

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in
Ingegneria Gestionale



Tesi di Laurea

Titolo

**Studio sui benefici derivanti dalle soluzioni telematiche nel
settore del fleet management**

Relatore:
Prof. Fiorenzo Franceschini

Candidato:
De Salve Riccardo

Correlatore
Ing. Paolillo Ferdinando

Anno Accademico 2023-2024

Indice

LISTA ACRONIMI	7
INTRODUZIONE	8
1. ANALISI DI MERCATO DEL FLEET MANAGERMENTS	9
1.1 EUROPA.....	9
<i>1.1.1 Distribuzione dei veicoli commerciali.....</i>	<i>9</i>
<i>1.1.2 Mercato dei veicoli con sistemi di gestione installati (FMS).....</i>	<i>12</i>
<i>1.1.3 Mercato dell'Automotive IoT.....</i>	<i>15</i>
1.2 ITALIA	17
<i>1.2.1 Distribuzione dei veicoli commerciali.....</i>	<i>17</i>
<i>1.2.2 Mercato dei veicoli con sistemi di gestione installati (FMS).....</i>	<i>19</i>
<i>1.2.3 Automotive IoT in Italia</i>	<i>22</i>
1.3 PRINCIPALI AZIENDE NEL MERCATO DEL FLEET MANAGEMENT	23
<i>1.3.1 Webfleet.....</i>	<i>25</i>
<i>1.3.2 Targa Telematics</i>	<i>26</i>
<i>1.3.3 Verizon Connect.....</i>	<i>27</i>
<i>1.3.4 GeoTab</i>	<i>28</i>
2. GESTIONE TELEMATICA DEL FLEET MANAGEMENT	29
2.1 CONCETTO DI TELEMATICS FLEET MANAGEMENT	29
<i>2.1.1 Veicolo</i>	<i>30</i>
<i>2.1.2 GNSS.....</i>	<i>32</i>
<i>2.1.3 Rete.....</i>	<i>32</i>
<i>2.1.4 Backoffice</i>	<i>33</i>
2.2 BISOGNI CHE IL FLEET MANAGEMENT SODDISFA	34
2.3 MISURAZIONE DELLA PERFORMANCE IN AZIENDA.....	35
2.4 REQUISITI DEGLI INDICATORI DI PERFORMANCE AZIENDALI	36
2.5 INDICATORI DI PERFORMANCE UTILIZZATI: KPI.....	37
<i>2.5.1 Costruzione dei KPI.....</i>	<i>38</i>
<i>2.5.2 Tipi di KPI.....</i>	<i>38</i>
3. CASO STUDIO	39
3.1 AZIENDA AXODEL ITALIA.....	39
3.2 PIATTAFORMA CON CAN-BUS	41
3.3 HARDWARE UTILIZZATI.....	43
3.4 SOFTWARE UTILIZZATI.....	47

3.4.1	<i>Geolocalizzazione</i>	48
3.4.2	<i>Gestione flotta</i>	49
3.4.3	<i>Ecodriving</i>	50
3.4.4	<i>Alert e notifiche</i>	53
3.4.5	<i>Report</i>	53
3.5	GESTIONE CLIENTE	55
3.5.1	<i>Fasi della gestione cliente</i>	55
3.6	ORGANIZZAZIONE INTERNA.....	58
4.	KPI UTILIZZATI IN AXODEL ITALIA S.R.L.	60
4.1	CRITERI E OBIETTIVI SPECIFICI USATI PER L'ANALISI DEI DATI	60
4.2	PROSPETTIVE USATE IN AZIENDA	61
4.3	RACCOLTA DATI.....	62
4.4	KPI RELATIVI ALL'EFFICIENZA DI UTILIZZO DELLE FLOTTE DI VEICOLI.....	66
4.5	KPI RELATIVI AI CONSUMI, STILE DI GUIDA E DISTANZE PERCORSE	68
4.6	KPI RELATIVI AD ALERT E A MANUTENZIONI	69
4.7	MIGLIORAMENTO DELLE PERFORMANCE TRAMITE USO DEI KPI.....	72
4.7.1	<i>Uso dei KPI all'interno di una flotta</i>	72
4.7.2	<i>Analisi incrociata dei KPI tra diverse flotte</i>	77
4.7.3	<i>Intervalli ottimi di KPI</i>	84
5	CONCLUSIONI	86
5.1	OBIETTIVI RAGGIUNTI	86
5.2	LIMITI E POSSIBILI MIGLIORAMENTI FUTURI NELLA GESTIONE DELLA TELEMATICA	86
5.3	FUTURO DEL FLEET MANAGEMENT.....	87
	BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	89

Indice delle figure

Figura 1: strumenti per la registrazione dati per il monitoraggio dei veicoli	31
Figura 2: Esempio di backoffice per la gestione del fleet management, Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022	34
Figura 3: Panoramica dei prodotti offerti da Kuantic- Kuantic	41
Figura 4: Livelli di offerta per le piattaforme con CAN-BUS - Kuantic	42
Figura 5: Dispositivo telematico GP8500 - www.kuantic.com	43
Figura 6: esempio di interfaccia amministratore - www.axofleet.axodel.com	47
Figura 7: Interfaccia localizzazione gruppo veicoli e informazioni principali veicolo selezionato- www.axofleet.axodel.com	48
Figura 8: Interfaccia localizzazione veicolo e analisi dei tragitti percorsi in un determinato tempo- (www.axofleet.axodel.com)	49
Figura 9.: Esempio di interfaccia gestione flotta veicoli- www.axofleet.axodel.com	50
Figura 10: Esempio di interfaccia valutazione Ecodriving- www.axofleet.axodel.com	52
Figura 11: Esempio di Extended activity report- www.axofleet.axodel.com	54
Figura 12: Esempio di interfaccia CRM- Odoo	57
Figura 13: Organizzazione interna Kuantic e Axodel Italia, www.kuantic.com	58

Indice delle tabelle

Tabella 1: Immatricolazioni veicoli commerciali Europa 2018-2022- Aniasa	10
Tabella 2: Totale flotte di veicoli e numero medio di flotte per ogni azienda nei principali settori industriali in Europa- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022	11
Tabella 3: Vendita europea sistemi di gestione veicoli con stima fino al 2026- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022	13
Tabella 4: Quote di mercato dei vari paesi europei sui sistemi di gestione installati nel 2022- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022	14
Tabella 5: Report 2022 su modalita di noleggio per i VCL- Elaborazione Dataforce su fonte Ministero Infrastrutture e Trasporti e ACI,2023	18
Tabella 6: Report 2022 su vendite mezzi di trasporto pesanti in Italia – Anfia,2023	19
Tabella 7: Principali aziende europee nel mercato di sistemi di gestione del fleet management, 2022 – Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022	24
Tabella 8: Specifiche tecniche del dispositivo telematico GP8500 - www.kuantic.com	46
Tabella 9: Esempio di Extended activity report in un trimestre su una flotta di veicoli studiata – www.axofleet.com	64
Tabella 10: Esempio di List of Alert in un trimestre su una flotta di veicoli analizzata – www.axofleet.com	66
Tabella 11: Descrizione specifica di ogni KPI analizzato – www.axofleet.com	72
Tabella 12: Valori KPI della flotta A nei tre trimestri	74
Tabella 13: Valori KPI della flotta B nei tre trimestri.....	75
Tabella 14: Valori KPI della flotta C nei tre trimestri.....	76
Tabella 15: Intervalli ottimi per ogni KPI analizzato- www.axofleet.axodel.com	85

Indice dei grafici

Grafico 1: Sistemi di fleet management installati e stimati in Europa- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, 2021	14
Grafico 2: Analisi del mercato IoT nel settore automotive in Europa- Sandra Marković- Market Insights, 2023	16
Grafico 3: Ricavi registrati e previsti del settore Automotive IoT europeo dal 2018 al 2028 - Sandra Marković- Market Insights, 2023	17
Grafico 4: Previsione mercato italiano fleet management 2024-2032, Prateek Raonka – Wantstats, 2023	21
Grafico 5: Previsione ricavi settore italiano Automotive IoT 2023-2028, - Sandra Marković- Market Insights, 2023	22
Grafico 6: Previsione volumi settore italiano Automotive IoT 2023-2028, - Sandra Marković- Market Insights, 2023	23
Grafico 7: Suddivisione del campionamento dei veicoli usati durante lo studio	63
Grafico 8: Analisi dell'indicatore inerente alla percentuale di utilizzo veicoli- www.axofleet.axodel.com	77
Grafico 9: Analisi dell'indicatore inerente al numero di viaggi effettuati in un trimestre- www.axofleet.axodel.com	78
Grafico 10: Analisi dell'indicatore inerente all'Idle Pattern- www.axofleet.axodel.com.....	78
Grafico 11: Analisi dell'indicatore inerente alle consumption dei veicoli- www.axofleet.axodel.com	79
Grafico 12: Analisi dell'indicatore inerente alla velocità media dei veicoli- www.axofleet.axodel.com	80
Grafico 13: Analisi dell'indicatore inerente alle emissioni dei veicoli- www.axofleet.axodel.com	80
Grafico 14: Analisi dell'indicatore inerente allo scostamento percentuale delle consumption- www.axofleet.axodel.com.....	81
Grafico 15: Analisi dell'indicatore inerente allo scostamento percentuale delle emissioni- www.axofleet.axodel.com	81
Grafico 16: Analisi dell'indicatore inerente all'indicatore ISC- www.axofleet.axodel.com .	82
Grafico 17: Analisi dell'indicatore inerente all'inefficienza dei veicoli- www.axofleet.axodel.com	83

Grafico 18: Analisi dell'indicatore inerente alle segnalazioni degli alert sui veicoli-
www.axofleet.axodel.com 83

Lista acronimi

ADAS: Advanced Driver Assistance System

B2B: Business to Business

CAGR: Compounded Average Growth Rate

CRM: Customer Relationship Management

DIN: Deutsches Institut für Normung

EV: Electrical vehicle

FMS: Fleet Management System

GNSS: Global Navigation Satellite System

GPRS: General Packet Radio Service

GPS: Global positioning system

IoT: Internet of Things

KPI: Key Process Indicator

OBD II: On Board Diagnostics II

OEM: Original Equipment Manufacturer

PDA: Proactive Driving Assist

PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle

PND: Piattaforme Notifiche Digitali

POI: Point of Interest

PSS: Product Service System

SAP: System Applications e Product

SIM: Subscriber Identity Module

TCO: Total cost Ownership

V2I: Vehicle to infrastructure

V2P: Vehicle to pedestrian

V2V: Vehicle to vehicle

V2X: Vehicle to everything

VCL: Veicoli commerciali leggeri

Studio sui benefici derivanti dalle soluzioni telematiche nel settore del fleet management

Introduzione

Il termine “fleet management” si riferisce alla gestione di diverse gamme di veicoli impiegati in varie soluzioni e diverse applicazioni. Principalmente si riferisce alla gestione di una flotta di veicoli basandosi su alcuni elementi fondamentali: registrazione satellitare dei dati e la loro comunicazione a un software di gestione backoffice.

Questo strumento è utilizzato in una grande varietà di industrie private e pubbliche, con milioni di veicoli in tutto il mondo e sono gestiti da piattaforma software centralizzate adatte ad ogni tipo di flotte monitorate sia private che commerciali. Ciò, permette di fornire alle aziende un rapido e continuo aggiornamento sullo stato dei propri veicoli.

La storia delle soluzioni di gestione della flotta risale a diversi decenni. Negli anni '80 nacquero i primi computer di bordo che vennero collegati alle varie reti presenti sul territorio. Oggi, le reti mobili sono in grado di fornire una connettività online onnipresente a un costo accessibile e si usa una tecnologia di mobile computing che offre prestazioni molto elevate e un'eccellente usabilità. La combinazione di questi componenti consente l'implementazione di applicazioni per la gestione dei veicoli, la gestione per i carichi trasportati, la gestione dei conducenti, la gestione della forza lavoro mobile che collega veicoli e sistemi IT aziendali, il monitoraggio delle emissioni di CO₂ per garantire una linea green sostenibile per le aziende migliorando al contempo anche la sicurezza sul lavoro per i conducenti.

1. Analisi di mercato del fleet managements

Il fleet managements è un concetto ampio che incorpora decisioni sul dimensionamento e la configurazione della flotta, l'assegnazione della flotta e il routing dei veicoli. Principalmente, la flotta aziendale può essere suddivisa in base alla tipologia di veicolo per la sua destinazione d'uso: veicoli ad uso strumentale, veicoli ad uso promiscuo e veicoli ad uso personale. Inoltre, le flotte di veicoli aziendali possono essere suddivise in base alle caratteristiche come ad esempio: flotte aziendali di automobili, di proprietà oppure a noleggio; flotte aziendali di veicoli leggeri, sia per il trasporto di persone che di merci; flotte aziendali di veicoli pesanti e flotte aziendali per la logistica e gli autotrasporti. - *Fleet management: A vehicle and driver assignment model - Filipe Monnerat, Joana Dias, Maria João Alves - 2017*

1.1 Europa

Il mercato del fleet management si è allargato nei paesi europei negli anni post COVID-19. In particolare, nel 2021 si sono registrati dei ricavi intorno ai 3,2 Mld di euro confermando una crescita del settore del 12,2%. In futuro si prevede un ulteriore aumento del mercato per la gestione flotta dei veicoli commerciali, arrivando, secondo stime, a 5,7 Mld di euro di ricavi nel 2026. Questo dato comprende gli incassi provenienti da software per la raccolta dati, hardware installati sui veicoli e servizi offerti al cliente. In linea a ciò, anche il costo dell'abbonamento mensile offerto ai vari gestori di flotta da aziende che offrono servizi di telematica è aumentato e oscilla tra 8-50€ a mese per veicolo e spesso include l'accesso a un portale di monitoraggio web, servizi e supporto, nonché connettività cellulare o satellitare. In particolare, le aziende di telematica offrono servizi di controllo e monitoraggio dei veicoli per ogni mezzo all'interno della flotta selezionata con l'ausilio di software gestionali in modo da permettere al cliente di gestire al meglio la propria flotta. - *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

1.1.1 Distribuzione dei veicoli commerciali

Le flotte dei veicoli commerciali sono importanti per l'economia Europea con un fatturato di circa 250 miliardi di euro nel 2021. In questo periodo, sulle strade europee sono presenti circa 41,1 milioni di veicoli commerciali di cui 6,7 milioni di camion medi e pesanti, 33,7 milioni di veicoli commerciali leggeri (VCL). Infine, ma non meno importante, si stima che nell'UE vi siano 22,7 milioni di autovetture di proprietà di imprese e governi. Negli anni tra il 2018 e il 2022 il mercato automobilistico europeo è entrato in una recessione che

ha abbattuto i volumi in modo strutturale, nonostante i tentativi di supporto promossi dagli Stati, resi peraltro poco efficaci anche a causa della crisi economica, del conflitto tra Russia e Ucraina e del vertiginoso aumento dei costi energetici. In particolare, nel 2022, le immatricolazioni dei Veicoli Commerciali leggeri hanno mostrato una flessione significativamente più marcata: -17,8%, con 1.230.972 nuove targhe, il livello più basso del quinquennio, mentre il 2021 aveva visto una ripresa del 10,3%. Infine, i camion medi e pesanti hanno registrato un aumento del 15% nel biennio 2021/22 con Traton (Volkswagen), Daimler e Volvo i principali gruppi di produzione con quote di mercato rispettivamente del 27,7%, 22,3% e 19,2%. - “Rapporto ANIASA 2022” www.aniasa.it

Immatricolazione veicoli commerciali Top 7 EU 2018-22

EU-TOP 7	2018	2019	2020	2021	2022	var. % 2022/21
Belgio	77.936	81.233	71.311	71.563	56.081	-21,6%
Francia	457.573	478.375	400.720	430.690	346.091	-19,6%
Germania	284.092	303.735	266.728	264.572	228.883	-13,5%
Italia	173.240	179.301	150.348	172.951	151.589	-12,4%
Paesi Bassi	79.173	76.374	60.272	68.443	59.166	-13,6%
Spagna	156.358	151.954	115.271	129.258	105.326	-18,5%
Regno Unito	358.751	368.175	293.667	359.341	283.836	-21,0%
EU-7	1.587.123	1.639.147	1.358.317	1.496.818	1.230.972	-17,8%

Tabella 1: Immatricolazioni veicoli commerciali Europa 2018-2022- Aniasa

Tutti i sette mercati principali d'Europa hanno mostrato un trend in discesa, con il Regno Unito e il Belgio in flessione di oltre il 20% (rispettivamente 21,6% e -21%), la Francia a 19,6% e la Spagna a 18,5%. L'Italia è tornata a gestire le perdite a un -0,12%. Il maggior numero di veicoli si trova nel settore delle costruzioni con un totale di 7,6 milioni. I settori di trasporto, stoccaggio e comunicazione sono al secondo posto con 5,6 milioni, seguito da commercio all'ingrosso e al dettaglio. Invece i settori di riparazione e manufacturing hanno rispettivamente 4,8 milioni e 3,1 milioni di veicoli. Tra le altre categorie industriali, immobili, affitto e attività hanno 1,6 milioni di veicoli, mentre il settore energetico (elettricità, gas e acqua) registrano 0,6 milioni di mezzi.

Settori industriali		1-49 dipendenti	50+ dipendenti
Manifatturiero			
	Numero di aziende	2210000	100000
	Totale numero di veicoli nel settore	1040000	2000000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	0,5	20
Energetico			
	Numero di aziende	24000	3000
	Totale numero di veicoli nel settore	40000	530000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	1,7	177
Edile			
	Numero di aziende	2690000	22000
	Totale numero di veicoli nel settore	5560000	2050000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	2,1	93
Commercio all'ingrosso e al dettaglio			
	Numero di aziende	6150000	46000
	Totale numero di veicoli nel settore	2950000	1810000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	0,5	39
Logistico			
	Numero di aziende	1180000	18000
	Totale numero di veicoli nel settore	1890000	3720000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	1,5	207
Attività immobiliari, noleggio di macchinari senza operatore e di beni personali e per la casa, computer e attività connesse			
	Numero di aziende	4930000	48000
	Totale numero di veicoli nel settore	790000	780000
	Dimensione media delle flotte di veicoli nel settore	0,2	16

Tabella 2: Totale flotte di veicoli e numero medio di flotte per ogni azienda nei principali settori industriali in Europa- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022

Questi veicoli sono distribuiti su un totale di 19 milioni di imprese private anche se solo 250.000 di queste hanno più di 50 dipendenti mentre quasi il 92% ne ha meno di 10. Circa

la metà della flotta di veicoli commerciali è di proprietà di piccole imprese che impiegano fino a 49 persone. Nella maggior parte dei casi, queste aziende hanno una flotta di veicoli di dimensioni non superiori a un veicolo o hanno solo un piccolo numero. Dai dati europei si evince che la dimensione media della flotta di un'azienda è di 44 veicoli. Precisamente, questo dato è stato raccolto analizzando i settori dell'edilizia, dei trasporti, della distribuzione all'ingrosso e al dettaglio. Tuttavia, a seconda dell'industria e delle dimensioni, le singole aziende del segmento possono gestire da un solo veicolo a diverse migliaia. - *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

1.1.2 Mercato dei veicoli con sistemi di gestione installati (FMS)

Nel 2021, a causa della crisi COVID-19, la maggior parte dei fornitori di soluzioni di fleet management della zona europea hanno subito un calo del business. Inoltre, il recente conflitto in Ucraina ha portato quest'ultimi a esaminare i numerosi rischi per i clienti e fornitori derivati dalla guerra, dovuti anche alla probabile conseguenza delle numerose sanzioni imposte. Ciò nonostante, si è rilevato un generale sentimento di ottimismo nel settore, sostenuto dalla crescente consapevolezza dei tempi di ritorno brevi e dei benefici della telematica tra i proprietari di flotte. Nello specifico, la telematica fornisce dati spaziali e prestazioni delle macchine della flotta in tempo reale integrando comunicazioni wireless, sistemi di monitoraggio dei veicoli e dispositivi di localizzazione. Anche se la telematica offre una vasta gamma di dati in tempo reale, i gestori delle flotte continuano a cercare modi per utilizzare questi dati per aiutarli a prendere decisioni informate sulla gestione della flotta.

Infatti, negli ultimi anni, il settore del Fleet Management si è rivolto a soluzioni digitali incentrate sull'efficienza. Esempi sono i sistemi di gestione della flotta (FMS) o i software professionali. Queste soluzioni consentono il monitoraggio delle operazioni, la gestione dei conducenti e la gestione degli incidenti in relazione alla flotta che sono di importanza vitale per ottenere una supervisione di successo della logistica andando ad impattare sui profitti di un'azienda.

Fortunatamente per l'industria, nei prossimi anni ci si concentrerà ancora di più sull'efficienza dei costi e sulle preoccupazioni ambientali che sono vantaggi comprovati con l'utilizzo di tecnologie di gestione della flotta: ciò porterà a un aumento del tasso di penetrazione del fleet management all'interno del mercato europeo. *Utilizing Telematics*

Data to Support Effective Equipment Fleet-Management Decisions- Hisham Said, Peter Perez-Hernandez, 2015

In particolare, si stima una crescita ad un CAGR del 19,69% tra il 2022 e il 2027. Le dimensioni del mercato dovrebbero aumentare di 16,08 miliardi di dollari. Il settore dei sistemi OEM installati a bordo dei veicoli invece crescerà ad un CAGR più alto del 25,6% durante lo stesso periodo. Per quanto riguarda invece il tasso di penetrazione nella popolazione totale di veicoli commerciali e auto non a conduzione familiare si stima un aumento del 37,5% entro il 2026. Di seguito è riportata la Tabella 3 con i dati aggiornati e le previsioni fino al 2026 per i sistemi di gestione installati e venduti in Europa.

Anno	2020	2021	2022	2023 (stima)	2024 (stima)	2025 (stima)	2026 (stima)
Quantità numerica dei nuovi sistemi di gestione della flotta immessi in commercio							
Sistemi aftermarket (pezzi)	2580	3520	4020	4160	4560	5080	5440
Sistemi OEM (pezzi)	440	480	720	1000	1320	1480	1640
Totale (pezzi)	3020	4000	4740	5160	5880	6560	7080
Quantità numerica dei sistemi di gestione della flotta già in uso							
Sistemi aftermarket (pezzi)	10100	11600	13300	14800	16400	18200	20000
Sistemi OEM (pezzi)	1400	1600	2000	2600	3400	4200	5000
Totale (pezzi)	11500	13200	15300	17400	19800	22400	25000
Tasso di penetrazione mercato	18,3%	20,8%	23,9%	26,9%	30,3%	33,9%	37,5%

Tabella 3: Vendita europea sistemi di gestione veicoli con stima fino al 2026- Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Ståhlbrand- 2022

Il graduale aumento dei sistemi FMS è dovuto soprattutto ad una crescente attenzione all'uso efficiente dei dati per migliorare la gestione della flotta, l'integrazione di sistemi di sicurezza basati su video e la forte espansione dell'industria e-commerce.

