

SPOKE	Spoke 9 – Models, Methods, Computing Technologies for Digital Twin
Acronimo Progetto:	DPM
Titolo Progetto:	Driveline Predictive Maintenance
Key-words	Driveline Digital Twin, modelli deterministici e AI, sostenibilità nella manutenzione dei veicoli
Tipologia di impresa	Grande Impresa
Durata	15 MESI
Costi totali progetto:	468.582 €
Contributo totale richiesto:	210.362 €

Abstract	<p>Le macchine movimento terra e i trattori agricoli sono veicoli professionali che devono avere tempi di fermo macchina legati al servizio di manutenzione e alla risoluzione dei guasti il più possibile limitati. L'approccio tradizionalmente adottato per conseguire questo obiettivo per i componenti meccanici è la manutenzione programmata che prevede intervalli di manutenzione a tempo fisso (ad esempio ogni 600 ore di lavoro) per evitare deterioramento delle prestazioni o danni. Questo approccio risulta, però, oneroso e soprattutto non adeguato all'uso specifico di ciascuna macchina: infatti, in presenza di cicli di lavoro leggeri del veicolo, comporta l'esecuzione di manutenzioni periodiche non necessarie; viceversa, nel caso di utilizzo stressante, espone la driveline a deterioramenti ed a potenziali costosi guasti. Occorre inoltre considerare che ogni sessione di manutenzione, sia programmata sia per riparazione a seguito di guasti ha un impatto sulla sostenibilità ambientale del veicolo legato a produzione, commercializzazione e smaltimento sia dei pezzi di ricambio che dei materiali di consumo: ad esempio una trasmissione agricola da 150 CV necessita di 80 litri di olio lubrificante ogni 600 ore di utilizzo. In definitiva, quindi, la semplice manutenzione programmata può comportare ricadute significative e potenzialmente evitabili in termini di costi sia economici che ambientali. Per fare fronte a questi stessi aspetti, la manutenzione predittiva è un approccio sempre più diffuso e nei contesti degli impianti industriali e dei dispositivi di largo consumo, ma rappresenta una sfida per il mondo off-highway a causa dei volumi relativamente bassi dei prodotti e dei costi di traffico dati di telemetria. In tale ottica, Carraro ha iniziato a studiare come adattare le tecniche di manutenzione predittiva alle proprie trasmissioni off-highway per aumentare la soddisfazione del cliente e ridurre l'impatto ambientale dei propri prodotti. L'approccio principale si basa sulla conoscenza approfondita del prodotto e della sua validazione e sulla grande quantità di dati disponibili ed ha lo scopo di definire e sviluppare dei Digital Twin ottimizzati per funzionare in tempo reale sulle centraline elettroniche di controllo già presenti nei veicoli. Il Digital Twin sarà sviluppato con modelli deterministici e tecniche di intelligenza artificiale, inizialmente partendo dai dati raccolti anche tramite sensori di laboratorio (costosi e non applicabili su produzioni di serie) per arrivare, come secondo passo, a sensori rivisti in numero e costo per avere sensori smart che soddisfino i requisiti per l'adozione nella produzione di serie delle driveline. L'obiettivo, alla conclusione di questa attività, sarà la possibilità di adeguare l'intervallo di manutenzione in base al reale utilizzo del veicolo, con lo scopo ulteriore di prevedere l'insorgere di guasti prima che questi comportino il fermo del veicolo, con la possibilità notificare la necessità di una manutenzione al concessionario in presenza di telemetria. Un corollario significativo del lavoro svolto, grazie alla collaborazione ed allo scambio dei dati processati on-the-edge con i produttori dei veicoli sarà la possibilità di ottimizzare la progettazione delle nuove generazioni di prodotto riducendo over-engineering e abuso di materiali, con ulteriori benefici per costi ed ambiente.</p>
TRL iniziale:	4
TRL finale:	6