L'installazione dei sistemi di gestione delle flotte sui mezzi è distribuita diversamente all'interno delle diverse aree geografiche. In particolare, Benelux e Regno Unito e Irlanda sono ancora i mercati più avanzati rispetto all'Europa con dei tassi di penetrazione del 35,3% e il 32,3% rispettivamente alla fine del 2022. Inoltre, i paesi nordici hanno anche un mercato avanzato con un tasso di penetrazione del 26,8%, mentre Germania, Francia ed Europa centrale hanno dei tassi di mercato più bassi con dei valori intorno al 15-23%. Per ultimo, l'area Mediterranea è in ritardo col 12,4% di mercato. Quest'ultimo valore è causato da diversi fattori: la popolazione totale di veicoli commerciali è più grande in questi paesi rispetto al resto d'Europa. Ad esempio, la flotta di VCL in Spagna è quasi due volte superiore rispetto alla Germania. Inoltre, le differenze in struttura economica tra Nord

e Sud Europa si riflettono nella dimensione e composizione delle flotte di veicoli commerciali. Infatti, una quota relativa più elevata di grandi flotte e autocarri pesanti nel Nord Europa ha un impatto visibile sui tassi di penetrazione. Successivamente sono riportati i sistemi installati in Europa e i tassi di mercato per ogni regione. *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

Regione	Pezzi installati	Tasso di penetrazione
Benelux	1200000	35,30%
UK e Irlanda	3080000	32,30%
Nord Europa	930000	26,80%
Centro-Est Europa	2230000	23,20%
Francia	2060000	21,30%
Germania, Svizzera, Austria	1520000	14,90%
Area Mediterranea	2180000	12,40%

Tabella 4: Quote di mercato dei vari paesi europei sui sistemi di gestione installati nel 2022- *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

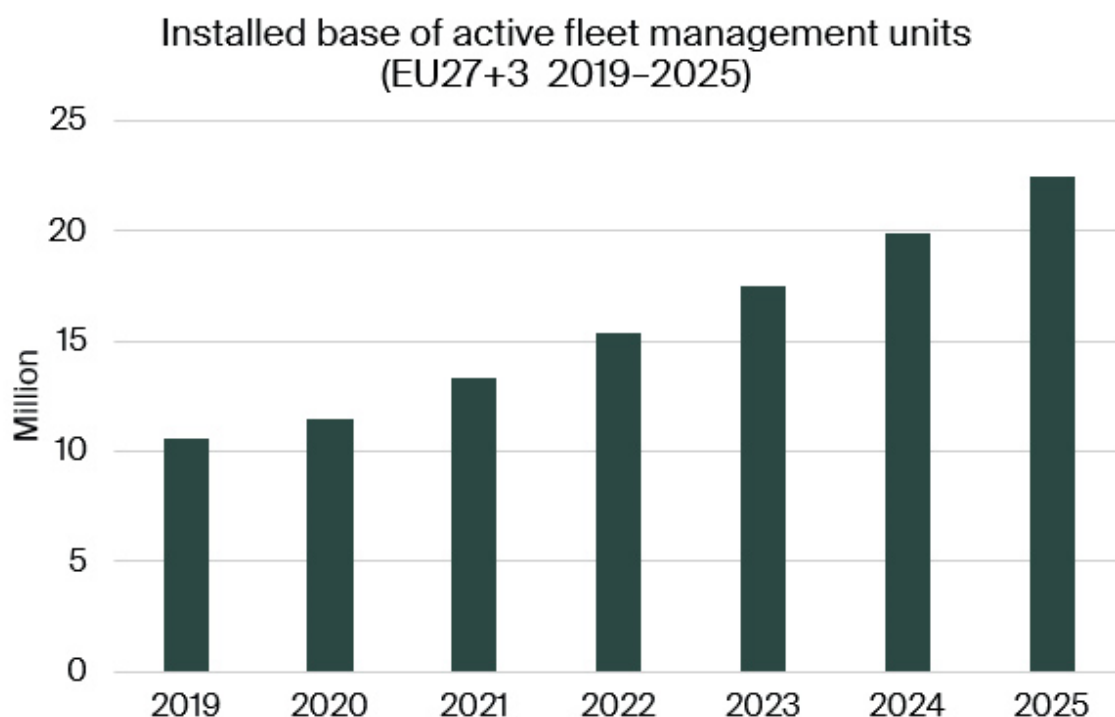


Grafico 1: Sistemi di fleet management installati e stimati in Europa- *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, 2021*

Molti esperti di settore hanno difficoltà a stimare in modo univoco l'andamento nei prossimi anni del mercato della gestione della flotta a causa dei continui cambiamenti

economici e politici che influenzano l'area europea. Dopo che il settore ha reagito all'impatto negativo del Covid19, ora si trova ad affrontare un'ulteriore recessione dovuta all'inflazione e alla guerra russo-ucraina.

Tutto questo, per le aziende porta a una maggiore attenzione all'efficienza che viene indotta all'interno di tutti i tipi di organizzazioni. Inoltre, si ricercano dati sempre più precisi prima di investire nella tecnologia di gestione della flotta. Questo perché, le aziende che puntano all'efficienza di alto livello non possono permettersi di fare errori di valutazione a livello strategico mettendo a rischio la loro sopravvivenza nel mercato dato che la competizione è molto intensa. Per di più, una minaccia alla ripresa è data dalla carenza di microchip che influenzano negativamente i volumi di vendita in tutti i segmenti e in tutti i principali mercati UE nel 2022.

Un fattore, invece, che ha spinto il settore ad aumentare la domanda per gli FMS è l'aumento dei costi del carburante storicamente importante per la gestione delle flotte di veicoli. In questo caso, per le aziende avere un sistema di gestione della flotta implementato nel modo giusto insieme alla formazione sulla guida ecocompatibile può risparmiare tra il 6-15% dei costi del carburante e allo stesso tempo ridurre la probabilità di incidenti.

Infine, un ulteriore effetto positivo di una recessione economica è il consolidamento in molti settori. Questo aumenta il numero di grandi flotte di veicoli e quindi espande il mercato. *Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

1.1.3 Mercato dell'Automotive IoT

Il mercato Automotive IoT si riferisce all'uso delle tecnologie Internet of Things (IoT) nell'industria automobilistica. Ciò include l'uso di dispositivi collegati, sensori e software per migliorare le prestazioni, la sicurezza e l'efficienza del veicolo. L'integrazione di componenti IoT nei veicoli li ha resi parte della rete, consentendo loro di "comunicare" tra loro (Vehicle-to-vehicle or V2V), con i pedoni (vehicle-to-pedestrian or V2P), infrastrutture (vehicle-to-infrastructure or V2I) e con tutta la rete (vehicle-to-everything or V2X).

Nell'ultimo decennio, questo settore si è fortemente integrato con il *fleet management* diventando lo strumento principale che le aziende utilizzano per monitorare e gestire qualsiasi tipo di telematica della flotta in quanto forniscono il monitoraggio in tempo reale producendo grandi risultati nel miglioramento dell'efficienza operativa e nella riduzione

dei costi. Ciò è dovuto anche al fatto che la telematica dei veicoli è diventata ampiamente disponibile e accessibile, e i progressi tecnologici, tra cui sensori più sofisticati e strumenti di analisi avanzati, stanno alimentando la domanda. Per di più, i veicoli connessi stanno anche diventando parte delle *smart cities* aiutando a migliorare la sicurezza stradale e riducendo la congestione del traffico. Questo lo si può vedere chiaramente dal Grafico 2 dove sono riportati i volumi di vendita dei sistemi IoT legati all'automotive.

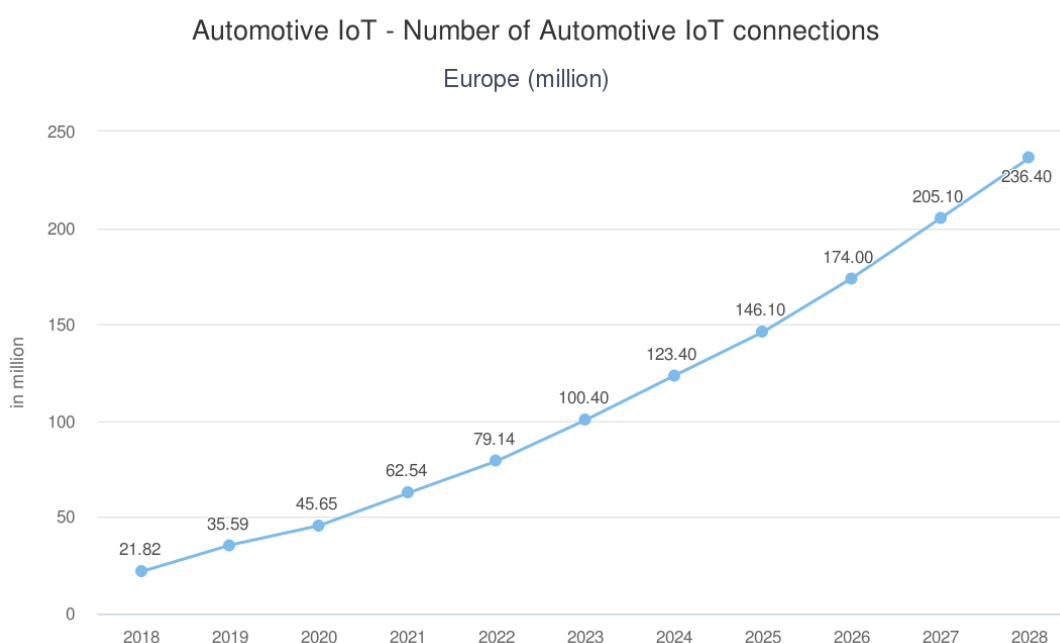


Grafico 2: Analisi del mercato IoT nel settore automotive in Europa- Sandra Marković- Market Insights, 2023

Da come si può notare nel grafico, le vendite di sistemi IoT legati alla gestione dei veicoli è in crescita quasi esponenzialmente negli ultimi cinque anni con un ulteriore aumento nelle previsioni degli anni a venire. Di conseguenza quest'aumento di vendite ha portato anche a un consistente aumento dei ricavi, nonostante la crisi pandemica del 2020 e le tensioni geo-politiche sul suolo europeo. Di seguito sono riportati i ricavi del settore con le previsioni fino al 2028. Sandra Marković- Market Insights, 2023

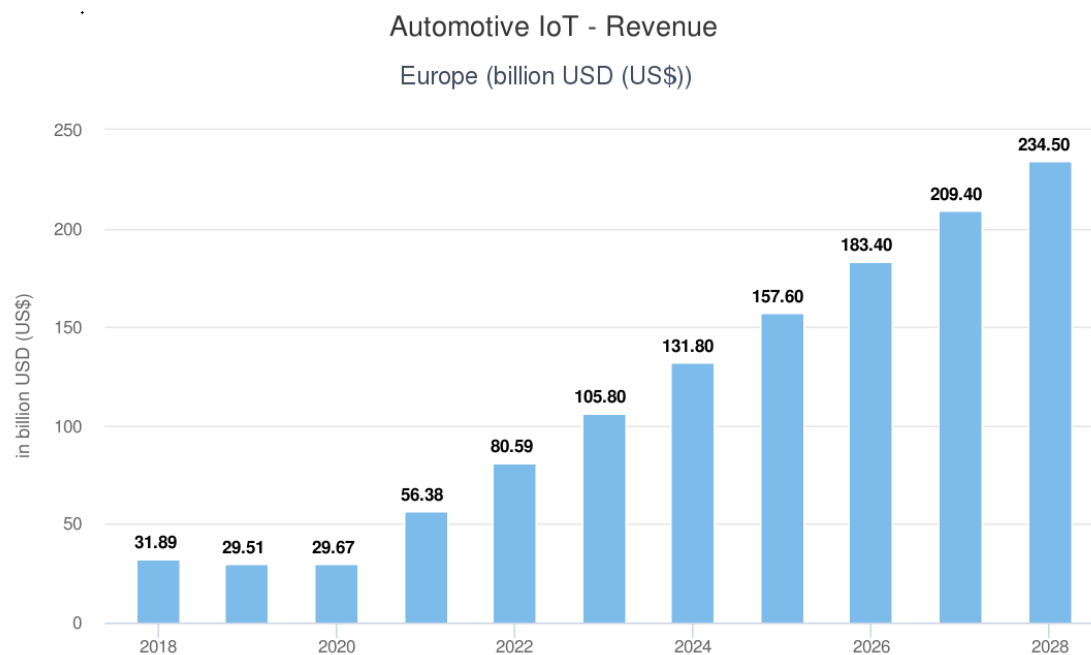


Grafico 3: Ricavi registrati e previsti del settore Automotive IoT europeo dal 2018 al 2028 - Sandra Marković-Market Insights, 2023

1.2 Italia

In Italia, l'intero parco auto di veicoli in circolazione ha subito un calo dal 2018 al 2022. Precisamente nell'ultimo anno analizzato, le immatricolazioni sono state di circa 1350000 veicoli con un abbassamento del 9,7% rispetto al 2021 con un fatturato di oltre 37 miliardi di dollari.

1.2.1 Distribuzione dei veicoli commerciali

Nel 2022 il mercato dei veicoli leggeri commerciali VCL segna un calo del 12,4% nonostante la crescita dello 0,3% rispetto al periodo post Covid19.

Da quanto analizzato nella Tabella 5 riguardante le modalità di acquisto nel 2022, il noleggio a lungo termine ha pressochè mantenuto le vendite del 2021 con una leggera flessione negativa dello 0,12%. Diversa la situazione invece per il noleggio a breve termine che ha subito un calo del quasi 25% in un anno.

Market Channels: light commercial vehicles	2022	2021	Differenza annua	Tasso di crescita	Market share anno 2022
Ditte, artigiani e professionisti	25110	32519	-7409	-22,78%	16,59%
Società in proprietà e leasing	65590	76572	-10982	-14,34%	43,33%
Noleggio a lungo termine Top	24541	26889	-2348	-8,73%	16,21%
Noleggio a lungo termine Captive	19694	17016	2678	15,74%	13,01%
Noleggio a lungo termine Medium	609	809	-200	-24,72%	0,41%
Noleggio a lungo termine Altro	722	906	-184	-20,31%	0,48%
Totale	45566	45620	-54	-0,12%	30,11%
Noleggio a breve termine Top	2160	4564	-2404	-52,67%	1,43%
Noleggio a breve termine Medium	578	489	89	18,20%	0,38%
Noleggio a breve termine Altro	4480	4544	-64	-1,41%	2,96%
Totale	7218	9597	-2379	-24,79%	4,77%
Concessionarie	7161	7670	-509	-6,64%	4,73%
Case Auto	99	174	-75	-43,10%	0,07%
Concessionarie e case auto noleggio	612	815	-203	-24,91%	0,40%
Totale concessionarie + case auto	7872	8659	-787	-9,09%	5,20%
Mercato italiano LCV < 3,5t.	151356	172967	-21611	-12,49%	100,00%

Tabella 5: Report 2022 su modalità di noleggio per i VCL- Elaborazione Dataforce su fonte Ministero Infrastrutture e Trasporti e ACI, 2023

Continuando ad analizzare il mercato degli VCL, nel 2022, i principali attori di vendita hanno rilevato importanti cali di domanda in confronto allo scorso anno. Ad esempio Peugeot ha perso circa il 37% di volumi, seguita dal gruppo Volkswagen che ha perso circa il 28% come anche Fiat che ha registrato un -15,6%. Unica nota positiva è Piaggio che invece ha incrementato le vendite del 20%.

Per quanto riguarda invece, le immatricolazioni degli autocarri pesanti, nel 2022, si sono registrate 25 mila nuove unità confermando un incremento del 2,1% come illustrato nella tabella sottostante.

Autocarri > 3,5 tonnellate	2022	Quota mercato	2021	Quota mercato
> 3,5t - <= 8t	2351	9,30%	2523	10,10%
> 8t - <= 11,5t	304	1,20%	468	1,90%
> 11,5t - <= 16t	1160	4,60%	1306	5,30%
>= 16t	21526	84,90%	20511	82,70%
TOTALE	25341	100,00%	24808	100,00%

Tabella 6: Report 2022 su vendite mezzi di trasporto pesanti in Italia – Anfia, 2023

Per quanto riguardano le case di vendita Iveco si mantiene leader del settore nella penisola con circa il 30% della quota di mercato totale, seguita da Mercedes, Volvo, Scania e Isuzu.

Infine, la vendita i veicoli trainati aumenta dell'11% rispetto all'anno precedente e comprende i veicoli dotati di rimorchio (10%) e semirimorchio (90%). Ciò nonostante, la crescita del mercato dei rimorchi e semirimorchi è stata in larga parte determinata da ordini acquisiti nel 2021, considerate le inefficienze che hanno colpito la produzione e i ritardi nella consegna dei veicoli.

Questi dati forniscono una panoramica principale del mercato automotive italiano e sarà da supporto per il paragrafo 1.2.2 dove è illustrato il mercato italiano inerente ai veicoli con sistemi di fleet management installati. *Rapporto su vendite mezzi Italia, Anfia 2023, www.anfia.it*

1.2.2 Mercato dei veicoli con sistemi di gestione installati (FMS)

La gestione delle flotte è una realtà in Italia da diversi anni e sta mostrando un livello medio-alto di crescita e diffusione. Nel corso degli ultimi due anni, il mercato italiano ha dovuto adattarsi alle nuove sfide utilizzando tattiche innovative favorendo un ulteriore sviluppo e diffusione del mercato tra le aziende italiane. Tutti i sistemi di gestione della

flotta sono ora quasi sempre remoti ed esternalizzati. *Evelyn Baleani- Auto connesse: mercato, dati e nuovi paradigmi- Elettico magazine- 2023*

Di conseguenza il settore è molto frammentato perché si tratta di servizi che possono fornire sia le grandi e sia le piccole aziende. Per questo motivo, l'Italia rappresenta un mercato molto prolifico che richiede grande adattabilità da parte delle imprese che operano nel settore. Con l'introduzione dell'IoT l'intero settore può essere trasformato rendendo le nuove tecnologie connesse molto più facile da monitorare e controllare attraverso software che aggiornano i dati in tempo reale.

Andando ad analizzare i dati, nel 2022, in Italia, il numero di auto connesse ha raggiunto i 19,7 milioni, corrispondenti al 50% del parco circolante. Tra queste:

- 4,3 milioni di auto connesse tramite SIM in ambito consumer (+20% rispetto al 2021);
- 1,2 milioni di vetture aziendali destinate al fleet management (+16%);
- 10 milioni di dispositivi GPS/GPRS per la localizzazione e la registrazione dei parametri di guida con finalità assicurative (+4%).

Rientrano nell'ambito delle Connected Car, anche le vetture connesse con le tecnologie bluetooth e Wi-Fi, corrispondenti a 4 milioni circa.

Precisamente, nell'ultimo anno, il mercato della Connected Car & Mobility ha raggiunto un valore di 2,5 miliardi di euro registrando un incremento del 16% rispetto al 2021, nonostante le enormi difficoltà per la carenza di materie prime e semiconduttori causata dall'instabilità politica ed economica.

Questo trend dovrebbe mantenersi anche negli anni successivi. Infatti grazie a delle previsioni effettuate, la domanda del mercato della gestione della flotta italiana dovrebbe rimanere elevata nel periodo 2024-2032 (come illustrato nel Grafico 4) vedendo quasi triplicare il proprio valore passando da 613 milioni di dollari nel 2023 a circa 1770 milioni di dollari nel 2032. *Evelyn Baleani- Auto connesse: mercato, dati e nuovi paradigmi- Elettico magazine- 2023*

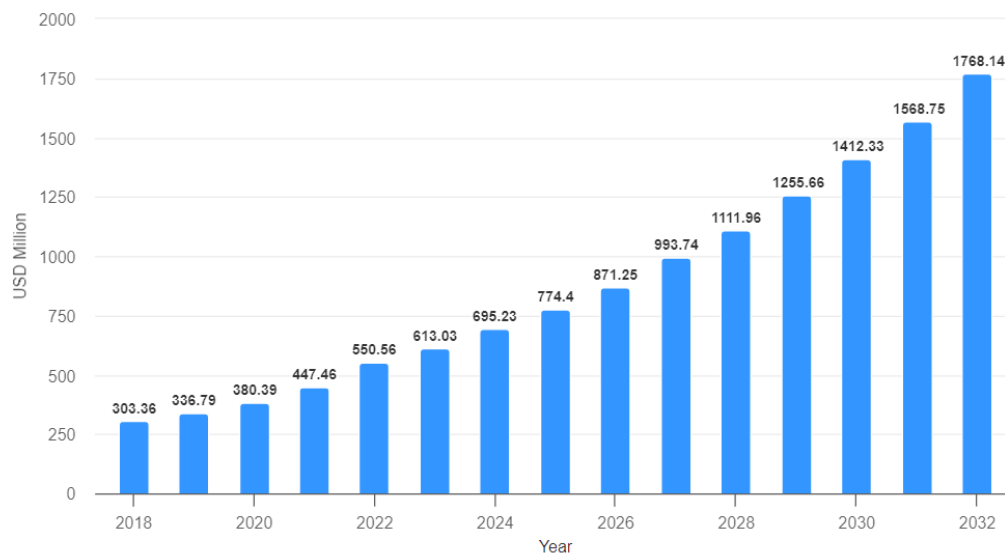


Grafico 4: Previsione mercato italiano fleet management 2024-2032, Prateek Raonka – Wantstats, 2023

Questa previsione è influenzata dall'insieme di più fattori del mercato italiano del fleet management che includono l'aumento del numero di veicoli connessi e lo sviluppo di nuove tecnologie avanzate di localizzazione e monitoraggio del veicolo in modo da avere una maggiore efficacia della flotta utilizzando software gestionali sempre più integrati con le varie aziende. Inoltre, vari decreti legislativi come - *Regolamento di esecuzione (UE) 2021/392 della Commissione del 4 marzo 2021 relativo al monitoraggio e alla comunicazione dei dati relativi alle emissioni di CO₂ delle autovetture e dei veicoli commerciali leggeri (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, 2021)* - favoriscono lo sviluppo del mercato e l'espandersi della nuova tecnologia nelle aziende italiane.

Questo, insieme alla crescente domanda di veicoli elettrici, ibridi e a combustibile alternativo aumenterà la domanda del mercato della gestione della flotta in Italia. Un altro fattore rilevante è la crescente attenzione dei principali fornitori che offrono prodotti e servizi con caratteristiche migliori. Ad esempio, molti gestori di flotte, mettono a disposizione del cliente un sistema di gestione della flotta che include il monitoraggio dei veicoli, il monitoraggio delle prestazioni del conducente, il geofencing, la navigazione e il monitoraggio del carburante.

Quanto descritto prima, potrebbe essere messo in discussione dagli elevati costi associati all'installazione di sistemi hardware telematici che rischiano di ostacolare la crescita del mercato e dai crescenti problemi di privacy tra i clienti che le aziende si trovano ad affrontare.

1.2.3 Automotive IoT in Italia

In Italia, il mercato dei sistemi IoT usati nel settore automotive per il monitoraggio e controllo ha una crescita costante con dei ricavi di circa 4 miliardi di dollari nel 2022 con un'aspettativa di crescita del 15,26% arrivando a oltre 10 miliardi nel 2028. Questo andamento rispecchia la spiegazione effettuata precedentemente riguardo la crescente domanda dei sistemi di gestione flotte. Nello specifico, la telematica sta diventando sempre più disponibile e accessibile grazie ai continui progressi tecnologici con la creazione di strumenti all'avanguardia per le analisi e il monitoraggio dei veicoli. - *Sandra Marković-Market Insights, 2023*

Ad avvalorare quanto appena descritto, i Grafici 5 e 6 rappresentano le previsioni di ricavi e volumi per il settore nell'orizzonte temporale 2023-2028.

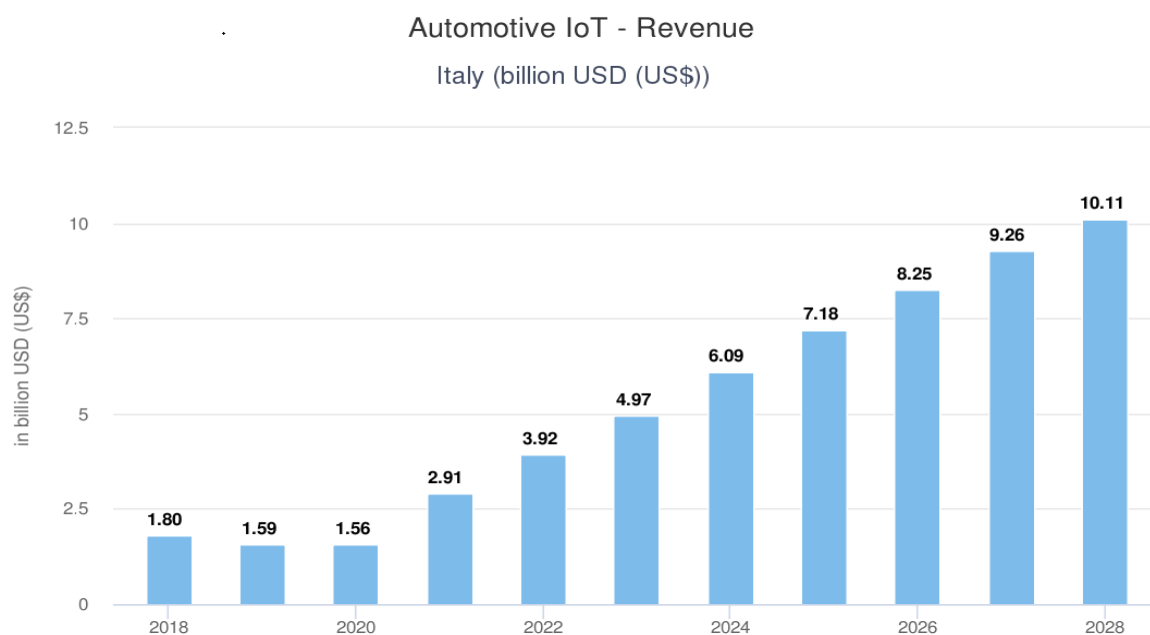


Grafico 5: Previsione ricavi settore italiano Automotive IoT 2023-2028, - *Sandra Marković-Market Insights, 2023*

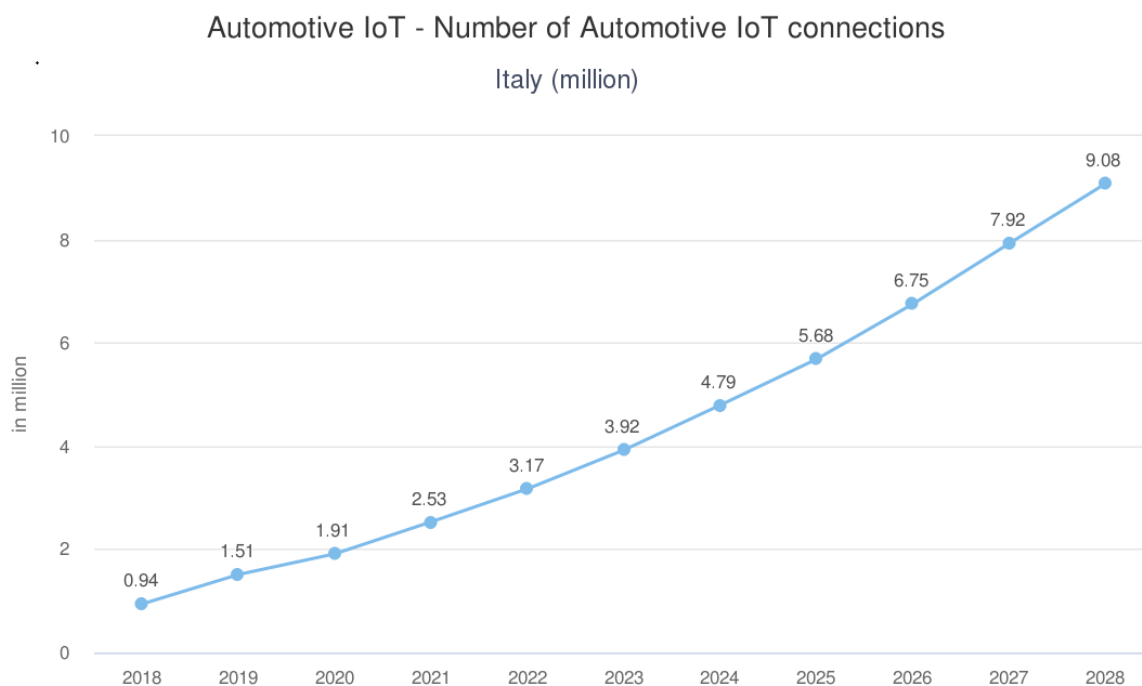


Grafico 6: Previsione volumi settore italiano Automotive IoT 2023-2028, - Sandra Marković- Market Insights, 2023

1.3 Principali aziende nel mercato del fleet management

In Europa il mercato del fleet management è molto vasto e comprende molteplici aziende o compagnie multinazionali. Oltre al core business della telematica, il settore del fleet management include anche diversi ambiti lavorativi come quello automobilistico, informatico e telecomunicazioni. Per questi settori, il fleet management genera nuove opportunità di business come l'innovazione di prodotto o un'ampliamento del service portfolio. Ciò nonostante, le aziende di gestione del fleet, si trovano ad affrontare un trade-off tra hardware o software decidendo al contempo se integrare la piattaforma con il cliente o rimanere fuori dalle soluzioni end-to-end.

Le maggiori compagnie di telematica per la gestione del fleet management sono illustrate nella Tabella 7. Dall'analisi dei dati si nota che nel 2022 la maggior parte delle imprese ha aumentato i propri profitti fino al 70% circa. Tra queste, quelle che spiccano maggiormente sono **Samsara, ABAX, Cartrack e Targa Telematics** che hanno avuto molto successo e hanno registrato una crescita dei ricavi anno dopo anno.

Company	Turnover ¹	Growth ¹	EBITDA ¹	Market cap ²
Samsara	€ 407 m	71 %	€ -328 m	€ 4,837 m
Geotab	€ 390 m	15 %	€ 48 m	N/A
CalAmp	€ 282 m	-4 %	€ m	€ 128 m
Cartrack (Karoo0000)	€ 168 m	23 %	€ 75 m	€ 686 m
MiX Telematics	€ 136 m	13 %	€ 30 m	€ 168 m
PowerFleet	€ 120 m	11 %	€ 6 m	€ 84 m
Fleet Complete	€ 97 m	5 %	N/A	N/A
Viasat Group	€ 76 m	9 %	€ 18 m	N/A
ABAX	€ 71 m	42 %	N/A	N/A
Microlise	€ 69 m	17 %	N/A	€ 225 m
AddSecure Smart Transport	€ 59 m	3 %	N/A	N/A
Targa Telematics	€ 49 m	22 %	€ 12 m	N/A
AROBS Transilvania Software	€ 34 m	10 %	€ 10 m	€ 159 m
Quartix	€ 30 m	-1 %	€ 6 m	€ 171 m
GSGGroup	€ 23 m	-4 %	€ 3 m	N/A
Trakm8	€ 21 m	13 %	N/A	€ 8 m
ETA Automatizari Industriale	€ 17 m	11 %	N/A	N/A
Webeye	€ 16 m	0 %	€ 6 m	N/A
GeoDynamics	€ 14 m	6 %	€ 9 m	N/A
Loqus	€ 10 m	24 %	€ 3 m	€ 6 m
TrackGPS (AROBS)	€ 10 m	0 %	N/A	N/A
CVS Mobile	€ 8 m	-9 %	N/A	N/A
Frotcom International	€ 6 m	22 %	N/A	N/A
i-Cell	€ 5 m	0 %	N/A	N/A
Actia Telematics Services	€ 3 m	6 %	€ 0 m	N/A

¹Financial year ended 2021/2022; ²November 2022

Tabella 7: Principali aziende europee nel mercato di sistemi di gestione del fleet management, 2022 – Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Ståhlbrand- 2022

Queste aziende, offrono al mercato dei sistemi di gestione della flotta di veicoli tramite soluzioni di aftermarket¹ per il monitoraggio e la localizzazione dei veicoli

I maggiori fornitori internazionali di servizi aftermarket sono: *Webfleet* dai Paesi Bassi; *Michelin Connected Fleet* dal Regno Unito; *AddSecure Smart Transport* dalla Svezia; *ABAX* dalla Norvegia; *Trackunit* dalla Danimarca; *Viasat Group* e *Targa Telematics* dall'Italia; *Cartrack and mix Telematics* dal Sudafrica; *Astrata Group* dal Singapore;

¹ Soluzioni di aftermarket: Includono offerte di prodotti come sensori di ricambio, accessori per il miglioramento delle prestazioni e vari componenti compatibili, insieme a molte altre parti. Queste industrie producono, distribuiscono, vendono al dettaglio e assistono nell'installazione dei propri prodotti.

Verizon Connect, Teletrac Navman, Samsara, ORBCOMM, Inseego, CalAmp e Geotab dagli Stati Uniti; *Fleet Complete* dal Canada.

Lo studio si è voluto concentrare sull'analisi di Webfleet, Targa Telematics, Verizon Connect e GeoTab essendo i principali attori sul mercato italiano insieme ad Axodel che è oggetto principale del caso studio.

1.3.1 Webfleet

Azienda leader nel rilevamento e tracciamento nella gestione del parco veicoli con software in cloud. Fa parte di *Bridgestone Mobility Solutions*, una *business unit* creata per accelerare le soluzioni di mobilità digitale di Bridgestone riunendo soluzioni di mobilità, pneumatici e dati.

L'azienda offre diversi tipi di soluzioni per i clienti in ambito di:

- a) Geolocalizzazione satellitare dei veicoli mostrando precisamente il tempo trascorso alla guida, la data/ora e la modalità di utilizzo dei veicoli. Ciò viene fatto grazie al GPS satellitare integrato.
- b) Sicurezza e manutenzione del parco auto: il software aiuta i conducenti a trovare percorsi più sicuri utilizzando la navigazione professionale. Monitora lo stile di guida dei veicoli e la manutenzione. Inoltre, con le dashcam, si riducono le richieste di indennizzo false in caso di sinistro stradale.
- c) Gestione flussi lavoro attraverso un sistema di gestione della flotta unico per comunicare costantemente con il team di autisti su strada e snellire il flusso di lavoro rendendo efficiente il processo.
- d) Sostenibilità veicoli elettrici tramite una gestione consapevole del consumo di carburante e un monitoraggio dello stile di guida sostenibile.
- e) Organizzazione aziendale digitalizzando le attività amministrative per ridurre al minimo la burocrazia.
- f) Conformità effettuando analisi del tachigrafo, rilevando automaticamente il chilometraggio, ispezionando quotidianamente il parco veicoli e effettuare operazioni antistress relative alla catena del freddo per i veicoli refrigerati.

In conclusione, Webfleet si rivolge alle aziende con flotte di tutte le dimensioni che necessitano di monitoraggio, navigazione, comunicazione con i conducenti, ottimizzazione della flotta e reporting. Un punto di forza per l'azienda è la sua vasta rete di distributori e

rivenditori che si estende in tutta Europa. Webfleet lavora anche con gli OEM di veicoli come canale di mercato e nel 2016 la società ha annunciato una collaborazione con il Gruppo PSA². Ciò ha portato la società a gestire circa 800.000 abbonati attivi tra 50.000 clienti in tutto il mondo alla fine del 2021. Ad oggi, Webfleet è attualmente attiva in 25 paesi e continuerà a perseguire una strategia di crescita aziendale in combinazione con possibili acquisizioni di partner complementari. (www.webfleet.com)

1.3.2 Targa Telematics

Targa Telematics è una società privata con sede in Italia con 130 dipendenti e offre principalmente i servizi di gestione di asset, flotte per veicoli commerciali leggeri, auto aziendali, veicoli da costruzione, attrezzature di servizio aeroportuali e auto a noleggio a lungo e breve termine. L'azienda supporta i clienti a cogliere le opportunità che le Smart Cities e la Smart Mobility rappresentano in termini di sviluppo di mobilità intelligente e sostenibilità ambientale. Le principali soluzioni messe dal mercato dall'azienda sono:

- a) Fleet management con l'obiettivo di raggiungere quattro target utilizzando soluzioni IoT: mantenere i costi sotto controllo, aumentare l'efficienza operativa, fornire sicurezza a mezzi e persone e assicurare il rispetto dei regolamenti.
- b) Smart Mobility, ossia la creazione insieme ai partner di progetti di mobilità con l'uso della tecnologia *key-less* (dematerializzando la chiave della vettura). Ciò porta a: riduzione di costi e di traffico, minori emissioni di CO₂ e ottimizzazione delle risorse disponibili. Questa soluzione viene offerta tramite le diverse tipologie di car-sharing.
- c) *Insurtech* per abbattere i costi assicurativi e il TCO in modo da offrire alle assicurazioni profili a basso rischio con ricostruzioni automatiche e puntuali degli incidenti, sistemi efficaci nel contrastare le frodi, profilazione del e assistenza in caso di sinistro stradale o di furto.
- d) Sistemi IoT per sviluppare nuovi prodotti digitali, in grado di ottimizzare i processi operativi, contenere i costi, ridurre l'impatto ambientale ed erogare servizi dal valore aggiunto per i clienti e per l'utenza finale.

La società applica una strategia di vendita diretta e indiretta. Circa il 70% delle vendite avvengono principalmente in Italia, Francia, Benelux, Regno Unito, Spagna e Portogallo.

² Gruppo PSA: era un gruppo industriale francese attivo nella produzione di autoveicoli e motoveicoli a cui appartenevano i marchi automobilistici Peugeot, Citroën, DS Automobiles, Opel e Vauxhall Motors. Nel 2021 si è fusa con il gruppo FCA.

Inoltre, nel 2017 si è integrata con *Visat Group*, azienda italiana leader in Europa nella fornitura di servizi e soluzioni info-telematiche satellitari e IoT per la sicurezza e la protezione di persone, mezzi e merci. Nel 2022 Targa Telematics conta circa 1000 clienti totali tra grandi e medie imprese in tutta Europa. (www.targatelematics.com); - *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

1.3.3 Verizon Connect

Verizon Connect fornisce soluzioni software all-in-one per la gestione flotte di veicoli per piccole e medie imprese e aziende pubbliche. Con decenni di esperienza nel settore ottenuti da diverse acquisizioni, l'azienda si propone di aiutare i clienti per una maggiore produttività, efficienza e sicurezza nel fleet management. L'obiettivo principale è quello di fornire ai proprietari di aziende, ai gestori di flotte e al personale di supporto una piattaforma facile da usare che fornisce ai clienti dati affidabili su cui basare la gestione della flotta. Le principali soluzioni che offre nei vari ambiti sono:

- a) Fleet Management: Verizon offre servizi di telematica, localizzazione e sicurezza del conducente quasi in tempo reale, con il supporto di avvisi istantanei, report avanzati, dashboard personalizzate e benchmark per migliorare produttività, efficienza e sicurezza. Inoltre, l'azienda offre un'esperienza all-in-one integrandosi completamente con altre soluzioni Verizon Connect come la sua soluzione Integrated Video dashcam.
- b) Monitoraggio degli asset che consente ai clienti di monitorare le attrezzature pesanti, e rimorchi per migliorare la sicurezza, l'utilizzo, la produttività e l'operatività delle risorse attive o non attive.
- c) Installazione di dashcam basate sull'IA in modo da ridurre la probabilità di incidenti e informando i fleet manager sulla gravità dell'eventuale sinistro stradale. Questo servizio è supportato dall'ADAS³.
- d) Gestione della forza lavoro tramite il software Workforce Management che aiuta i clienti a gestire il lavoro dei tecnici di assistenza: suggerisce di eseguire lavori in base alla disponibilità, ai ritardi dei conducenti e ai dati storici con i clienti.
- e) Marketplace: i clienti possono inoltre sfruttare Verizon Connect Marketplace, con oltre 45 partner approvati, per estendere le funzionalità, inclusa l'integrazione con

³ ADAS: *Advanced Driver Assistance System*, tecnologie che aiutano i conducenti nella guida sicura di un veicolo.

soluzioni specifiche del settore come condividere facilmente le informazioni con i software interni aziendali già presenti.

Verizon Connect è oggi uno dei più grandi e più completi fornitori di software di gestione delle risorse mobili in tutto il mondo. Strategicamente l'azienda punta a creare partnership o ad integrarsi con aziende (acquisto dell'azienda hardware Visirun nel 2021) dello stesso settore al fine di creare un ecosistema per ampliare le proprie capacità e soddisfare le richieste dei clienti. - *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

1.3.4 GeoTab

GeoTab è un fornitore di tecnologie telematiche e di gestione della flotta open-Platform che operano su scala globale fornendo soluzioni end-to-end e sistemi di fleet management volti a fornire l'accesso ai dati rilevanti a un basso costo di abbonamento. Con sede in Canada, l'azienda è di proprietà privata e ha circa 2.200 dipendenti, di cui 185 in Europa.

Principalmente l'azienda usa Geotab GO che è un dispositivo telematico di piccole dimensioni per il tracciamento dei veicoli delle flotte aziendali. In particolare, il dispositivo registra continuamente velocità, chilometraggio, durata di frenata, accelerazione e dati del veicolo come la diagnostica dello stato del motore e il consumo di carburante. Inoltre, gli allarmi di bordo informano i conducenti in tempo reale di comportamenti rischiosi. L'hardware è compatibile con tutti i tipi di veicoli, compresi i veicoli ibridi ed elettrici.

L'azienda ha una forte integrazione verticale, quindi produce quasi tutti gli strumenti internamente come la connettività satellitare *Iridium* e i software di backoffice. Il prodotto aftermarket fornisce al cliente il monitoraggio GPS in tempo reale, la pianificazione di viaggi e attività, l'identificazione del conducente, il monitoraggio del consumo di carburante, l'ottimizzazione del percorso, il rilevamento e la notifica degli incidenti, la segnalazione dei rischi e della sicurezza e la valutazione del conducente, gestione della manutenzione e funzionalità per la conformità alle norme.

Nel 2022 l'azienda vantava di oltre 49.000 clienti e circa 3,10 milioni di dispositivi connessi alla sua piattaforma in 160 paesi. Geotab si è storicamente concentrata su grandi flotte con veicoli che vanno dai veicoli leggeri, ai furgoni di consegna, ai camion pesanti, ma il prodotto è oggi utilizzato anche in vari mercati. - *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

2. Gestione telematica del fleet management

Il fleet management è un sistema di soluzioni basato sulla registrazione dei dati, il posizionamento satellitare e le comunicazioni dati a un'applicazione backoffice. Questo garantisce una maggiore efficienza, sicurezza e sostenibilità. Diversi gestori di flotte utilizzano una grande varietà di tecniche commerciali per includere nel loro mercato una grande quantità di aziende. Ciò avviene mettendo a disposizione del cliente varie opzioni come: noleggio a lungo o breve termine, car sharing o car pooling e leasing di intere flotte di veicoli dedicati ai dipendenti. Andando nello specifico, la gestione del parco auto di un'azienda di autotrasporto è un processo trasversale. Si tratta di un insieme di azioni che hanno il fine di ridurre o eliminare i rischi associati agli investimenti dei veicoli, aumentare l'efficienza e la produttività riducendo al tempo stesso i costi complessivi di trasporto. Questo processo è utile per ogni tipo di dimensione del parco auto aziendale. Pertanto, l'obiettivo principale del fleet management è quello di monitorare le prestazioni dei veicoli al fine di prendere decisioni per migliorare processi e attività aumentandone l'efficienza.

2.1 Concetto di Telematics fleet management

Il concetto di *telematics* applicato all'automotive riguarda l'insieme delle procedure, dei sistemi e dei dispositivi che consentono di migliorare il trasporto e la mobilità di persone e merci nonché la verifica e la quantificazione dei risultati raggiunti. Essi inoltre, sono fondati sull'interazione fra informatica e telecomunicazioni, e consentono di affrontare i problemi della mobilità in un modo nuovo, ossia con un approccio sistemico. (*Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, 2004*).

La telematica nel settore automotive è caratterizzata da una forte verticalizzazione che la rende presente nel fleet *telematics*, nel fleet efficiency e nell'asset protection. In particolare, la telematica applicata al fleet management sta registrando un aumento di fatturato con una previsione fino a 121 milioni di dollari per il 2026.

Per entrare più nel dettaglio si suddivide il concetto di telematica applicata al fleet management in quattro segmenti: veicolo, GNSS (Global Navigation Satellite System), rete e backoffice. *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand-2022*.

2.1.1 Veicolo

Questo segmento si focalizza sul supporto della telematica all'interno del singolo veicolo. Tutte le soluzioni di fleet management richiedono l'utilizzo di un'unità centrale per supportare la geolocalizzazione, la registrazione dei dati (consumi, telemetria) e la comunicazione wireless al software di raccolta e analisi dei dati. Esistono diversi strumenti che si possono utilizzare: la più comune è la scatola nera o *blackbox* che è un dispositivo robusto senza interfacce di ingresso per il conducente ed è montato in una posizione nascosta all'interno del veicolo. Esistono una varietà di fattori di forma per i sistemi di visualizzazione grafica adattati all'ambiente del veicolo. Alcuni sono dispositivi nomadi rimovibili (ad es. PND/PDA), altri sono integrati nel cruscotto (ad es. strumenti rimovibili che seguono la norma DIN). Le modalità di visualizzazione includono testo monocromatico, schermo intero e colori. Le modalità di input supportate variano dalle tastiere QWERTY standard alle interfacce touch-screen. La maggior parte dei sistemi basati su piattaforme software standard come Windows, Linux o Android. Il sistema software può essere simile ad un circuito chiuso o ad una piattaforma aperta come un normale PC. Per recuperare i dati dai sistemi elettronici del veicolo viene usata di solito l'interfaccia OBD-II (On-Board Diagnostics II) che è una specifica di autodiagnosi per i veicoli a benzina che è obbligatoria sia nell'UE che negli Stati Uniti. Questa interfaccia è stata sviluppata per la diagnostica delle emissioni del veicolo, ma può fornire anche dati di base sullo stato del motore e sulla sua salute. Infatti, i parametri principali raccolti sono: velocità del veicolo, il numero di giri del motore, la posizione dell'acceleratore e il tempo di funzionamento dall'avvio del motore. Oltre al set standard di dati OBD-II, ogni costruttore di veicoli può usare protocolli propri per il download di dati completi da tutti i sistemi elettronici all'interno del veicolo tramite il CAN-bus. L'accesso a questi dati è possibile anche a terze parti, come ad esempio ai fornitori di servizi per il fleet management.

In Figura 1, sono illustrati vari strumenti per la registrazione dati descritti precedentemente.



Figura 1: strumenti per la registrazione dati per il monitoraggio dei veicoli

Un'ulteriore interfaccia molto utilizzata a bordo di camion è il *Fleet Management System* (FMS). In questo caso, i dati raccolti dal sistema si riferiscono alla gestione del motore, al sistema frenante e alla gestione della trasmissione e vengono registrati dal sistema CAN-bus⁴ del veicolo e comunicati tramite un'interfaccia che utilizza dei protocolli standard. Per fornire queste informazioni, ogni produttore mette a disposizione un'interfaccia, che è l'unico modo disponibile per collegare dispositivi esterni all'elettronica del veicolo.

Inoltre, queste interfacce dati standard consentono il collegamento di tutti i tipi di dispositivi e periferiche sui veicoli connessi. Questi includono RS-232 (interfaccia seriale a bassa velocità di trasmissione per lo scambio di dati tra dispositivi digitali) USB per le connessioni cablate e Bluetooth mentre il Wi-Fi è usato per le connessioni wireless. Esempi di dispositivi che possono essere collegati alle unità di fleet management sono: unità di controllo per le gru, palmari per la lettura di codici a barre o PDA, periferiche come tachigrafi digitali, stampanti, scanner di documenti, PND, notebook PC o

⁴ Sistema CAN-bus: standard seriale per bus di campo, di tipo multicast per collegare diverse unità di controllo elettronico. Progettato per funzionare senza problemi anche in ambienti fortemente disturbati dalla presenza di onde elettromagnetiche

videocamere e sensori per il monitoraggio della temperatura. Inoltre, con l'integrazione della *tecnologia RFID*⁵ si può vedere se il conducente utilizza un transponder.

2.1.2 GNSS

Attualmente esistono quattro sistemi globali per la navigazione satellitare GNSS: *GPS* gestito dall'esercito statunitense, *GLONASS* gestito dall'esercito russo, *Galileo* sviluppato dall'Unione europea come progetto civile e *Beidou* schierato dalla Cina. Quello più utilizzato in ambito civile in tutto il mondo è il GPS. La navigazione satellitare ha molti vantaggi per gli utenti finali come quella di fornire una posizione accurata in tempo reale. Tutti questi sistemi usano delle architetture simili: i satelliti sono posizionati su diversi piani orbitali a circa 20.000 km dal suolo. Tra 21 e 27 satelliti operativi sono utilizzati per garantire che almeno 5 satelliti sono visibili da quasi qualsiasi posizione sulla terra in ogni momento. La parte di controllo comprende una stazione di controllo principale, diverse stazioni di monitoraggio sparse sul globo e varie antenne di terra.

Infine, il segmento degli utenti finali comprende ricevitori militari e civili utilizzati per la determinazione della posizione in tempo reale in diverse applicazioni che vanno dalla navigazione, al rilevamento, alla geologia e alle telecomunicazioni.

2.1.3 Rete

Nella gestione della telematica del fleet management vengono usate delle infrastrutture di rete wireless per adattarsi alla mobilità. Infatti, le maggiori reti usate sono le reti mobili 2G/3G/4G/5G, ma esistono anche tecnologie alternative che includono comunicazioni satellitari e reti wireless terrestri come CDMA450 e TETRA. I requisiti funzionali dell'infrastruttura di rete differiscono in base all'applicazione. La larghezza di banda dei dati, la latenza di rete e la copertura dell'area sono tre parametri tecnici importanti. In tutte queste aree, GPRS è generalmente sufficiente. Il roaming fornisce copertura in tutte le aree popolate e le prestazioni di larghezza di banda e latenza migliorano continuamente. Sebbene le comunicazioni via satellite siano limitate in termini di larghezza di banda e latenza, possono fornire una copertura più ampia in aree non popolate.

⁵ tecnologia RFID: tecnologia di identificazione automatica digitale che consente la rilevazione univoca di oggetti persone e animali, sia statici che in movimento, sfruttando campi elettromagnetici

Per quanto riguarda il fleet management, il miglioramento delle reti 4G/5G ha portato notevoli benefici soprattutto per la trasmissione dei dati aumentando la velocità di uplink e riducendo drasticamente la latenza.

Inoltre, la connessione dei veicoli avviene usando una connettività M2M⁶ che è grado di mettere in comunicazione diversi dispositivi tra loro, permettendo lo scambio di dati ed informazioni acquisite al fine di migliorare i processi svolti dalle macchine stesse. Ad oggi, aziende come Vodafone, Telenor, Telecom Italia, Telefónica, Orange e Deutsche Telekom sono i principali fornitori di connettività M2M in Europa, con una portata internazionale.

2.1.4 Backoffice

L'ambito di backoffice nella gestione telematica di soluzioni per il fleet management si basa su un Gateway dati di rete virtuale dove convergono tutte le comunicazioni provenienti dalle unità di parco veicoli connesse al sistema. I dati raccolti dai singoli veicoli vengono memorizzati in una banca dati per ulteriori elaborazioni e analisi. Generalmente, i fornitori di servizi di fleet management offrono applicazioni standard online basate sulla presentazione grafica e testuale dei dati raccolti. Ad esempio, le funzionalità includono la segnalazione e la visualizzazione delle posizioni dei veicoli su mappe digitali in tempo reale e il monitoraggio del motore che può generare report e avvisi via e-mail per permettere di intervenire tempestivamente.

Le piattaforme applicative versatili permettono un elevato grado di personalizzazione, consentendo ai clienti di definire report su misura relativi alle loro operazioni o di importare i propri dati cartacei con punti di interesse definiti dall'utente. Nella Figura 2, è illustrata un esempio di backoffice per la gestione delle flotte di veicoli commerciali

⁶ Connettività M2M: *Machine-to-machine*, tecnologie di telematica e telemetria che usano le reti wireless.

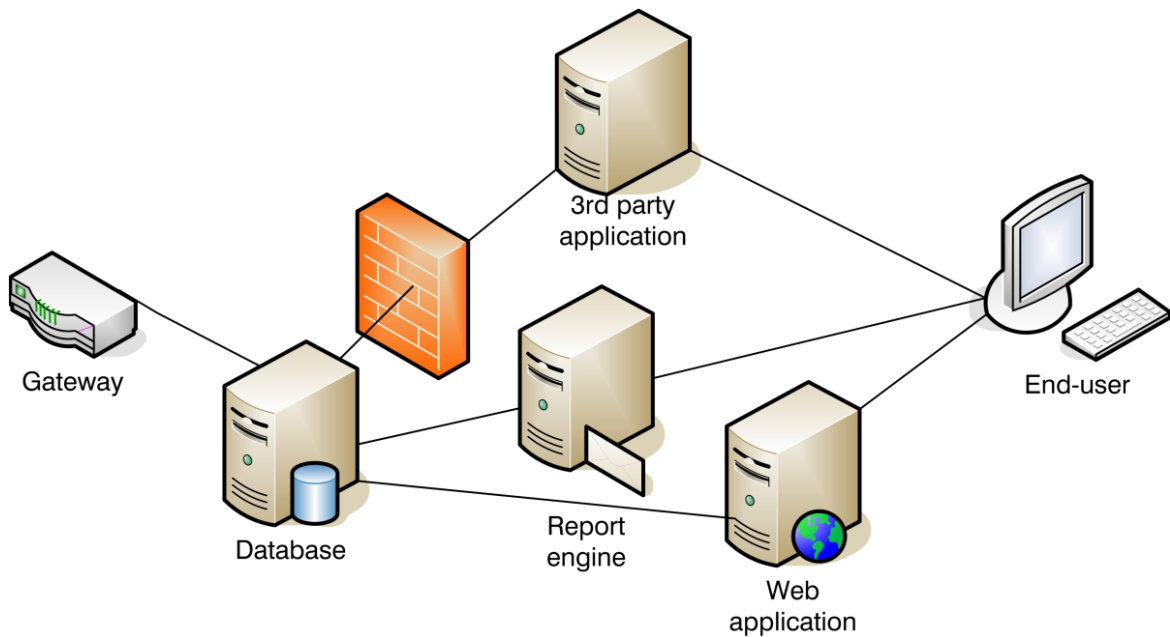


Figura 2: Esempio di backoffice per la gestione del fleet management, *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

Oltre alle applicazioni standard, esistono anche interfacce per lo scambio di dati usando applicazioni esterne. Questo permette l'accesso alle informazioni raccolte a qualsiasi sistema IT aziendale, che vanno da SAP alle applicazioni specifiche del settore. Le tecnologie standard come SOAP e XML riducono al minimo lo sforzo necessario per personalizzare le applicazioni esistenti per consentire l'integrazione. Poiché sempre più processi aziendali sono supportati da sistemi IT, le soluzioni del fleet management diventano componenti sempre più importanti dell'infrastruttura IT aziendale. *Fleet Management in Europe- Johan Fagerberg, Fredrik Stålbrand- 2022*

2.2 Bisogni che il fleet management soddisfa

La gestione della flotta è molto importante per le imprese che operano in diversi settori, che vanno dalla logistica all'edilizia, dalla manutenzione al settore pubblico e deve, in ognuno di questi, soddisfare un numero elevato di bisogni che si verificano all'interno di un contesto aziendale.

Il fleet management si è evoluto nel corso degli anni per soddisfare i seguenti bisogni:

- **Ottimizzazione dell'uso dei veicoli:** viene fatto massimizzando l'efficienza operativa del parco auto. Ciò implica la pianificazione di percorsi ottimali riducendo i tempi di percorrenza riducendo al contempo anche il consumo di carburante.

- **Riduzione dei costi operativi:** grazie al monitoraggio dei veicoli si possono tenere sotto controllo i costi operativi e i consumi, permettendo all'azienda di risparmiare e di gestire in maniera efficiente il parco auto.
- **Sicurezza dei veicoli e conducenti:** tramite la gestione della flotta è possibile monitorare lo stile di guida dei conducenti prevenendo situazioni di rischio e/o sinistri stradali, aumentando la sicurezza per i guidatori e allo stesso tempo riducendo i costi assicurativi e i danni ai veicoli.
- **Controllo e monitoraggio dei veicoli:** il fleet management permette di monitorare i veicoli in tempo reale evitando gli usi non autorizzati dei veicoli o la rapidità di intervento in caso di furto o di emergenza stradale
- **Manutenzione preventiva:** la gestione della flotta, permette di controllare i mezzi in ogni momento e quindi prevenire per tempo i guasti andando a definire un piano per la manutenzione preventiva di ogni veicolo, riducendo i guasti improvvisi o il costo dovuti ai tempi di inattività dei veicoli.
- **Miglioramento del servizio clienti:** gestire la flotta in maniera efficiente permette anche di migliorare il servizio cliente offerto, aumentando la puntualità delle consegne e dei servizi. Inoltre, questo può portare a clienti più soddisfatti, migliorando l'esperienza complessiva del cliente e la reputazione aziendale.
- **Riduzione delle emissioni e sostenibilità:** la gestione delle flotte, offre anche il monitoraggio delle emissioni di CO₂, il numero di accelerazioni e frenate brusche. Con ciò si cerca di promuovere uno stile di guida più ecologico e sostenibile andando ad impattare sugli obiettivi sociali che si pone l'azienda e andando a ridurre i consumi.

Understanding Fleet Management and Its Importance, Forbes, 2022

2.3 Misurazione della performance in azienda

All'interno dell'organizzazione aziendale è diventato molto importante misurare qualitativamente e quantitativamente le prestazioni in un determinato periodo di tempo.

In questo modo si possono misurare e analizzare le diverse attività che compongono un'azienda e valutarne la redditività e l'efficacia.

Entrando nello specifico, la misurazione delle performance aziendali ha come obiettivo:

- **Supportare le scelte decisionali interne** all'azienda poiché i dati sulle performance forniscono una base oggettiva e scientifica per prendere decisioni, allineando al contempo le attività con gli obiettivi strategici a lungo termine.
- **Migliorare l'impresa dal punto di vista economico-finanziario** controllando strategicamente i settori aziendali e analizzando il progresso verso gli obiettivi predefiniti.
- **Migliorare la sfera sociale** all'interno dell'azienda con la motivazione dei dipendenti, poiché si offre un mezzo per valutare il loro contributo all'azienda. Inoltre, le performance positive possono essere usate per un miglioramento dei rapporti esterni comunicando i risultati ottenuti e gli obiettivi futuri agli stakeholders.
- **Migliorare l'efficienza operativa** dell'azienda in modo mirato, andando a trovare i processi inefficienti e i costi eccessivi.
- **Identificare i punti di forza e debolezza** di un'azienda capendo quali settori sono più efficienti e quali invece hanno bisogno di un miglioramento. In questo modo si riesce a gestire meglio le risorse interne concentrandole nei punti critici dell'organizzazione dell'impresa.
- Valutare l'azienda riguardo i processi di **acquisizione di nuove competenze** mantenendo l'accountability ossia la responsabilizzazione di ogni individuo interno rispetto al compito assegnato.

Per poter fare ciò, è necessario avere strumenti di misurazione, come gli indicatori di performance, che permettono di trasformare in dati utili tutte le attività aziendali in modo tale da poter lavorare con essi. *Five Critical Performance Metrics For Business Success - Brent Gleeson, 2020*

2.4 Requisiti degli indicatori di performance aziendali

Ogni indicatore deve rispettare dei requisiti che gli permettono di poter essere usati in qualsiasi contesto aziendale aiutando a creare un quadro unitario e prospettico. Per questo motivo gli indicatori devono avere dei requisiti specifici:

- **Completezza:** avere un sistema di indicatori in grado di rappresentare tutte le variabili che determinano i risultati aziendali e le diverse aree in cui l'azienda è stata suddivisa.

- **Precisione o significatività:** bisogna saper scegliere con un certo criterio gli indicatori da usare per rappresentare al meglio gli obiettivi aziendali. In questo modo gli indicatori saranno utili al supporto delle decisioni interne e avranno un impatto significativo sulla precisione dell'utente nel prendere decisioni interne.
- **Comprensibilità:** il sistema deve essere in grado di leggere in ogni momento gli indicatori, in modo da capire rapidamente gli obiettivi che l'impresa vuole raggiungere.
- **Flessibilità e tempestività:** gli indicatori devono adattarsi alle variazioni che continuamente si susseguono all'interno dell'azienda ed eventualmente adottare delle modifiche nella misurazione delle performance aziendali. Per questo motivo gli indicatori devono fornire le informazioni necessarie in tempi utili e con una tempistica predefinita.

Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs- David Parmenter, 2007

2.5 Indicatori di performance utilizzati: KPI

Gli indicatori chiave di successo o KPI (Key Process Indicator) sono una misura di performance quantificabile nel tempo per raggiungere un obiettivo specifico. I KPI vengono utilizzati in vari settori per valutare le prestazioni, monitorare il progresso e prendere decisioni informate. Servono a concentrare l'attenzione su ciò che conta di più e forniscono una misura quantitativa del successo. I KPI hanno cinque caratteristiche fondamentali:

- **Misurabilità:** i KPI devono essere misurabili in modo oggettivo. Sono espressi in termini quantitativi in modo da valutare il loro andamento. In questo modo si può vedere se gli obiettivi aziendali vengono raggiunti.
- **Rilevanza:** i KPI devono essere relativi agli obiettivi e alle priorità del progetto aziendale. In questo modo si mettono in evidenza le priorità aziendali per il successo.
- **Specificità:** i KPI devono essere ben definiti e specifici in modo da ridurre le ambiguità sul loro metodo di misurazione
- **Limiti temporali:** i KPI sono associati a un limite di tempo ben preciso in modo da evidenziare una finestra temporale specifica entro il quale bisogna raggiungere e valutare gli obiettivi preposti.

- **Azione:** i KPI devono essere flessibili e capaci di intraprendere azioni correttive qualora i risultati sperati non vengano raggiunti.

I KPI sono utili per stabilire obiettivi, monitorare il progresso e prendere decisioni basate sui dati per migliorare le prestazioni. *Franceschini F. Galetto M., Maisani D.: "Indicatori e misure di prestazione per la gestione dei processi". Ed. Il Sole 24 Ore Libri, Milano, 2007*

2.5.1 Costruzione dei KPI

La procedura per costruire gli indicatori di prestazioni segue alcune fasi specifiche:

- **Definizione di obiettivi:** si identificano gli obiettivi da raggiungere che devono essere specifici, misurabili e limitati nel tempo.
- **Definizione degli indicatori:** inizialmente si identificano le metriche, in modo oggettivo, da usare per quantificare gli obiettivi. In seguito, si definiscono i KPI da usare, come verranno misurati e quale sarà la loro unità di misura.
- **Implementazione:** si usa un sistema per raccogliere i dati necessari al calcolo dei KPI e si monitorano questi ultimi in base a degli intervalli di tempo prestabiliti
- **Valutazione e miglioramento periodico:** si analizzano i risultati ottenuti e se c'è bisogno di eseguono delle azioni correttive. Inoltre, i KPI vanno aggiornati periodicamente per assicurarsi che siano ancora rilevanti e utili all'azienda.

Franceschini F. Galetto M., Maisani D.: "Indicatori e misure di prestazione per la gestione dei processi". Ed. Il Sole 24 Ore Libri, Milano, 2007

2.5.2 Tipi di KPI

I KPI possono essere raggruppati in varie tipologie in base alla funzione svolta. In seguito, sono descritte le categorie principali:

- **KPI di qualità:** valutano la qualità in conseguenza del processo o rispetto alle specifiche o ai bisogni dei clienti. Si usano sia per prodotto sia per servizi. Inoltre, i KPI di qualità possono valutare il rispetto delle regole, delle normative e delle leggi applicabili.

- **KPI di efficienza:** sono usati per valutare quanto un processo o un'azienda utilizzi in modo ottimo le risorse disponibili per massimizzare l'output finale. Utili per calcolare le inefficienze all'interno dell'organizzazione dell'impresa
- **KPI di servizio:** si determinano nella fase after sales e si basano sull'esperienza del cliente e sulla qualità del servizio fornito.
- **KPI finanziari:** si riferiscono al calcolo delle performance basandosi sulle metriche finanziarie dell'azienda
- **KPI di sostenibilità:** sono usati per calcolare e valutare le prestazioni di un'organizzazione in relazione alle sue pratiche ambientali e sociali.
- **KPI di innovazione:** sono utilizzati per valutare e monitorare il progresso nel campo dell'innovazione, della ricerca e sviluppo e della creazione di nuovi prodotti o servizi.

Oltre a questi, ci sono molte altre categorie di KPI che possono essere utilizzate per misurare e valutare le prestazioni in diversi contesti. *Franceschini F. Galetto M., Maisani D.: "Indicatori e misure di prestazione per la gestione dei processi". Ed. Il Sole 24 Ore Libri, Milano, 2007*

3. Caso studio

Con questo caso studio, si vuole dimostrare come da alcuni parametri tecnici raccolti dal monitoraggio dei veicoli si arrivi a un miglioramento delle prestazioni e di conseguenza a un maggiore benessere per l'azienda e per il cliente finale. Ciò viene fatto grazie all'uso dei KPI, alla loro definizione e al loro utilizzo all'interno del settore del fleet management.

3.1 Azienda Axodel Italia

Axodel Italia è la filiale italiana del gruppo Kuantic ed è nata nel 2018 con sede a Torino al Park Environment. L'azienda si occupa di fornire soluzioni telematiche avanzate, su piattaforme web avanzate, dedicate alla gestione del fleet management professionale e corporate.

Essendo la filiale commerciale di Kuantic, quest'ultima, nata nel 2003 in Francia, è uno dei principali player nel settore Machine to Machine (M2M) e si occupa di gestire e ottimizzare le flotte di veicoli commerciali connessi.

Kuantic sede principale a Nizza, nel famoso parco tecnologico di Sophia Antipolis ed i suoi dispositivi sono prodotti in Germania. Inoltre, è presente con diverse filiali, oltre a quella italiana, anche in Germania, Spagna, UK, Benelux, USA e Messico.

La value proposition del modello di business di Kuantic si basa nell'averne un'efficienza operativa in quelle aziende che fanno della gestione flotta un elemento essenziale per il loro sostentamento. Il prodotto che Kuantic offerto al cliente unisce tutte le parti di un progetto M2M: design e utilizzo di hardware GSM/GPS, fornitura di abbonamenti M2M, supporto per studi per prototipi futuri e monitoraggio del fleet management. Nello specifico, il prodotto lo si può suddividere in quattro temi:

- **Carta SIM:** il prodotto offerto utilizza delle multi-operator che hanno una copertura mondiale.
- **Tecnologia telematica** che è connessa al CAN-Bus del veicolo e all'infrastruttura delle case madri.
- **Servizi Web e mobilità** grazie all'uso di piattaforme SaaS & Mobile per la gestione delle flotte e soluzioni di car-sharing. Nello specifico, il car-sharing offerto da Kuantic è composto da una App personalizzabile, un portale Web, una piattaforma cloud sicura ed una soluzione per generare le chiavi bluetooth con cui lavorano i dispositivi.
- **Consulenza e supporto** post-vendita grazie a un'ampia gamma di servizi offerti per il supporto delle flotte di qualsiasi dimensione.

Il CAN-BUS di Kuantic è disponibile per numerosi costruttori di autoveicoli come: Peugeot-Citroën, gruppo FCA, Opel, Renault, Toyota, Ford, Mercedes, Audi/Volkswagen, Ligier.

In Figura 3 è mostrata una panoramica complessiva delle attività core che popone Kuantic e quindi Axodel sul mercato.



Figura 3: Panoramica dei prodotti offerti da Kuantic- Kuantic

Nel 2017, Kuantic è stata acquistata dal Gruppo Valeo che attualmente possiede circa il 33% delle quote aziendali. Questa acquisizione ha portato in Kuantic a un miglioramento dal punto di vista:

1. **Industriale:** inclusione degli hardware Valeo nei componenti elettronici esistenti;
2. **Tecnologico:** unione delle aree di R&D per implementare nuove tecnologie Bluetooth per l'accesso al veicolo;
3. **Commerciale:** miglioramento delle relazioni tra Kuantic e i costruttori di auto;
4. **Marketing:** Valeo contribuisce direttamente alla promozione delle soluzioni offerte da Kuantic. (www.kuantic.com)

3.2 Piattaforma con CAN-BUS

L'offerta principale di Kuantic è quella di un servizio su veicoli su piattaforma con CAN-BUS che si suddivide in tre livelli:

- **Pacchetto Silver:** è il livello base del servizio offerto da Kuantic e comprende il monitor delle attività, manutenzione e chilometraggio fatto dai veicoli, analisi consumi reali e report periodici sulla pianificazione delle manutenzioni dei mezzi.
- **Pacchetto Gold:** è il livello intermedio e comprende tutto il pacchetto Silver più il sistema Eco-Guida con le rispettive emissioni, lo stile di guida del conducente, il punteggio associato per ogni veicolo, un'analisi approfondita dei conducenti e dei consigli personalizzati per ridurre le emissioni e quindi i consumi di ogni veicolo
- **Pacchetto Premium:** è il livello più alto e più completo di servizio e comprende il pacchetto Gold con l'aggiunta della Geolocalizzazione, la funzione private mode per un uso privato del veicolo, un tracciamento più preciso con calcolo del numero di percorsi effettuali, un'analisi su come ottimizzare i viaggi e i chilometri percorsi e un'analisi del tempo di fermo del veicolo.

Nella Figura 4, sono illustrate, in maniera sommaria, i livelli di servizio offerti da Kuantic descritti precedentemente.



Figura 4: Livelli di offerta per le piattaforme con CAN-BUS - Kuantic

L'utilizzo di un hardware che si collega dal CAN-BUS porta molteplici benefici perché i dati provengono direttamente dal computer di bordo del veicolo. Con l'utilizzo di una scatola telematica, si ottiene una maggiore velocità nella raccolta dati e una maggiore attendibilità degli stessi in modo da poter effettuare delle analisi più approfondite e veritiere nei confronti delle varie flotte dei vari clienti. (www.kuantic.com)

3.3 Hardware utilizzati

Come già spiegato precedentemente, Kuantic offre un servizio completo al cliente compreso di prodotto hardware per la gestione del fleet management sulle varie flotte di veicoli. Il PSS⁷ che propone Kuantic e Axodel è stato sviluppato internamente e prende il nome di tecnologia **Dynatic** altamente innovativa che ha permesso all'azienda di rendersi appetibile nei confronti dei maggiori produttori di autoveicoli e stringere accordi commerciali con essi.

Ciò ha permesso a Kuantic di accedere a molte librerie CAN (Controller Area Network) di molte case automobilistiche e di ottenere un importante vantaggio competitivo rispetto ai competitor perché può avere accesso a dati sensibili ed estremamente precisi dei veicoli che non si possono ottenere con convenzionali dispositivi esterni da aziende concorrenti.

Questa tecnologia mostra tutta la sua innovazione nel dispositivo telematico **KUANTIC GP 8500** (Figura 5) che ridefinisce gli standard per le flotte connesse. Il prodotto è stato sviluppato in Germania dagli stabilimenti Valeo nel giugno 2022 e con questa tecnologia Kuantic attualmente si pone diversi anni in anticipo rispetto agli altri attori del mercato del fleet management grazie all'utilizzo di una rete 4G offrendo prestazioni superiori in termini di copertura e funzionalità migliorando la sicurezza ed efficienza della flotta.



Figura 5: Dispositivo telematico GP8500 - www.kuantic.com

KUANTIC GP 8500 è un'integrazione dell'ultimo modello di modem QUECTEL 4G (EG912) e offre prestazioni di calcolo migliorate per ampliare il campo delle complesse possibilità applicative e migliorare la copertura di rete per ridurre le aree bianche.

⁷ PSS: Product Service System, modelli di business che prevedono la fornitura coerente di prodotti e servizi.

Il nuovo dispositivo telematico GP 8500 migliora tutte le funzionalità delle versioni precedenti, come il doppio CAN, l'accelerometro, l'interfaccia RS 485⁸ per la connessione alla catena del freddo e il cronotachigrafo. Ha anche tutte le opzioni necessarie, come l'identificazione del conducente, la chiave Dallas, il pulsante modalità privata, i sensori di temperatura, Bluetooth Low Energy e la chiave di riparazione per il car sharing. Con la sua comunicazione multistandard GSM 4G, LTE, GPRS e EDGE, il GP 8500 offre prestazioni superiori, con un consumo energetico ridotto in modalità stand-by e una batteria esterna per una maggiore durata. Grazie alle sue specifiche applicazioni e piattaforme, il GP 8500 si rivolge sia al mercato OEM come Stellantis con alcuni veicoli in primo equipaggiamento che a tutti i clienti diretti B2B.

L'hardware permette a Kuantic di puntare all'efficienza e all'affidabilità del fleet management perché aumenta il flusso di dati per migliorare e alimentare i report di attività e gli avvisi. Di conseguenza, contribuisce a ridurre il TCO della flotta mentre ottimizza i costi operativi inerenti alla: diagnostica, avvisi e manutenzione da remoto, manutenzione preventiva, monitoraggio dello stato di carica dei veicoli EV e PHEV⁹, "tracciamento dei veicoli rubati" e controllo dell'uso senza autorizzazione. Con i suoi indicatori di stile di guida, aiuta a sviluppare l'eco-guida e riconosce i comportamenti rischiosi di guida. È un punto cruciale per seguire una politica di prevenzione dei rischi e rispettosa dell'ambiente.

Entro la fine del 2022 e tutto il 2023, il GP 8500 sostituirà completamente la versione attuale su 300000 veicoli utilitari, leggeri e industriali. Le interfacce elettriche e meccaniche sono state mantenute aggiornate per garantire la continuità della flotta, consentendo alle flotte attrezzate di essere plug-and-play durante la rimozione e l'installazione. (www.kuantic.com)

Nella Tabella 8 sono riportati le specifiche tecniche del prodotto.

⁸ Interfaccia RS 485: standard di comunicazione comune ampiamente usato nelle applicazioni di controllo ed acquisizione dei dati

⁹ veicoli EV e PHEV: veicoli elettrici (EV) e ibridi plug-in (PHEV).

General	
Power supply	
From 7 to 27 volts current (DC)	
Auto alimentation with auxiliary battery (in option)	
Average consumption (with 12V power supply)	
Sleep mode	~ 5 mA
Active mode	from 15 to 350 mA
Connectors	
MAIN Connector	
• Power supply	12V-24V Permanet
• Ignition	12V-24V
• GND	
• 3 Digital input and 4 Digital output	
• CAN bus (Fault-tolerant CAN transceiver)	
OPT Connector	
• CAN bus (High-speed CAN transceiver)	
2 RS232 Serial Connectors (options)	
• RFID Badge reader + Buzzer (in options)	
• Driver ID	
• Privacy push button	
• Bluetooth Low Energy (BLE) module (carsharing)	
Antennes	
GSM Integrated Antenna	
GPS Integrated Antenna	
Provided Elements	
Connection harness	
Installation instructions	
Installation certificat	
Operating temperature	
Operating mode	-40°C - +85°C
Storage mode	-40°C - +85°C
Mechanic	
Dimension	68 mm (w) x 149 mm (l) x 19 mm (h)
Wiegth	132 g
Box	ABS UL94 V0
Tighness	IP20
GPS Module	
QUECTEL L80 (GPS)	
GPS	L1 1575.42MHz C/A Code
Glonass	L1 1598.0625~1605.375MHz C/A Code
Precision	2,5 m (GPS) and 4 m (GLONASS)
Signal acquisition	
Cold start	27s

Hot start	<1s
GSM Module	
QUECTEL EG912-EU (4G)	
Frequency bands	
GSM	850 MHz/900 MHz/1800 MHz/1900 MHz
LTE-FDD	B1/B3/B5/B7/B8/B20/B28
LTE-TDD	B38/B40/B41
Transmission data	
LTE-FDD	Max 10 Mbps (DL), Max 5 Mbps (UL)
LTE-TDD	Max 7,5 Mbps (DL), Max 1 Mbps (UL)
GPRS	Max 85,6 kbps (DL), Max 85,6 kbps (UL)
EDGE	Max 236,8 kbps (DL), Max 236,8 kbps (UL)
Transmission power	
Class 4 (33 dBm \pm 2 dB) for EGSM900/GSM850	
Class 1 (30 dBm \pm 2 dB) for DCS1800/PCS1900	
Class E2 (27 dBm \pm 3 dB) for EGSM900/GSM850 8-PSK	
Class E2 (26 dBm \pm 3 dB) for DCS1800/PCS1900 8-PSK	
Class 3 (23 dBm \pm 2 dB) for LTE-FDD bands	
Class 3 (23 dBm \pm 2 dB) for LTE-TDD bands	
GPRS	
Support GPRS multi-shot Class 12	
Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3, CS-4	
EDGE	
Support EDGE multi-shot Class 12	
Support GMSK and 8-PSK for different MCS	
(Modulation and Coding scheme)	
Download coding scheme	MCS 1-9
Uplink coding scheme	MCS 1-10
BOX Use Cases	
Supervise vehicle trip with geo location	
Fleet management	
Activity reports	
Eco-drive	
Car Sharing	
Other informations	
Soldered SIM card	
Accelerometer	
Protections against wiring errors during installations	

Tabella 8: Specifiche tecniche del dispositivo telematico GP8500 - www.kuantic.com

3.4 Software utilizzati

La raccolta dati avviene tramite l'utilizzo di un software denominato *Axofleet* che raccoglie i dati provenienti dai sistemi hardware spiegati precedentemente. Il database collezionato viene mostrato su due interfacce per computer e un'interfaccia mobile. Precisamente:

- **Un'interfaccia amministratore**, come mostrato nella Figura 6, orientata alla gestione del software con modifiche, creazione di nuove flotte e assegnazione flotta-cliente.
- **Un'interfaccia utente** focalizzata nella cartografia in modo da visualizzare più velocemente e immediatamente i veicoli della flotta del cliente.
- **Un'interfaccia mobile** molto più semplificata rispetto alle precedenti in cui sono mostrate solo le informazioni principali e denominata *ZoomFleet WEB*.

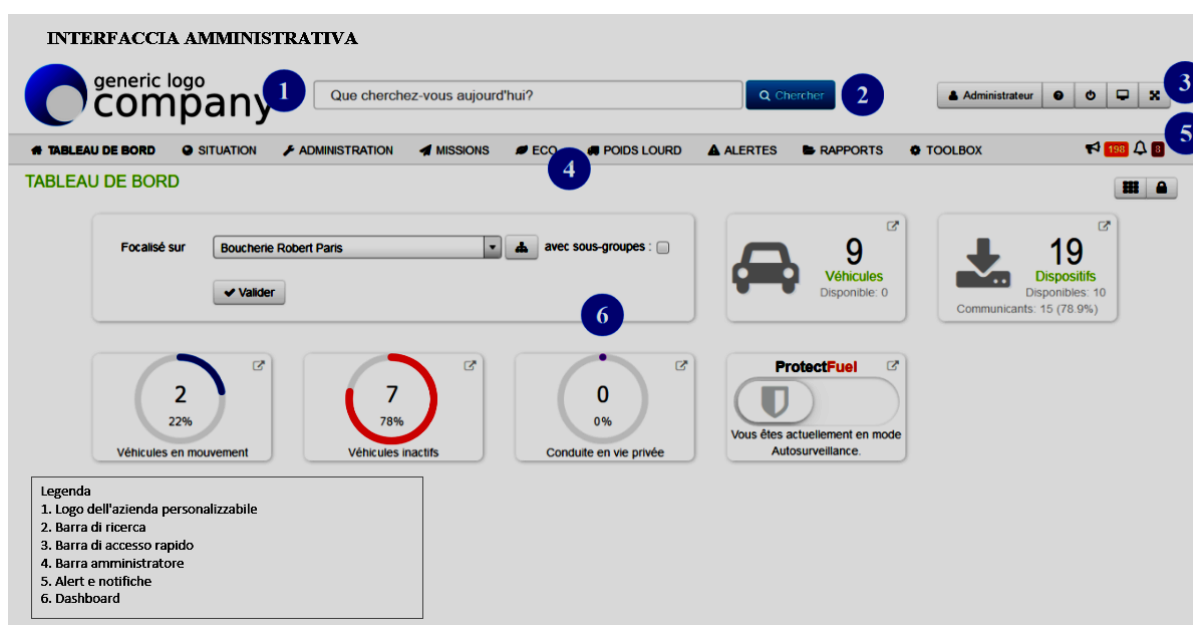


Figura 6: esempio di interfaccia amministratore - www.axofleet.axodel.com

Nella dashboard iniziale si possono analizzare in maniera generale le informazioni inerenti a una specifica flotta. Infatti, ci si può focalizzare su una o più flotte e leggere i dati principali come il numero e la lista dei veicoli, il numero dei drivers, il numero di veicoli che montano un dispositivo di monitoraggio, i veicoli in funzione e i veicoli inattivi.

Una volta selezionata l'azienda o le aziende su cui ci si vuole focalizzare, si passa dalla dashboard principale alle aree più specifiche che saranno elencate e spiegate in maniera più approfondita nei paragrafi seguenti. (www.axofleet.axodel.com)

3.4.1 Geolocalizzazione

Questa sezione è usata per localizzare i veicoli sulla mappa. Grazie all'impostazione per filtri di selezione dei veicoli, la visualizzazione può avvenire sia per un gruppo di veicoli, che per un singolo veicolo di una determinata flotta.

Se si selezionano più veicoli e questi si trovano vicini tra loro, il sistema mostrerà un'interfaccia (Figura 7) in cui è indicato il numero di veicoli raggruppati per zona e il loro stato (attivo, non attivo, private mode).

In più, selezionando un veicolo (in gruppo o non) verranno visualizzate in modo dettagliato le ultime informazioni riguardanti il mezzo come la tipologia di veicolo, la descrizione, il chilometraggio, il livello di carburante, la velocità attuale se in movimento, l'indirizzo attuale in cui si trova il mezzo e la timeline di utilizzo del mezzo.

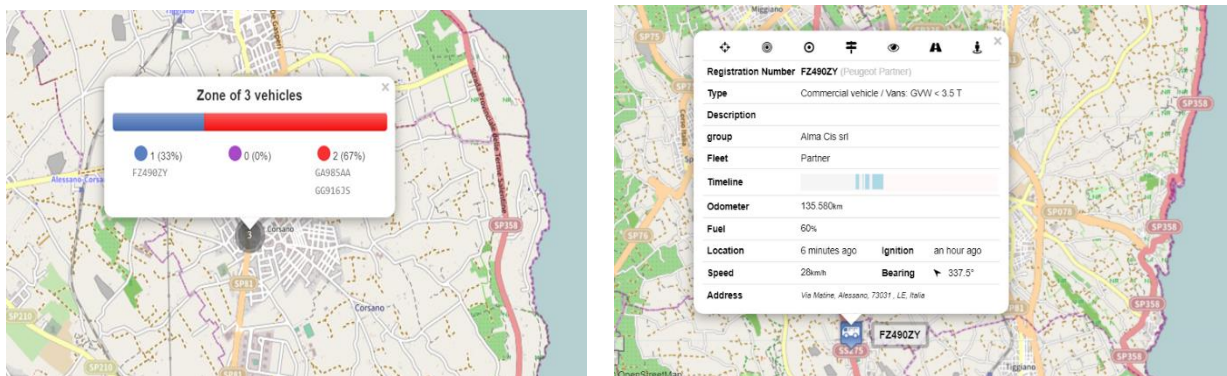


Figura 7: Interfaccia localizzazione gruppo veicoli e informazioni principali veicolo selezionato-www.axofleet.axodel.com

Oltre a ciò, nella sezione di localizzazione si analizzano il tragitto effettuato di uno o più veicoli, il numero di viaggi affrontati in un determinato intervallo temporale, i tempi di fermo veicolo durante il tragitto e le accelerazioni e frenate brusche (indice di una cattiva guida). In questo modo il cliente, ossia il gestore del parco auto aziendale, può tenere traccia dello spostamento di ogni singolo mezzo e analizzare i percorsi effettuati in relazione ai consumi e il tempo impiegato. Quanto appena descritto è mostrato in Figura 8.

VEHICLE TRIPS

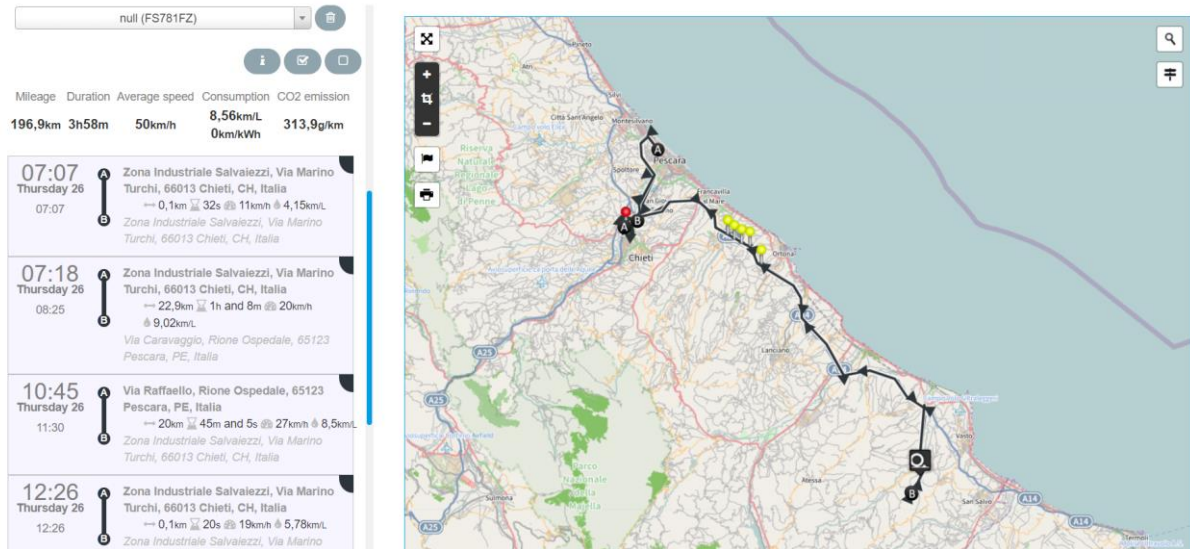


Figura 8: Interfaccia localizzazione veicolo e analisi dei tragitti percorsi in un determinato tempo- (www.axofleet.axodel.com)

3.4.2 Gestione flotta

Questa sezione permette all'amministratore di gestire, modificare o aggiungere/eliminare le varie flotte o i singoli veicoli dalle singole flotte, come illustrato in Figura 9. Dove è rappresentato un esempio di interfaccia per la gestione della lista di veicoli. In particolare, si possono gerarchizzare le flotte in diversi gruppi di selezione per facilitare la gestione parco auto, analizzare e modificare le caratteristiche dei singoli veicoli registrati, aggiungere o eliminare mezzi dalla flotta focalizzata e modificare o analizzare la lista dei conducenti interni all'azienda per vedere il loro utilizzo e facilitare la gestione del loro carico di lavoro. Inoltre, è possibile creare una lista dei POI (Point of Interest) ossia delle aree geografiche che ogni azienda ritieni importanti per il proprio business. Ciò lo si fa per permettere al cliente di verificare il comportamento dei mezzi in funzione delle aree geografiche di interesse. Ad esempio, l'azienda X definisce un'area geografica di 10 km² entro il quale i veicoli lavorano. Tramite i report il cliente verificherà se tutti i veicoli sono rimasti all'interno della zona o si sono spostati oltre. Questo permette di facilitare la gestione del parco mezzi di un'azienda e di monitorare al meglio i veicoli e i loro spostamenti. (www.axofleet.axodel.com)

Favorite	Registration Number	VIN Number	Model	Brand	Type of energy	Fleet	Assigned driver	group	Modify	Delete
☆	DH257BN	W3HJ4CJ54	Not filled	Iveco Magirus	Diesel	Camion		Alma Cis srl		
☆	F8047CC	W3HE2NP08	Not filled	Iveco Magirus	Diesel	Camion		Alma Cis srl		
☆	FC334EK	ZFA263008	Not filled	Fiat	Diesel	Partner		Alma Cis srl		
☆	FD648GV	WMAN08Z28	Not filled	MAN	Diesel	Camion		Alma Cis srl		
☆	F5781FZ	VF3YD3PH4	Not filled	Peugeot	Diesel	Boxer		Alma Cis srl		
☆	F5782FZ	VF3YD3PHU12345659	Not filled	Commercial vehid...	Peugeot	Boxer		Alma Cis srl		
☆	F5783FZ	VF3YD3MAU12601621	Not filled	Commercial vehid...	Peugeot	Boxer		Alma Cis srl		
☆	F5784FZ	VF3YD3PHU12341587	Not filled	Commercial vehid...	Peugeot	Boxer		M.D. Costruzioni		
☆	FT999GA	USYH5819AKL007768	Not filled	Car	KIA	Ceed		Alma Cis srl		
☆	FV000ND	VF3CCYHPKT022576	Not filled	Car	Peugeot	208		Alma Cis srl		
☆	FV001ND	VF3CCYHPKT017741	Not filled	Car	Peugeot	208		Alma Cis srl		
☆	FV102ZN	ZCFA1W08302535543	Not filled	Heavy trucks: GV...	Iveco	Not filled		Alma Cis srl		
☆	FV214ND	VF3CCYHPKT032292	Not filled	Car	Peugeot	208		Alma Cis srl		
☆	FV713NE	VF3YD3MAU12K75401	Not filled	Car	Peugeot	Boxer		Alma Cis srl		
☆	FV714NE	VF3YD3MAU12K75765	Not filled	Car	Peugeot	Boxer		Alma Cis srl		

Figura 9.: Esempio di interfaccia gestione flotta veicoli- www.axofleet.axodel.com

3.4.3 Ecodriving

La sezione di Ecodriving consente di confrontare e visualizzare gli indicatori di eco-driver per più obiettivi in più periodi di tempo diversi.

Precisamente, il sistema, basandosi su un algoritmo interno aziendale, calcola il punteggio basandosi, per ogni veicolo, sui seguenti indicatori:

- Numero di frenate brusche registrate
- Numero di accelerazioni brusche effettuate
- Numero di sterzate rapide effettuate
- Velocità media tenuta nel tragitto
- Velocità massima raggiunta durante il tragitto

Con questi dati l'algoritmo calcola, su un intervallo di tempo personalizzabile e su una scala da 1 a 10, un punteggio numerico attribuibile ad ogni singolo conducente. In questo modo si può dare un valore definito al singolo dipendente in modo da poter stilare una classifica per determinare chi tende a emettere maggiormente e chi meno.

Inoltre i driver dovrebbero seguire alcune linee guida:

- Evitare, se non necessario, le frenate brusche anticipando la frenata e rallentando il veicolo in modo graduale. Questo ovviamente non vale in situazione di pericolo dove è necessario frenare con forza per fermare il mezzo in breve tempo.
- Non utilizzare uno stile di guida sportivo

- Non accelerare bruscamente a motore freddo (circa 15 minuti dall'accensione)
- Non guidare alla velocità massima autorizzata. Il sistema penalizza chi guida oltre 100 km/h perché a questa velocità il mezzo deve consumare più carburante per contrastare la resistenza dell'aria. Ciò è amplificato maggiormente per i veicoli commerciali e per i camion.
- Non affrontare curve strette ad alta velocità perché ciò descrive una guida inappropriata e poco sicura.

Ciò nonostante, esistono anche altri aspetti al di fuori dello stile di guida che possono influenzare il punteggio di ogni singolo conducente. Ad esempio, un livello di fatica alto, dato dalle ore di viaggio, incide negativamente sul punteggio.

Con questo sistema l'azienda riesce a monitorare costantemente le emissioni del proprio parco auto andando a prevenire eventuali sprechi tramite formazione del personale e manutenzione preventiva dei veicoli.

Nell'immagine sotto (Figura 10) è mostrato una panoramica del sistema di valutazione dell'Ecodriving per ogni conducente con una classifica generale e le informazioni inerenti allo stile di guida di ciascun dipendente della flotta veicoli.



Leaderboard

Position	Nom	Score
1	EX 776 GH (AURELIE)	7,4 ₁₀
2	DW-730-YR (CH)	7,3 ₁₀
3	EM 155 KQ (C3 Auto-Partage)	7,3 ₁₀
4	EF 631 XL (Manuel)	6,7 ₁₀
5	ED-026-XP (LILIA)	6,2 ₁₀
6	EC-559-FM (Sylvain)	6 ₁₀
7	EM-348-KF (C3 Auto-Partage Thierry)	3,2 ₁₀

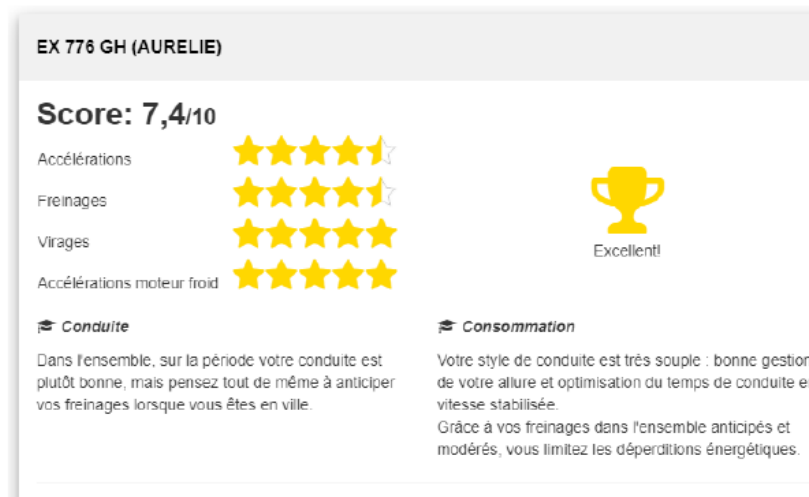


Figura 10: Esempio di interfaccia valutazione Ecodriving- www.axofleet.axodel.com

Sempre più aziende sono propense a usare l'analisi della guida ecologia per migliorare la sicurezza dei propri conducenti, adattarsi e facilitare il programma di viaggi di ogni dipendente e per ridurre il numero di incidenti della loro flotta veicoli. Ciò ha portato per l'impresa vantaggi sia dal punto di vista umano che economico riducendo i premi assicurativi. (www.axofleet.axodel.com)

3.4.4 Alert e notifiche

Gli eventi di alert e di notifiche inerenti ai problemi della flotta servono al cliente affinché quest'ultimo sia a conoscenza in tempo reale dei problemi del proprio parco auto. In questa sezione si trovano gli alert trigger ossia dei filtri personalizzabili che contengono gli avvisi e gli stati del veicolo e nello specifico, consentono di:

- Porre il focus su avvisi specifici che il cliente desidera maggiormente monitorare;
- Configurare le soglie e i parametri di ogni avviso quando necessario.
- Definire il periodo di validità del trigger in un determinato arco temporale.
- Definire i destinatari a cui notificare l'attivazione dei trigger per il monitoraggio.

Inoltre, per ogni trigger attivato sono possibili attivare dei servizi di emergenza in caso di pericolo, la notifica per l'entrata/uscita di un veicolo da una determinata area geografica e la notifica in caso di fermo mezzo durante un viaggio superiore a X minuti.

Un'altra funzione di questa sezione è visualizzare la lista completa di alert inseriti per ogni flotta di veicoli con la possibilità di modificarli o di disattivarli temporaneamente.

3.4.5 Report

La sezione report è quella più utilizzata sia dagli amministratori che dai clienti; infatti, essi sono un metodo efficiente di presentare le informazioni registrate per ogni flotta o per ogni veicolo. Nello specifico i report consolidati sono un utile strumento per creare sommari basati sui dati disponibili al momento della richiesta. I report possono essere creati per veicoli, per conducenti, per un gruppo di selezione predefinito o per i POI (Point of Interest) spiegati precedentemente. Lo studio attuale si è concentrato nella richiesta di report per veicoli e in particolare ha analizzato: gli extended activity report (come riportato nella Figura 11), i daily report, gli eco-driving report ed i maintenance report.

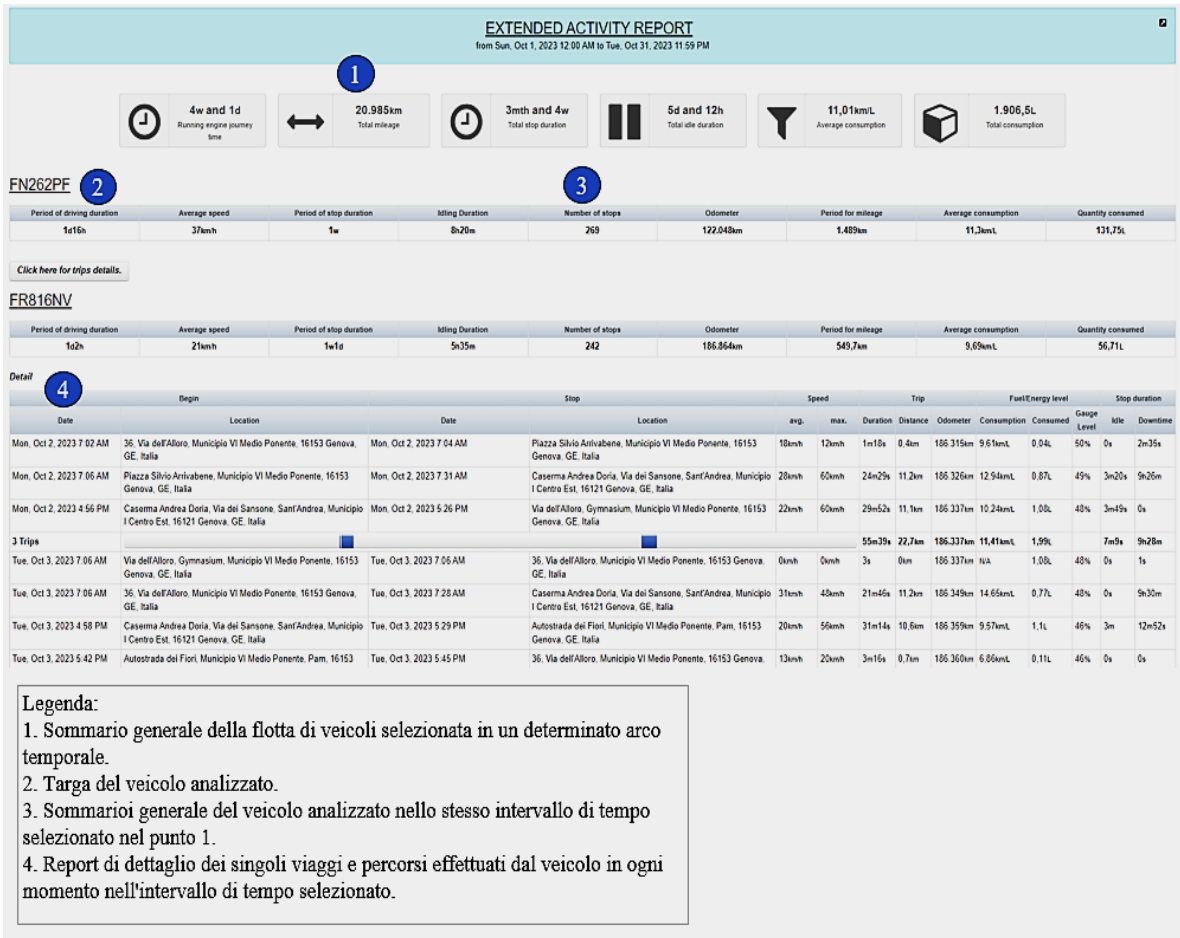


Figura 11: Esempio di Extended activity report- www.axofleet.axodel.com

Nel caso specifico illustrato nell'immagine precedente, nell'extended activity report vengono visualizzati: i chilometri totali del veicolo, la velocità media, la velocità massima, la distanza percorsa in quel periodo di tempo, i chilometri a litro consumati, i litri consumati, il livello del serbatoio, la durata del viaggio, il tempo di fermi auto con motore acceso durante il viaggio, e i tempi di inattività del veicolo tra un due tragitti consecutivi.

Oltre ai report consolidati, la piattaforma Axofleet mette a disposizione altri tipi di report tra cui:

- Reports automatici che vengono creati in modo autonomo dal sistema per un determinato periodo di tempo stabilito a priori.
- Ultimi 50 reports inerenti a un veicolo, gruppo o flotta.
- Reports di incidenti per ogni veicolo con la rappresentazione del danno subito dal mezzo, del luogo di incidente e dei dettagli del sinistro stradale.
- Reports sulla temperatura dei sensori installati sui veicoli con la visualizzazione delle curve di temperatura e degli avvisi attivati dall'unità.

- Reports sul livello di carburante in un determinato periodo di tempo.
- Reports sul livello della batteria del mezzo in un determinato periodo di tempo.
- Report sulle pianificazioni settimanali della flotta dove si possono aggiungere o togliere ai veicoli delle tratte o degli orari di lavoro.

3.5 Gestione cliente

La gestione clienti in Axodel Italia ha la finalità di seguire il cliente in tutte le fasi: dal primo contatto, alla cessazione di quest'ultimo offrendo vari servizi di assistenza e di training a coloro che decidono di usufruire del prodotto/servizio offerto dall'azienda.

L'obiettivo principale è soddisfare il bisogno del cliente che è quello di una maggiore efficienza del proprio parco auto ottimizzando, allo stesso tempo, i costi. In particolare, il fine del compratore è quello di avere un ritorno sull'investimento effettuato nel medio lungo periodo per l'acquisto della flotta e per l'acquisizione del servizio di monitoraggio. Per permettere ciò, Axodel offre al cliente varie soluzioni di servizio e inoltre forma quest'ultimo ad un corretto utilizzo dei dati in modo rendere efficiente l'uso della flotta ottenendo benefici nei periodi successivi.

3.5.1 Fasi della gestione cliente

La gestione del cliente avviene in diversi steps. Inizialmente, Axodel riceve delle *lead list*¹⁰ in cui sono inseriti i dati delle aziende che acquistano veicoli in ambito di flotta aziendale. Queste liste vengono fornite dai partner strategici di Axodel (una tra tutte Stellantis), oppure possono essere ottenute in modo autonomo da parte dell'azienda tramite azioni di marketing (pubblicità e sponsor), collaborazioni strategiche e passaparola tra i diversi sales del settore.

Internamente, Axodel ha dei target su cui classificare e selezionare i potenziali clienti. Precisamente identifica i clienti in base alla tipologia di veicoli (commerciali, mezzi pesanti o autoveicoli) e in base alla dimensione della flotta (almeno 10 veicoli nel parco auto). Dopodiché, si gestisce il cliente in maniera autonoma attraverso le seguenti fasi:

¹⁰ Lead List: raccolta di informazioni di contatto per i potenziali clienti. Le lead list contengono siti Web, dettagli aziendali e di contatto, profili di social media e altro.

- **Primo contatto:** una volta trovati i potenziali clienti si procede all'avviamento dei flussi di contatto con la singola azienda cliente in modo da proporre loro il servizio con tutti i possibili benefits, vantaggi e modalità di utilizzo.
- **Attivazione servizio:** se il cliente è ben disposto ad accettare il servizio proposto precedentemente dagli operatori di Axodel, allora si procede all'attivazione del servizio di monitoraggio sui veicoli dell'azienda cliente. L'attivazione può avvenire direttamente da remoto se il veicolo ha la connessione incorporata di base, oppure tramite prima l'installazione del sistema hardware descritto nel Paragrafo 3.3 (il processo di installazione viene gestito direttamente da Axodel tramite partner come concessionari e officine specializzate e con i costi di installazione che sono a carico dell'azienda compratrice del servizio) e poi l'attivazione dello stesso da remoto. L'obiettivo principale di questa fase è quella di integrare al meglio il servizio di monitoraggio offerto con il sistema di lettura dati all'interno del singolo veicolo.
- **Training al cliente:** conseguentemente alla fase di attivazione del servizio, Axodel fornisce un team di training al cliente sull'utilizzo del servizio e su come sfruttare al meglio il monitoraggio e la lettura dati in modo da rendere il più ottimale possibile la gestione della flotta aziendale. In questo modo si cerca di educare il cliente ad usare al meglio il monitoraggio in modo da permettergli di avere nel medio-lungo termine un ritorno economico sugli investimenti effettuati.
- **Follow up:** Axodel si impegna a gestire al meglio i clienti nelle fasi di after sales e lo fa tramite la raccolta periodica (generalmente ogni tre mesi) di feedback da parte del compratore con un contatto diretto (via mail o telefonica) da parte del personale incaricato per la gestione cliente. In questo modo l'azienda può avere una valutazione specifica sull'utilizzo del proprio servizio offerto e può dare consigli mirati ai clienti in modo da migliorare l'utilizzo del monitoraggio della flotta.
- **Assistenza cliente:** un'altra fase della gestione clienti after sales è l'assistenza che Axodel fornisce ai propri clienti in caso di problemi o guasti ad hardware e software. In questo caso, è il cliente a contattare l'azienda madre del servizio per ricevere assistenza sul prodotto. In questo modo si cerca di assecondare e risolvere i bisogni del cliente inerenti al monitoraggio della flotta e alla rilevazione dei dati che potrebbero non essere sempre precisi.
- **Proposte commerciali:** durante la fase di utilizzo del servizio, da parte del cliente potrebbero esserci delle modifiche contrattuali come, ad esempio, sul numero di veicoli da monitorare (azienda cliente acquista successivamente nuovi veicoli e

vuole monitorarli). In questo caso, Axodel si propone di offrire all'azienda cliente diverse proposte commerciali vantaggiose in modo da aumentare il proprio database di veicoli monitorati e di ampliare il proprio business.

- **Rinnovo e/o disdette del servizio:** alla fine del contratto, che in genere sono di 12, 24 e 32 mesi, il cliente può decidere se rinnovare il contratto accettando una nuova proposta oppure può decidere di disdire il servizio terminando la collaborazione con Axodel. Inoltre, l'azienda cliente può decidere di terminare il contratto con Axodel in qualsiasi momento dello svolgimento di quest'ultimo, pagando però delle penali di recesso.

Queste fasi indicano tutta la fase di amministrazione che Axodel mantiene con tutti i suoi acquirenti. Per facilitare la gestione l'azienda usa internamente un software di gestione del cliente chiamato **Odoo**. Questo software è una suite di applicazioni aziendali *open source* che copre tutte le esigenze all'interno dell'azienda: CRM¹¹, eCommerce, contabilità, magazzino, punto vendita e gestione progetti. In particolare, su questo sistema gestionale appare l'anagrafica cliente, le informazioni sulla flotta, lo stato dei veicoli attivi e no, la gestione task di ogni operatore interno ad Axodel per la gestione del carico di lavoro.

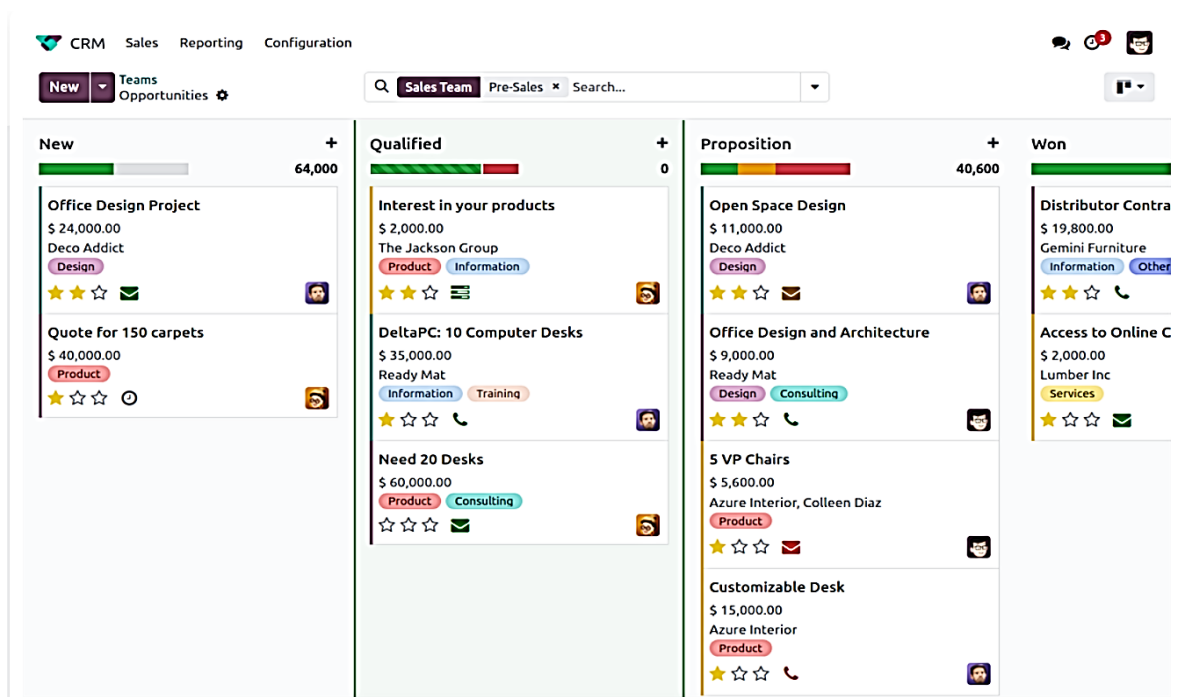


Figura 12: Esempio di interfaccia CRM- Odoo

¹¹ CRM: Customer Relationship Management, processo in cui un'azienda o un'altra organizzazione amministra le proprie interazioni con i clienti, in genere utilizzando l'analisi dei dati per studiare grandi quantità di informazioni.

3.6 Organizzazione interna

Come descritto precedentemente, Axodel Italia è la filiale estera italiana del gruppo Kuantic che ha l'headquarter a Nizza, nel parco tecnologico di Sophia Antipolis. Inoltre, dal 2017, il gruppo Valeo ha acquisito Kuantic, permettendo a quest'ultima di ampliare le proprie competenze interne, sviluppando nuove tecnologie chiave da usare per rilanciare l'azienda sul mercato europeo e mondiale.

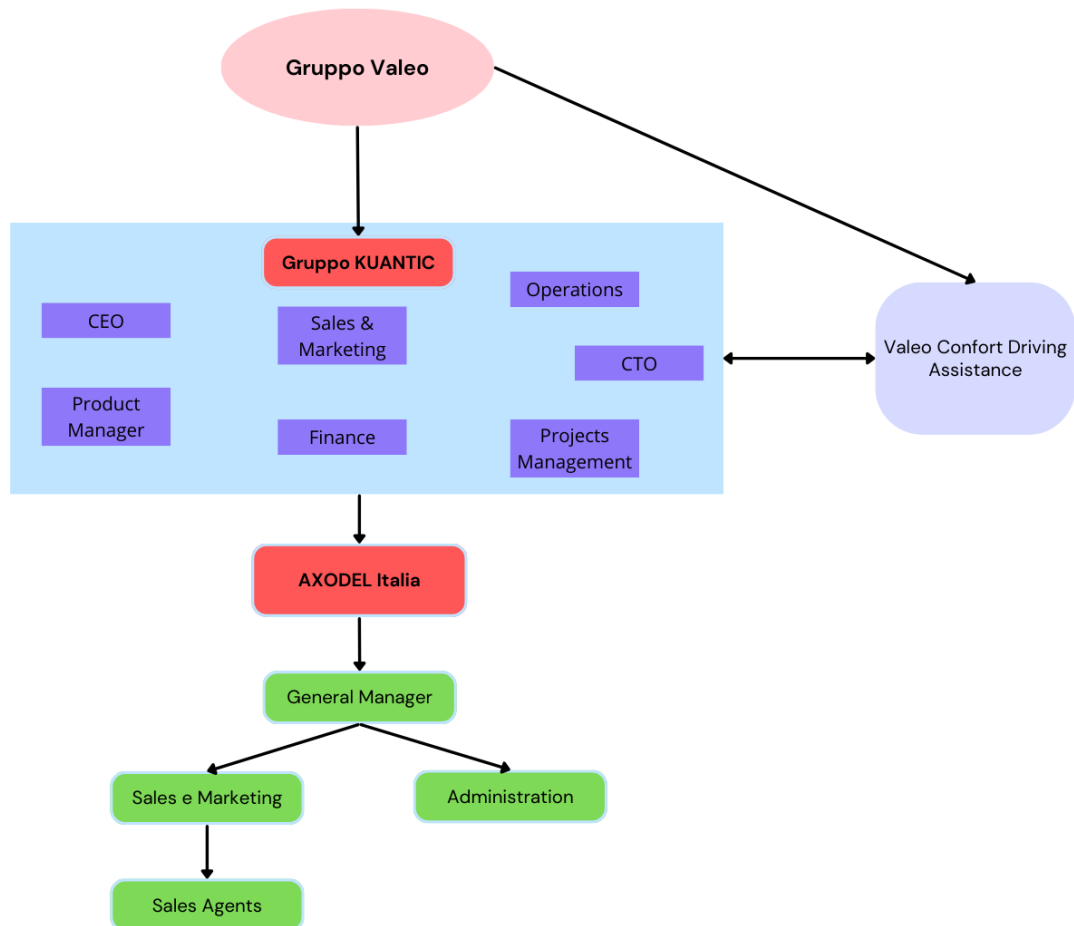


Figura 13: Organizzazione interna Kuantic e Axodel Italia, www.kuantic.com

Analizzando lo schema illustrato in Figura 13, si può notare che, all'interno di Axodel Italia, il general manager è colui che tiene i rapporti e i contatti con la casa madre di Kuantic e con tutte le aziende automobilistiche per migliorare il flusso delle informazioni e avere le stesse indicazioni sul management aziendale interno e sulla gestione clienti. Gli strumenti più utilizzati per lo scambio di informazioni sono: i meeting, le e-mail, i resoconti mensili inerenti ai dati di conversione dei canali di vendita e le videoconferenze.

Al livello inferiore c'è il personale che si occupa delle vendite/marketing e della parte amministrativa e di contabilità aziendale. Entrambe le figure sono essenziali per la gestione del personale e delle informazioni verticali all'interno dell'azienda. La figura addetta alle vendite si occupa principalmente di coordinare il team e di definire tutte le azioni tecniche e commerciali secondarie. Inoltre, questa figura, è responsabile di un team dedicato al customer care (professionista chiama un cliente per assicurarsi la sua totale soddisfazione) e al customer service (cliente chiama il professionista aziendale in cerca di una soluzione inerente al prodotto o servizio venduto dalla medesima azienda).

4. KPI utilizzati in Axodel Italia s.r.l.

In questo capitolo, saranno descritti i modelli e le prospettive aziendali su cui si basa lo studio. Essi saranno supportati da una vasta raccolta dati da cui poi saranno sviluppati i KPI per misurare il grado qualitativo del servizio offerto dall'azienda Axodel. Lo studio si è concentrato su un **modello concettuale** che ha come obiettivo la **soddisfazione del cliente finale**. Questo modello si basa sull'idea centrale che i clienti sono alla base del successo di qualsiasi impresa e che soddisfare le loro esigenze è essenziale per ottenere risultati positivi. Ciò consente di sviluppare dei KPI, di misurare e monitorare le prestazioni dell'organizzazione utilizzando la prospettiva dei clienti e le loro aspettative.

In particolare, il modello proposto ha la finalità di: identificare i bisogni del cliente, creare valore per esso basandosi sui dati raccolti e realizzare dei KPI con l'obiettivo di migliorare in modo continuo le esigenze dell'utente finale.

Entrando nello specifico di Axodel, l'analisi ha condotto la suddivisione del modello in tre prospettive distinte individuate nell'analisi telematica della gestione del fleet management. Queste ultime si concentrano sui problemi di efficienza operativa dei veicoli della flotta, sui problemi dei consumi e stile di guida dei conducenti e sui problemi inerenti agli alert visualizzati e alle conseguenti manutenzioni da programmare ed effettuare.

4.1 Criteri e obiettivi specifici usati per l'analisi dei dati

Dal modello concettuale illustrato precedentemente si sono definiti alcuni criteri e obiettivi su cui basare il modello di raccolta dati e successiva composizione dei KPI. Nello specifico, lo studio si è concentrato nell'analizzare i seguenti criteri:

- **Efficienza operativa:** consiste nell'analizzare i dati dei percorsi dei veicoli in modo da ottimizzare le operazioni della flotta, ridurre i tempi di inattività dei veicoli e massimizzare l'utilizzo dei mezzi.
- **Sicurezza stradale:** utilizzare i dati per monitorare la guida dei conducenti per identificare comportamenti pericolosi come accelerazioni improvvise, sbandamenti improvvisi o frenate brusche o violazioni del codice della strada, riducendo il rischio di incidenti e migliorando la sicurezza stradale.
- **Gestione del carburante:** monitorare i dati relativi al consumo di carburante e alle prestazioni dei veicoli per identificare opportunità di risparmio e ridurre i costi operativi legati al carburante.

- **Gestione delle emissioni di CO₂:** monitorare i dati relativi alle emissioni di anidride carbonica nell'aria che vanno ad impattare sull'ambiente per identificare opportunità di risparmio e ridurre le emissioni nell'ambiente.
- **Manutenzione preventiva:** monitorare lo stato dei veicoli e le segnalazioni che i dispositivi installati a bordo inerenti ai guasti o alle manutenzioni da effettuare. In questo modo si prevencono i danni, si migliora la sicurezza del conducente e si abbattano i costi di mantenimento del parco auto.
- **Monitoraggio delle flotte in tempo reale:** usare i dati per monitorare il veicolo in tempo reale geolocalizzandolo, tenendo traccia dei km percorsi e dello stato dei veicoli. In questo modo si migliora costantemente il servizio offerto al cliente.

4.2 Prospettive usate in azienda

Lo studio effettuato in Axodel Italia ha come obiettivo finale la soddisfazione del cliente grazie all'assistenza e al monitoraggio della propria flotta aziendale ottenendo un vantaggio economico e sociale. Nello specifico le tre prospettive sono:

- **Prospettiva sull'efficienza di utilizzo delle flotte di veicoli** o di un singolo mezzo all'interno di un parco auto. Questo approccio si concentra sull'efficienza di utilizzo delle flotte di veicoli e sull'ottimizzazione dell'operatività e delle risorse legate ai veicoli all'interno di un'organizzazione. Al fine di massimizzare i benefici e ridurre i costi associati, questo metodo tiene conto di una serie di elementi cruciali che influenzano l'efficienza complessiva dell'utilizzo della flotta.
- **Prospettiva in relazione alla telemetria del veicolo e in particolare consumi, stile di guida dei conducenti e distanze percorse.** L'obiettivo è quello di utilizzare dei dati raccolti tramite sistemi telematici installati sui veicoli per ottimizzare le prestazioni, ridurre i costi e migliorare la sicurezza. Questi elementi aiutano l'azienda e il cliente a monitorare e gestire l'operatività dei veicoli e il modo in cui essi vengono usati. Inoltre, si analizzano nello specifico i comportamenti del conducente in modo da evitare rischi legati alla sicurezza stradale e al carico di lavoro dei dipendenti.
- **Prospettiva relativa agli alert rilevati e alla manutenzione effettuata sui veicoli** per permettere un'efficace gestione dei veicoli in modo da evitare o anticipare i possibili guasti sui mezzi riducendo i costi di gestione della flotta. In particolare,

questa prospettiva utilizza i dati telematici per garantire che i veicoli della flotta siano mantenuti in condizioni sicure e ottimali. Una manutenzione preventiva più efficace, una risposta rapida ai problemi e una maggiore affidabilità operativa della flotta sono possibili con questo metodo.

Queste tre prospettive, supportate da una raccolta dati, sono la base per la costruzione dei KPI. Inoltre, questi tre aspetti sulla gestione del parco auto, sono oggetto, nella parte finale dello studio, della dimostrazione del miglioramento delle performance nel fleet management.

4.3 Raccolta dati

Lo studio effettuato, si basa sulla raccolta di dati provenienti da alcuni principali clienti di Axodel Italia e si riferisce al periodo di osservazione che va dall'1/01/23 al 30/09/23. I dati sono stati rilevati dalla piattaforma Axofleet descritta precedentemente grazie alla creazione dei report utili per la descrizione, l'analisi e le conclusioni inerenti allo studio che si è voluto effettuare.

4.3.1 Tipo di campionamento effettuato

Principalmente, i dati raccolti sono di tre grandi aziende clienti di Axodel Italia che hanno un nutrito parco auto ad uso commerciale (più di 150 unità di mezzi totali) e ne fanno un forte uso quotidiano basando su di esso il loro modello di business. Andando avanti nello studio e nella raccolta di informazioni, si è ritenuto necessario suddividere i dati in tre categorie inerenti ai tre tipi di veicoli commerciali analizzati:

- **Boxer:** questa categoria fa riferimento al veicolo commerciale multiruolo inferiore alle 3,5 tonnellate. Ha una portata che va da 985kg a più di 1400kg e un volume di carico che va dagli 8 m³ ai 14 m³ in base ai diversi modelli. Comprende veicoli di Peugeot (la maggioranza) con i modelli Jumper e Boxer, Fiat per i veicoli Ducato, Renault per il modello Master, Ford per i veicoli Transit.
- **Veicoli medio-piccoli:** in questo insieme fanno parte più tipologie di veicoli che sono sotto le 3,5 tonnellate e che hanno una portata e dei volumi inferiori sia ai boxer che ai camion. Di solito, questi mezzi vengono usati da aziende che hanno un raggio operativo limitato e che devono trasportare carichi poco pesanti e non troppo ingombranti. Comprende numerosi modelli: il Peugeot Rifter, il Peugeot Partner, il

Citroën Jumpy, il Fiat Fiorino Cargo, il Fiat Doblò, il Ford Transit Custom, l'Opel Vivaro, il Renault Trafic e diversi veicoli leggeri Nissan.

- **Camion:** questa è la fascia di veicoli commerciali pesanti superiore alle 3,5 tonnellate e comprende mezzi usati per percorrere lunghe distanze con grandi carichi di trasporto. In questa categoria sono presenti diversi camion delle seguenti case automobilistiche: Man, Iveco, Astra, Scania, Renault truck.

Nel Grafico 7, è riassunta la suddivisione della campionatura effettuata durante lo studio in azienda e su cui si è basata l'intera osservazione.

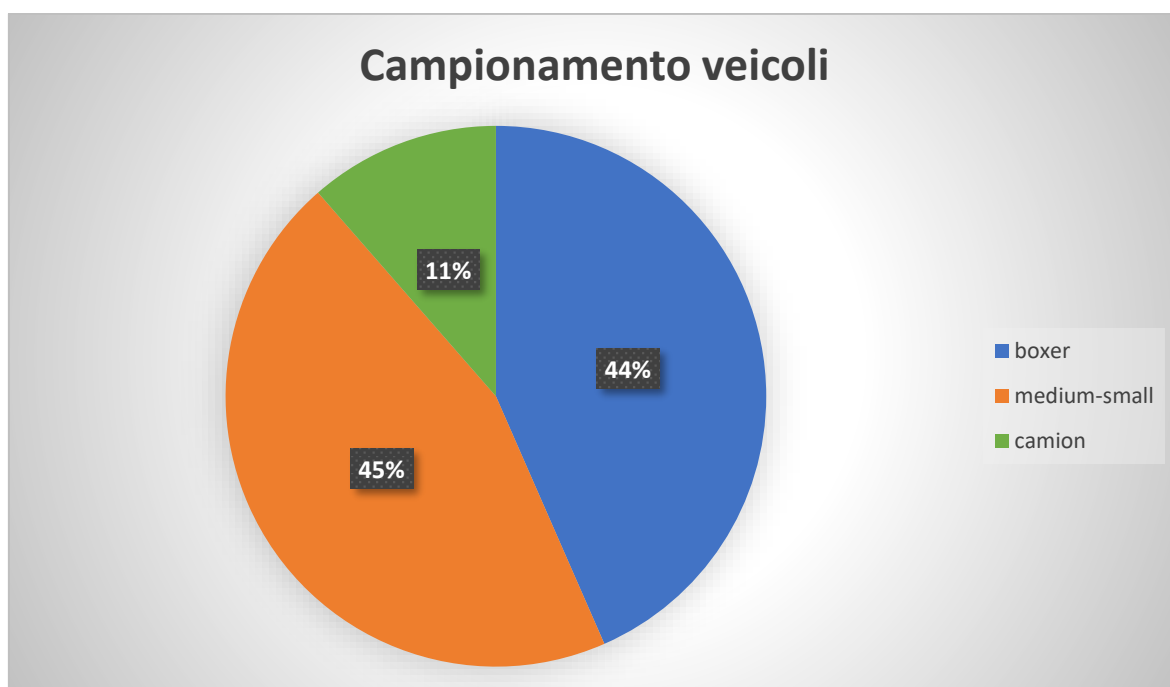


Grafico 7: Suddivisione del campionamento dei veicoli usati durante lo studio

4.3.2 Tipi di dati raccolti e analizzati dai report

I dati raccolti dalla piattaforma Axofleet e usati per lo studio si suddividono in tre trimestri: il **primo trimestre** va dall' 1/01/23 al 31/03/23 compreso; il **secondo trimestre** va dall' 1/04/23 al 30/06/23 compreso; il **terzo trimestre** va dall' 1/07/23 al 30/09/23 compreso. Una volta suddiviso i dati in tre periodi si è deciso di analizzarli confrontando il comportamento dei veicoli nello stesso trimestre o il comportamento dei veicoli tra un trimestre ed un altro.

Come già anticipato nei paragrafi precedenti, sono stati analizzati diversi tipi di report dalla piattaforma Axofleet ed in particolare gli:

- **Extended activity report:** questo è uno dei report più completi ed essenziali di tutta la piattaforma e analizza i veicoli per un determinato tempo usando informazioni inerenti a targa, odometria¹², distanza percorsa in quel determinato tempo di analisi, quantità di carburante consumato totale, consumption¹³, durata totale viaggi, idle time¹⁴ totale, downtime¹⁵ totale. Di seguito, un esempio di extended activity report su una flotta di veicoli analizzata in un determinato trimestre.

Extended Activity Report 01/01/2023 00:00:00 - 31/03/2023 23:59:59							
Vehicle	Odometer (km)	Distance (km)	Quantity (l)	Consumption (km/l)	Duration	Idle	Downtime
GE017ZN	9730	62,2	4,01685	15,4847704	04:27:13	00:19:06	06:26:41
GE018ZN	33208	2237,196	145,586283	15,36680485	262:49:56	02:40:37	172:45:06
GE019ZN	35705	1688,2	115,047661	14,67391849	408:23:44	07:23:29	121:58:54
GE020ZN	36373	6576,902	427,352947	15,38985994	133:20:07	11:53:11	434:12:58
GE060VH	24987	2186,6	179,12079	12,20628828	72:25:53	21:15:50	66:41:52
GE061VH	52836	11983	828,825958	14,45780008	490:17:48	18:50:57	530:17:33
GE076VH	70051	0	651,939645	1,53388E-06	168:19:17	00:00:00	587:29:42
GE084VH	59376	6103,932	642,054905	9,506869198	131:31:20	17:04:41	231:27:49
GE085VH	45029	10354,833	1128,329788	9,177133414	420:26:58	178:32:40	109:50:52
GE164ZN	48630	6306,852	667,957545	9,441995299	235:43:25	101:45:39	135:26:22
GE640PT	42040	5886	379,841616	15,49593239	173:24:54	32:18:47	475:41:24
GE641PT	50286	7406,1	567,10696	13,0594412	229:34:08	57:04:47	142:14:30
GE642PT	69453	9960,909	918,42053	10,84569505	607:34:45	270:00:10	90:08:39
GE643PT	80108	11478,5	996,090985	11,52354571	608:10:40	240:25:33	159:05:09
GE644PT	63806	4023,5	266,065961	15,12218994	185:03:21	12:03:16	170:33:38
GE645PT	36748	663,2	44,871036	14,78013568	38:57:18	03:29:42	45:22:33
GE646PT	53582	0,1	0,0175	5,714285714	01:09:55	00:52:16	15:14:36
GE647PT	40569	2228,4	189,50434	11,75909744	84:59:28	30:37:47	62:40:47
GE648PT	75346	14938,108	904,708377	16,51151728	315:57:32	18:35:00	436:33:34
GE649PT	52966	6567,9	458,90624	14,31207386	186:16:39	22:41:29	1004:13:04
GF594EZ	56723	9677,4	931,953409	10,38399549	597:50:58	222:26:30	203:43:57
		Total distance (km)	Quantity	Average consumption	Total Duration	Total idle duration	Total stop duration
		472981,565	41369.52	11.43	14485:46:49	3007:51:42	23017:15:58

Tabella 9: Esempio di Extended activity report in un trimestre su una flotta di veicoli studiata – www.axofleet.com

- **Driver behaviour report:** fa riferimento alle emissioni e allo stile di guida dei guidatori sui diversi mezzi utilizzati. In questo caso, si è preferito raggruppare i report per veicolo, anziché per conducenti perché più attendibili. Questo sommario nello specifico, riporta la targa, la durata totale dei viaggi, la distanza percorsa, le accelerazioni e le frenate brusche effettuate, le curve strette e pericolose effettuate, la velocità media tenuta, la massima velocità raggiunta dal veicolo, la quantità di

¹² Odometria: tecnica per stimare la posizione di un veicolo su ruote che si basa su informazioni provenienti da sensori che misurano lo spazio percorso da alcune delle ruote e l'angolo di sterzo. L'unità di misura sono i chilometri.

¹³ Consumption: chilometri percorsi per ogni litro di carburante consumato dal veicolo. Utile per analizzare i consumi per diverse tipologie di veicoli.

¹⁴ Idle time: intervallo di tempo durante il quale il mezzo funzionante non è utilizzato. Es. veicolo fermo con motore acceso.

¹⁵ Downtime: periodo di tempo tra due viaggi diversi in cui il veicolo seppur disponibile è inattivo. Calcola i "tempi morti" di utilizzo del veicolo.

litri consumati, i consumption, la quantità di CO₂ emessa, la classe energetica e il punteggio di eco-guida ottenuto che è stato approfondito nel paragrafo 3.4.3.

- **Consumption by trips report:** è un sommario che proviene dall'extended activity report e riporta un focus approfondito sui consumi effettuati dai vari veicoli per ogni viaggio percorso nel trimestre analizzato. Inoltre, indica anche il livello di serbatoio per ogni viaggio e la variazione di quest'ultimo tra diverse tratte effettuate.
- **Fuel and energy filling report:** è un resoconto specifico sui viaggi effettuati giorno per giorno dai vari veicoli, analizzando la percentuale di variazione del serbatoio tra i diversi viaggi e la percentuale di carburante utilizzato nella singola tratta dal singolo mezzo. In più, il report indica anche quante volte un veicolo di è dovuto fermare per rifare il rifornimento di carburante. Ciò permette di conoscere e di analizzare, tramite specifici KPI, le modalità di consumo dei vari veicoli e i costi di ogni rifornimento effettuato.
- **Maintenance report:** visualizza la pianificazione delle manutenzioni di ciascun veicolo in ciascun trimestre. Il report valuta se un veicolo deve fare la manutenzione ed entro quando. Ci sono due variabili decisionali: il numero di giorni rimanenti prima di fare la manutenzione, oppure i chilometri rimanenti prima che il veicolo venga controllato. Alla scadenza di uno di queste variabili, il sistema invia un avviso sia al gestore delle flotte, sia ad Axodel. In questo modo si può gestire la coda di manutenzione dei veicoli di una flotta, in modo da creare meno disagio possibile per i clienti.
- **Lista degli alert:** questo resoconto mostra principalmente tutte le tipologie di alert verificate in un certo periodo su ogni veicolo indicando nello specifico: la descrizione degli alert, quando è apparso il segnale sul veicolo, il numero totale di apparizione di quella tipologia di alert, il numero totale di viaggi effettuati dal veicolo, il numero di viaggi effettuati con la spia dell>alert accesa e le percentuali di apparizione degli avvisi per ogni veicolo. Sotto, nella Tabella 10 è visualizzato un esempio di lista alert su una flotta di veicoli analizzata in un certo arco temporale.

List of Alerts 05/10/2023 10:28:23

Registration Number	Alert description	First appearance	Last appearance	Total number of appearances	Total Trips	Number of trips between 1st and last appearance	Appearance rate (%) / total	Appearance rate (%) / 1st and last appearance
F5781FZ	Coolant temperature indicator light.	14/07/2023	14/07/2023	3	615	5	0.49	60
F5783FZ	ABS indicator light.	14/09/2023	14/09/2023	1	387	1	0.26	100
FV713NE	Oil pressure indicator light.	28/07/2023	28/07/2023	1	455	1	0.22	100
FZ488ZY	Gasoil additive / ADBLUE at low level.	05/07/2023	06/07/2023	8	723	14	1.11	57.14
FZ488ZY	Service indicator light is lit.	05/07/2023	06/07/2023	8	723	14	1.11	57.14
FZ488ZY	SAFETY alert.	05/07/2023	02/08/2023	14	723	191	1.94	7.33
FZ488ZY	Secondary park brake failure.	02/08/2023	02/08/2023	1	723	1	0.14	100
FZ489ZY	Gasoil additive / ADBLUE at low level.	12/09/2023	15/09/2023	3	442	18	0.68	16.67
FZ489ZY	Under inflated tire indicator light.	04/07/2023	29/09/2023	275	442	435	62.22	63.22
FZ489ZY	SECP indicator light.	10/07/2023	27/07/2023	5	442	99	1.13	5.05
FZ489ZY	Service indicator light is lit.	10/07/2023	27/07/2023	5	442	99	1.13	5.05
FZ489ZY	Air bag failure.	10/07/2023	27/07/2023	6	442	100	1.36	6
FZ490ZY	Gasoil additive / ADBLUE at low level.	04/07/2023	28/09/2023	46	844	813	5.45	5.66
FZ490ZY	Service indicator light is lit.	20/07/2023	28/09/2023	188	844	644	22.27	29.19
FZ490ZY	SAFETY alert.	21/09/2023	28/09/2023	45	844	52	5.33	86.54
FZ770ZZ	Gasoil additive / ADBLUE at low level.	19/07/2023	01/09/2023	2	968	447	0.21	0.45
FZ770ZZ	Under inflated tire indicator light.	28/08/2023	25/09/2023	4	968	330	0.41	1.21
FZ770ZZ	BSP indicator light.	25/07/2023	25/07/2023	1	968	1	0.1	100
FZ770ZZ	ABS indicator light.	25/07/2023	25/07/2023	1	968	1	0.1	100
FZ770ZZ	Key fob battery used.	06/07/2023	13/07/2023	3	968	81	0.31	3.7
FZ770ZZ	Service indicator light is lit.	25/07/2023	25/08/2023	49	968	320	5.06	15.31
FZ770ZZ	Braking failure.	25/07/2023	25/07/2023	1	968	1	0.1	100
FZ771ZZ	Oil temperature indicator light.	18/07/2023	18/07/2023	3	226	9	1.33	33.33
FZ771ZZ	Service indicator light is lit.	18/07/2023	18/07/2023	4	226	9	1.77	44.44
GA828AA	Coolant temperature indicator light.	21/07/2023	21/07/2023	1	680	1	0.15	100
GA985AA	Oil pressure indicator light.	01/08/2023	01/08/2023	1	868	1	0.12	100

Tabella 10: Esempio di List of Alert in un trimestre su una flotta di veicoli analizzata – www.axofleet.com

Questi dati raccolti nel corso del periodo di osservazione, ha permesso di definire meglio le prospettive illustrate nel capitolo 4.1. Ciò ha permesso successivamente di organizzare e specificare al meglio gli indicatori di performance che sono stati selezionati nel capitolo successivo, al fine di soddisfare, nei limiti aziendali, le esigenze della clientela. (www.axofleet.axodel.com)

4.4 KPI relativi all'efficienza di utilizzo delle flotte di veicoli

In questa prima parte sono spiegati i KPI legati alla **prospettiva sull'efficienza di utilizzo delle flotte di veicoli**. Inoltre, sono indicati, per ogni KPI la loro fonte.

- **I1) Percentuale utilizzo veicoli – Axodel Italia**

$$I1 = \frac{\text{giorni in cui il veicolo ha lavorato}}{\text{giorni totali nel trimestre}} * 100$$

Calcola il tempo totale di utilizzo effettivo dei veicoli durante un periodo specifico e l'indicatore si ottiene dividendo i giorni in cui il veicolo ha lavorato con i giorni totali lavorativi di un trimestre.

- **I2) N° di viaggi effettuati in un trimestre – Axodel Italia**

$$I2 = \sum_{1}^{n\text{-esimo veicolo flotta}} \left(\sum_{1}^{n\text{-esimo giorno trimestre}} \text{viaggi effettuati al giorno da un veicolo} \right)$$

Calcola il numero di viaggi effettuati in un trimestre da un'intera flotta. Si sommano i viaggi totali effettuati in un veicolo in un trimestre e lo si fa per ogni veicolo appartenente alla stessa flotta.

- **I3) Percentuale inutilizzo flotta** - Design and Implementation of Fleet Management Control and Performance Measurement System – Università do Porto

$$I3 = 1 - \frac{ID}{RD}$$

ID = giorni inutilizzo di tutti i veicoli di una flotta

RD = giorni disponibili a trimestre

Indica la percentuale di inutilizzo di un'intera flotta. Si mettono in relazione i giorni di inutilizzo di tutti i veicoli con i giorni disponibili in un trimestre.

- **I4) Media di chilometri percorsi da intera flotta in un determinato tempo** – Axodel Italia

$$I4 = \frac{\sum_1^n Km \text{ effettuati in un trimestre}}{\sum \text{veicoli nella flotta}}$$

Serve ad avere la media dei km percorsi da un'intera flotta in un intervallo di tempo specifico (in questo caso un trimestre).

- **I5) Idle Pattern** - Data Analytics to Support a Smart Fleet Management Strategy – IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), 2022

$$\text{Idle pattern} = \frac{\text{tempo idle time}}{\text{tempo totale}} * 100$$

Serve a capire i tempi di inefficienza per inutilizzo del veicolo. Il tempo di Idle time, ossia il tempo durante il quale il mezzo funzionante non è utilizzato (veicolo fermo con motore acceso) viene messo in relazione con il tempo totale in un intervallo di tempo specifico.

- **I6) CUF (Coefficiente Utilizzo Flotta)** - SIM 2015 / 13th International Symposium in Management Improving Key Performance Indicators in Romanian Large Transport Companies Cristian Dumitrachea - Department of Management Politehnica University of Timisoara, Timisoara, Romania

$$CUF = \frac{\sum \text{veicoli attivi} * \sum \text{giorni lavorativi}}{\sum \text{veicoli totali} * \sum \text{giorni totali}}$$

Serve per capire la percentuale di veicoli attivi utilizzati e per quanto giorni, rispetto al totale questi vengano utilizzati dai dipendenti. Si mettono in relazione il totale dei veicoli attivi usati per il numero di giorni disponibili (lavorativi) con il numero totale dei veicoli per i giorni totali dello stesso intervallo temporale.

4.5 KPI relativi ai consumi, stile di guida e distanze percorse

In questo paragrafo verranno spiegati i KPI inerenti a consumi, stile di guida, emissione di CO₂ e distanze percorse dai singoli veicoli in un arco di tempo prestabilito.

- **I7) Consumption per veicolo – Axodel Italia**

$$I5 = \frac{\sum \text{chilometri effettuati}}{\sum \text{litri consumati}}$$

Si dividono il totale dei chilometri effettuati in un lasso temporale per il totale dei litri di carburante consumati nello stesso periodo di tempo da ogni veicolo.

- **I8) Velocità media tenuta di un singolo veicolo in un determinato tempo -** Assessing the impact of case mobility: issues and recommendations from Greece, Athanasios Thanos Giannopoulos, 2021.

$$I6 = \frac{\sum \text{velocità tenuta in un viaggio}}{\sum \text{viaggi effettuati}}$$

Si mettono in relazione il totale delle velocità tenute in viaggio per il numero totale di viaggi effettuati in un determinato intervallo di tempo da ogni veicolo.

- **I9) Quantità di CO₂ emessa a chilometro per veicolo -** Assessing the impact of case mobility: issues and recommendations from Greece, Athanasios Thanos Giannopoulos, 2021.

$$I7 = \frac{\sum \text{grammi di CO2 emessa}}{\sum \text{km percorsi}}$$

Si mette in relazione la sommatoria della CO₂ emessa nell'aria per il totale dei chilometri percorsi per ogni veicolo.

- **I10) Valore medio dello scostamento % tra consumi effettuati e consumi previsti di un veicolo per chilometro percorso – Axodel Italia**

$$I8 = \frac{\textit{Consumption effettivi} - \textit{Consumption previsti}}{\textit{Consumption previsti}} * 100$$

Si è messo in relazione il delta dei consumi effettuati e previsti per ogni tipologia di veicoli e i km/l previsti da ogni veicolo.

- **I11) Valore medio dello scostamento % tra emissioni registrate ed emissioni previste di un veicolo per chilometro percorso – Axodel Italia**

$$I9 = \frac{\textit{Emissioni effettive} - \textit{Emissioni previste}}{\textit{Emissioni previste}} * 100$$

Si è messo in relazione il delta delle emissioni di CO2 effettuate e previste per ogni tipologia di veicoli e i gr/km di CO2 emessa prevista da ogni veicolo.

- **I12) ISC (Indice Sicurezza Conducente) – Axodel Italia**

$$ISC = \frac{\sum(\textit{accelerazioni brusche}) + \sum(\textit{frenate brusche}) + \sum(\textit{curve brusche})}{\sum \textit{chilometri percorsi}}$$

Indica la sicurezza del conducente ed è data dal rapporto tra la sommatoria delle accelerazioni, frenate e sterzate brusche registrate per ogni veicolo, con i km percorsi dallo stesso mezzo.

4.6 KPI relativi ad alert e a manutenzioni

In questo paragrafo verranno spiegati i KPI inerenti agli alert registrati dal sistema sui singoli veicoli e alle manutenzioni effettuate dai mezzi aziendali nell'arco temporale prestabilito.

- **I13) Valore in percentuale tra le manutenzioni non effettuate e previste per ogni flotta – Axodel Italia**

$$I11 = \frac{\sum(\textit{Manutenzioni non effettuate})}{\sum(\textit{manutenzioni previste})} * 100$$

Indica la percentuale di inefficienza manutentiva. Vengono messi in relazione il totale delle manutenzioni non effettuate e il totale delle manutenzioni previste in agenda per ogni veicolo.

- **I14) Inefficienza veicolo** – Axodel Italia

$$I12 = \frac{\sum(\text{alert apparsi su un veicolo})}{\sum(\text{alert apparsi su intera flotta})}$$

Indica quanto un veicolo segnala dei problemi causando inefficienza. Si mettono in relazione le somme degli alert apparsi su un veicolo con il numero di alert apparsi su un'intera flotta.

- **I15) Tasso di segnalazione degli alert** – Axodel Italia

$$I13 = \frac{\sum(\text{segnalazione degli alert sul veicolo})}{\sum \text{viaggi effettuati}}$$

Indica il grado di segnalazione degli alert su un singolo veicolo per i viaggi che quest'ultimo effettua. Si divide la sommatoria delle segnalazioni ricevute da un singolo veicolo per il numero totale di viaggi che quel mezzo ha effettuato.

In seguito, è riportata la Tabella 11 descrittiva dei singoli indicatori descritti pocanzi. Per ognuno di essi, è specificato la descrizione, la periodicità di raccolta dell'indicatore, l'unità di misura, e il tipo di analisi che il singolo indicatore effettua durante lo studio delle performance di una flotta aziendale.

Indicatore	Unità di misura	Descrizione	Periodicità di raccolta	Tipo di analisi
I1	%	Valuta l'efficienza di utilizzo del singolo veicolo all'interno del parco auto in un determinato arco temporale.	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza di utilizzo del singolo veicolo in un parco auto
I2	Viaggi	Serve a valutare quali sono i veicoli che effettuano più viaggi in un trimestre (circa 90 giorni) in modo da avere una panoramica generale sulla distribuzione del carico di lavoro tra i diversi veicoli	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza di utilizzo del mezzo in base al numero di viaggi effettuati in un periodo di tempo
I3	%	Calcola il tasso di efficienza dell'intera flotta aziendale	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare l'inefficienza di utilizzo dell'intera flotta
I4	km/veicolo	Calcola la media dei chilometri percorsi a trimestre di un'intera flotta	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza di utilizzo in base alla media dei km percorsa
I5	%	Calcola la percentuale di Idle time rispetto al tempo totale di utilizzo di un veicolo	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza di utilizzo del singolo veicolo
I6	%	Calcola l'utilizzo della flotta in base ai veicoli attivi nella flotta ed ai giorni di utilizzo sui giorni totali	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza di utilizzo del singolo veicolo in un parco auto
I7	Km/litro	Calcola quanti Km al litro effettua un veicolo in un arco temporale	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare il livello ottimale dei consumi del singolo veicolo
I8	Km/h	Calcola la velocità media tenuta da un veicolo in un determinato tempo e includendo percorsi urbani, extraurbani e autostradali.	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare il livello ottimale della velocità media di un singolo veicolo
I9	g/km	Serve per calcolare le emissioni medie registrate di ogni veicolo in un determinato arco temporale in modo da controllare la sostenibilità della flotta e lo stile di guida dei conducenti	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare il livello ottimale delle emissioni sul singolo veicolo
I10	%	Calcola la percentuale di scostamento tra i chilometri al litro reali e quelli previsti.	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza dei consumi sul singolo veicolo
I11	%	Calcola la percentuale di scostamento tra emissioni reali e quelle previste.	Giornaliero	Analisi quantitativa per valutare l'efficienza delle emissioni sul singolo veicolo

I12	/	Questo indicatore serve per calcolare la sicurezza del conducente in base ai dati registrati sulle accelerazioni, frenate e curve brusche in relazione ai km totali percorsi in un determinato tempo.	Trimestrale	Analisi quantitativa per monitorare lo stile di guida dei conducenti sul singolo veicolo e sull'intera flotta aziendale
I13	%	Misura la percentuale di manutenzioni previste, ma non effettuate all'interno di una flotta di veicoli. Il valore è stato calcolato prendendo come PARAMETRI per le manutenzioni da effettuare i veicoli entro 50000 km da percorrere ed entro 365 giorni dall'ultimo controllo	Annuale	Analisi quantitativa per valutare lo stato del parco auto dal punto di vista delle manutenzioni effettuate
I14	%	Calcola la percentuale di segnalazioni per malfunzionamento su un veicolo e quindi di Inefficienza del mezzo	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare lo stato del parco auto dal punto di vista dei guasti
I15	%	Calcola la percentuale di segnalazione degli alert su un veicolo in relazione ai viaggi percorsi dal mezzo	Trimestrale	Analisi quantitativa per valutare lo stato del parco auto dal punto di vista degli alert segnalati

Tabella 11: Descrizione specifica di ogni KPI analizzato – www.axofleet.com

4.7 Miglioramento delle performance tramite uso dei KPI

Questo paragrafo si pone di dimostrare come l'utilizzo dei KPI aiutino il cliente e Axodel ad avere una migliore ed efficiente gestione della flotta veicoli andando ad aumentare le performance. In particolare, verranno confrontate tre diverse flotte (che per semplicità chiameremo A, B e C) gestite da Axodel. Queste flotte sono composte da tutte le tipologie di veicoli illustrati durante la fase di raccolta dati nel paragrafo 4.2.1. Esse corrispondono a tre diversi parchi auto di tre aziende clienti di Axodel Italia che utilizzano il servizio di gestione flotte per monitorare e ottimizzare l'uso dei loro veicoli composti nelle loro totalità da Boxer, veicoli commerciali medio-piccoli e camion per il trasporto di merci.

4.7.1 Uso dei KPI all'interno di una flotta

Una volta trovati i KPI da usare nel fleet management, ci si è concentrati sull'analizzarli uno alla volta in base ai dati forniti dalle flotte prese in considerazione. Nello specifico, si

sono calcolati, per ogni KPI, il loro andamento e la loro distribuzione in ogni trimestre indicato nel paragrafo 3.7.2.

In seguito, è mostrata la tabella contenente i valori trovati per ogni KPI nei tre trimestri riguardanti le flotta A, B, C. Per ogni indicatore sono stati calcolati degli indicatori statistici:

- **Media:** è la somma dei dati divisa per il numero totale di osservazioni. È una misura di tendenza centrale che mostra il "valore tipico" di un set di dati. La media può essere influenzata da valori anomali.
- **Deviazione standard:** è una misura della variabilità o della dispersione dei dati in un'area. Rappresenta la radice quadrata della varianza e fornisce una misura della dispersione media dei dati intorno alla media stessa. La deviazione standard più alta indica una dispersione dei dati più elevata, mentre la deviazione standard più bassa indica una dispersione più bassa.
- **Asimmetria:** è una misura che mostra quanto sia asimmetrica una distribuzione rispetto alla media. Una distribuzione simmetrica ha zero asimmetria. Se l'asimmetria ha valori positivi allora la curva di distribuzione dei dati avrà una coda più lunga sulla destra, viceversa sulla sinistra.
- **Curtosi:** La curtosi è una misura che mostra come la distribuzione dei dati si comporta rispetto alla distribuzione normale. È in grado di valutare quanto sia "piatta" o "appuntita" una distribuzione rispetto alla distribuzione normale. Una curtosi positiva mostra una distribuzione più appuntita, nota come leptocurtica, mentre una curtosi negativa mostra una distribuzione più piatta, nota come platicurtica. La distribuzione ha una forma simile a quella della distribuzione normale se la curtosi è zero.

In questo modo si è potuto dare un metodo e un criterio all'analisi effettuata per determinare quali indicatori fossero più significativi di altri e quali fossero i range ottimali di ognuno di loro.

	KPI	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15	
Trimestr e 1 (90 giorni)	Media	54,38%	673,71	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una il 100% di utilizzo flotta nei 90 giorni del trimestre	5,69%	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 97,59% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5784 km/veicolo percorsi nel trimestre	12,26	42,31	227,70	-0,53%	5,25%	0,18	Il valore calcolato sull'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 9,369% di veicoli con manutenzi one prevista non effettuata	3,85%	4,37 %	
	Dev. Standard	0,25	556,48		0,054			0,054	2,77	14,32	46,28	0,17	0,17		0,13	0,06	0,11
	Asimmetria	-0,01	1,94		1,802			1,802	0,54	0,83	-0,05	-0,19	0,81		2,27	2,80	3,87
Trimestr e 2 (91 giorni)	Curtosi	-0,89	4,85	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una il 100% di utilizzo flotta nei 91 giorni del trimestre	1,926	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 97,59% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5550 km/veicolo percorsi nel trimestre	-0,27	0,95	-1,06	3,36	1,71	5,23	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 9,369% di veicoli con manutenzi one prevista non effettuata	9,36	16,31	
	Media	50,39%	634,55		5,509%			12,28	36,85	228,35	-0,86%	11,14%	0,27		5,88%	8,03 %	
	Dev. Standard	0,29	576,70		0,052			2,95	10,48	52,96	0,18	0,46	0,21		0,09	0,14	
Trimestr e 3 (92 giorni)	Asimmetria	-0,21	1,75	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una il 100% di utilizzo flotta nei 92 giorni del trimestre	2,171	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 97,59% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5843 km/veicolo percorsi nel trimestre	0,08	-0,67	0,65	-0,78	1,56	1,44	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5843 km/veicolo percorsi nel trimestre	1,93	2,29	
	Curtosi	-1,30	5,27		4,427			-0,26	-0,24	0,45	1,91	4,64	1,28		3,30	4,78	
	Media	45,08%	512,05		5,50%			12,23	38,61	230,85	-1,02%	6,72%	0,33		6,43%	6,06 %	
Trimestr e 3 (92 giorni)	Dev. Standard	0,32	487,48	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una il 100% di utilizzo flotta nei 92 giorni del trimestre	0,059	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 97,59% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5843 km/veicolo percorsi nel trimestre	2,70	9,06	48,37	0,16	0,17	0,24	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5843 km/veicolo percorsi nel trimestre	0,10	0,06	
	Asimmetria	0,01	0,81		2,231			0,56	-0,38	0,36	0,27	-0,03	1,09		1,93	0,82	
	Curtosi	-1,36	-0,12		4,559			-0,46	-1,00	-0,83	-0,71	-0,39	0,54		2,74	-0,39	

Tabella 12: Valori KPI della flotta A nei tre trimestri

	KPI	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15
Trimestre 1 (90 giorni)	Media	48,12%	573,971	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo di 100% di flotta nei 90 giorni del trimestre	6,71%	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 98,55% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 6370 km/veicolo percorsi nel trimestre	9,877	39,730	398,919	-13,58%	21,20%	0,181	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 8,824% di veicoli con manutenzione prevista non effettuata	3,704%	3,123%
	Dev. Standard	0,294	553,896		0,065			5,918	17,440	260,947	0,186	0,229	0,141		0,064	0,044
	Asimmetria	-0,200	1,783		1,012			0,707	0,271	1,005	-0,221	0,216	1,604		2,846	1,796
Trimestre 2 (91 giorni)	Curtosi	-1,075	3,860	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo di 98,9% di flotta nei 91 giorni del trimestre	-0,276	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 97,47% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 6421 km/veicolo percorsi nel trimestre	-0,267	-0,875	-0,492	-0,627	-0,504	3,672	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 8,824% di veicoli con manutenzione prevista non effettuata	9,084	3,001
	Media	57,21%	622,609		6,72%			9,422	38,711	387,255	-15,66%	18,40%	0,165		3,846%	4,105%
	Dev. Standard	0,232	435,737		0,077			4,920	18,979	237,477	0,206	0,190	0,131		0,054	0,076
Trimestre 3 (92 giorni)	Asimmetria	-0,788	0,759	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo di 100% di flotta nei 92 giorni del trimestre	1,301	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 98,55% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 6238 km/veicolo percorsi nel trimestre	0,534	-0,190	0,843	0,226	-0,081	1,338	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 8,824% di veicoli con manutenzione prevista non effettuata	1,704	2,128
	Curtosi	0,425	0,074		0,426			-0,460	-1,355	-0,679	0,355	-0,068	1,685		2,378	3,341
	Media	53,45%	563,536		5,98%			9,306	42,778	379,967	-13,91%	20,18%	0,153		3,226%	4,754%
Trimestre 3 (92 giorni)	Dev. Standard	0,213	385,007	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo di 100% di flotta nei 92 giorni del trimestre	0,077	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 98,55% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 6238 km/veicolo percorsi nel trimestre	4,532	16,646	214,402	0,159	0,218	0,096	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 8,824% di veicoli con manutenzione prevista non effettuata	0,055	0,101
	Asimmetria	-0,275	0,713		1,921			0,328	-0,299	0,851	0,171	0,235	0,516		2,055	2,631
	Curtosi	0,141	-0,012		3,053			-1,137	-0,830	-0,588	0,260	0,087	-0,861		3,826	6,374

Tabella 13: Valori KPI della flotta B nei tre trimestri

	KPI	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	I11	I12	I13	I14	I15
Trimestre 1 (90 giorni)	Media	54,15%	440,269	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo flotta del 100% di nei 90 giorni	8,20%	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 91,11% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5484 km/veicoli nel trimestre	12,606	36,168	262,948	-10,40%	26,77%	0,140	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 17,24% di veicoli con manutenzioni previste non effettuate	4,76%	5,26%
	Dev. Standard	0,254	288,084		0,049			4,339	13,849	119,323	0,167	0,299	0,130		0,043	0,047
	Asimmetria	-0,321	0,668		0,987			-0,100	0,316	1,365	0,097	0,395	2,378		0,982	1,242
	Curtosi	-0,694	-0,060		0,240			-0,419	-0,586	2,009	-0,907	-1,068	6,474		0,424	1,446
Trimestre 2 (91 giorni)	Media	43,03%	438,269	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo flotta del 100% di nei 91 giorni	8,48%	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 91,11% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 5470 km/veicoli nel trimestre	12,420	35,520	244,962	-13,55%	19,92%	0,124	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 17,24% di veicoli con manutenzioni previste non effettuate	5,00%	5,26%
	Dev. Standard	0,291	390,172		0,063			4,075	14,498	101,230	0,162	0,227	0,080		0,055	0,056
	Asimmetria	-0,209	1,101		0,951			-0,236	0,047	1,471	-0,183	0,673	0,916		1,003	1,318
	Curtosi	-1,327	0,556		-0,197			-0,339	-0,229	1,894	-1,332	-0,726	-0,249		-0,103	1,293
Trimestre 3 (92 giorni)	Media	44,11%	472,923	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una utilizzo flotta del 98,91% di nei 92 giorni	7,61%	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di 90,12% nel trimestre	Il valore calcolato sull'intera flotta ha una valore di circa 3870 km/veicoli nel trimestre	12,549	31,190	241,655	-14,31%	13,02%	0,129	Il valore calcolato su un'intera flotta entro 365 giorni ed entro 50000 km da percorrere è di 17,24% di veicoli con manutenzioni previste non effettuate	4,55%	5,00%
	Dev. Standard	0,259	421,551		0,047			4,214	12,712	95,084	0,173	0,183	0,103		0,046	0,040
	Asimmetria	-0,594	1,830		0,786			0,218	0,616	1,485	0,300	0,878	1,145		0,921	1,055
	Curtosi	-0,999	4,216		-0,405			-0,709	0,403	2,422	-1,402	-0,174	0,359		-0,196	0,627

Tabella 14: Valori KPI della flotta C nei tre trimestri

4.7.2 Analisi incrociata dei KPI tra diverse flotte

In questo paragrafo lo studio si concentra nell'analizzare i dati raccolti precedentemente in modo da spiegare come l'utilizzo del prodotto di monitoraggio e assistenza fornito da Axodel possa portare a un miglioramento e a un'ottimizzazione dell'uso della flotta aziendale. Questo, è stato effettuato mettendo a confronto i valori dei KPI di ogni flotta in tutti i trimestri presi in considerazione. In questo modo si è potuto vedere l'andamento di ogni indicatore per ogni flotta in ogni trimestre in modo da avere una panoramica generale e allo stesso tempo precisa sui dati registrati dai veicoli connessi. In seguito, per ogni KPI, verranno descritti brevemente i motivi per cui alcune flotte si comportano in maniera diversa dalle altre e perché alcuni KPI possono influenzare altri e viceversa.

- I1) Percentuale utilizzo veicoli

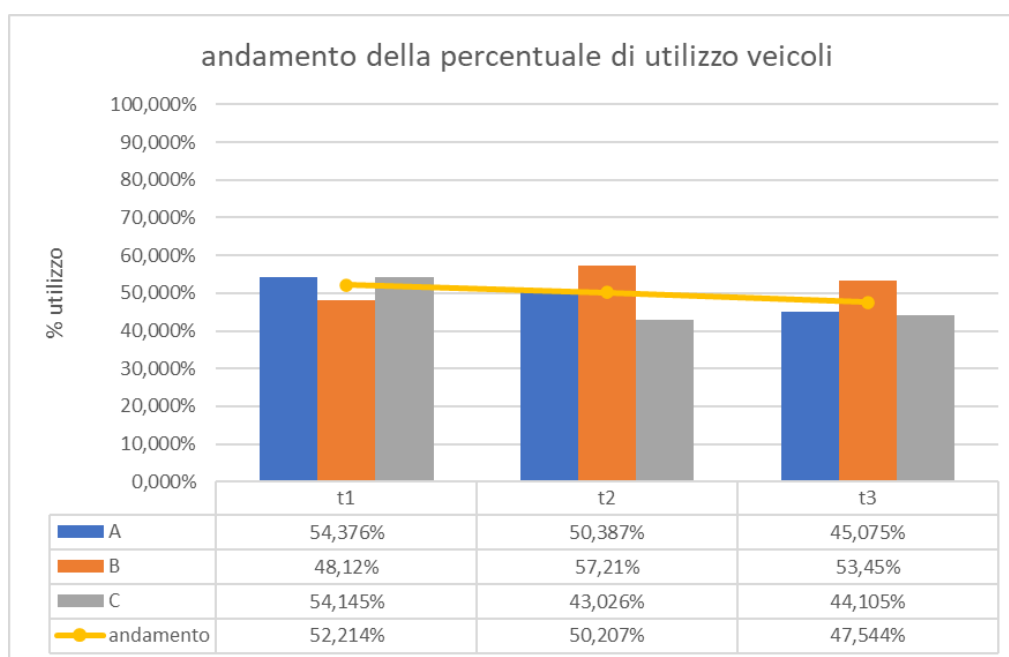


Grafico 8: Analisi dell'indicatore inerente alla percentuale di utilizzo veicoli- www.axofleet.axodel.com

Analizzando questo indicatore si nota che le tre flotte studiate mantengono pressoché lo stesso valore nei tre trimestri presi in considerazione. Ciò è dovuto principalmente al fatto che le aziende delle flotte aziendali soddisfano quasi sempre lo stesso numero di commesse al giorno quindi i veicoli sono utilizzati negli stessi giorni in numero limitato e definito.

- I2) N° di viaggi effettuati in un trimestre

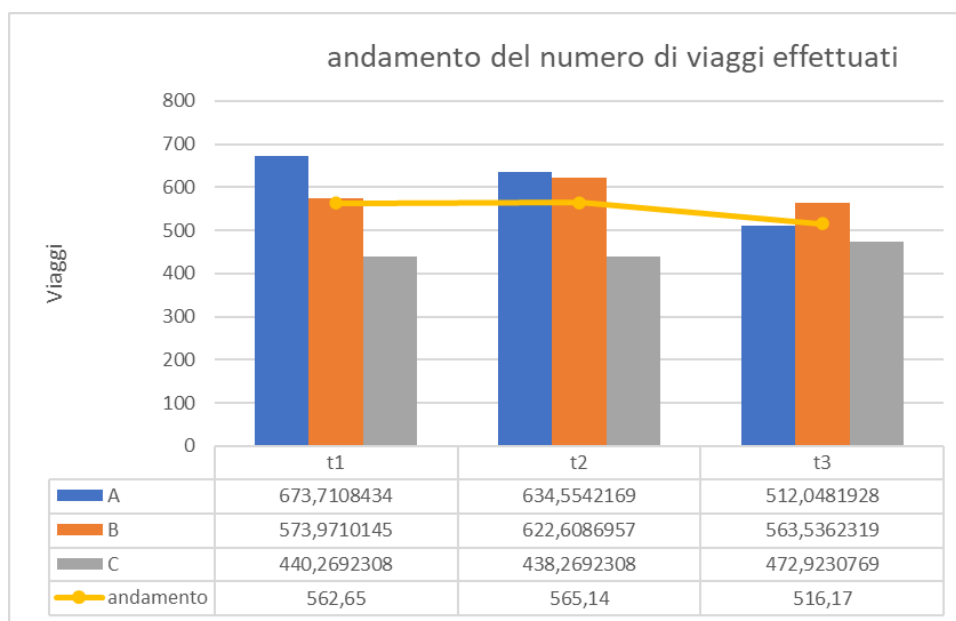


Grafico 9: Analisi dell'indicatore inerente al numero di viaggi effettuati in un trimestre- www.axofleet.axodel.com

In questo indicatore, è importante sottolineare come l'andamento del numero di viaggi totali di ogni flotta sia costante nei primi due trimestri, mentre si verifica un calo nel terzo trimestre probabilmente dovuto a più fermi veicoli a causa di manutenzioni, guasti, chiusure aziendali o alla diminuzione dei clienti da fornire. Questo lo si nota soprattutto nella flotta A che passa da una media di 634 viaggi nel secondo trimestre a 512 viaggi nel terzo trimestre.

- I5) Idle Pattern

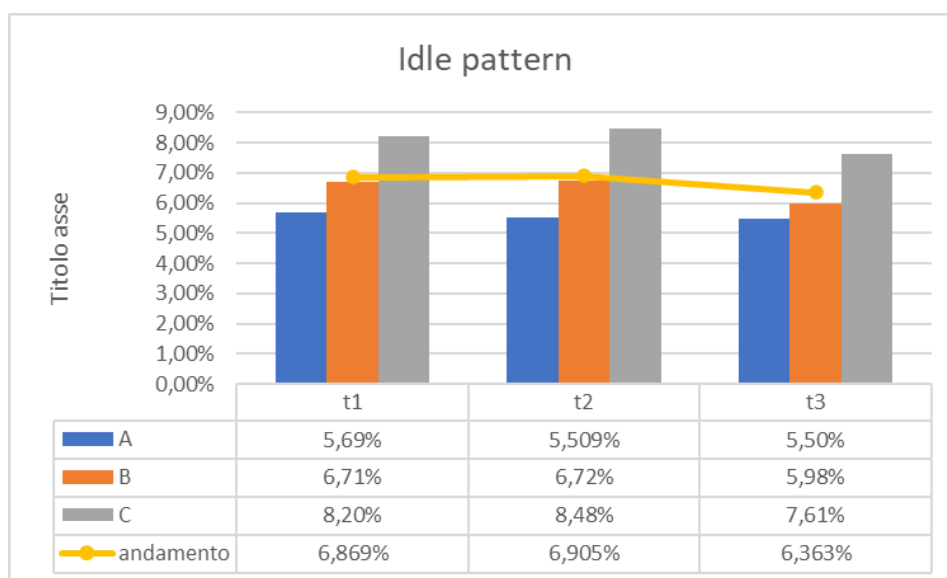


Grafico 10: Analisi dell'indicatore inerente all'Idle Pattern- www.axofleet.axodel.com

L'andamento nei tre trimestri analizzati dell'Idle pattern indica che la flotta C ha mediamente un Idle time più alto rispetto alle altre due. Ciò è dovuto principalmente a maggiori soste da parte dei veicoli e a maggiori fermate durante le varie tratte percorse. Inoltre, dal grafico si denota un calo della percentuale di Idle time in tutte e tre le flotte dovuto principalmente alla diminuzione del numero di viaggi effettuati dai veicoli da come si evince nel grafico inerente all'indicatore 2.

- I7 I8 I9) Consumption per veicolo, Velocità media tenuta di un singolo veicolo in un determinato tempo e Quantità di CO2 emessa a chilometro per veicolo

L'analisi di questi KPI, ha permesso di analizzare i consumi di una flotta mettendo in relazione tre componenti fondamentali: chilometri percorsi, velocità tenute ed emissioni effettuate.

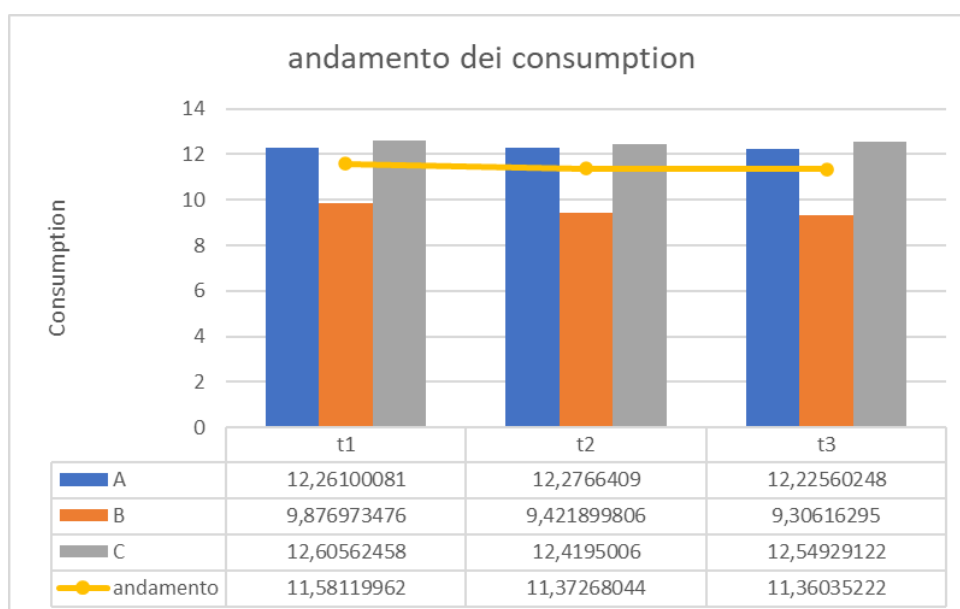


Grafico 11: Analisi dell'indicatore inerente alle consumption dei veicoli- www.axofleet.axodel.com

Dallo studio dei consumption si nota che i chilometri al litro effettuati dalle tre flotte nei tre trimestri si mantiene costante nonostante ci siano delle sostanziali differenze tra la flotta B e le restanti a causa soprattutto del diverso stile di guida dei dipendenti o delle diverse tratte che l'azienda B opera (circuiti cittadini piuttosto che extra urbani).

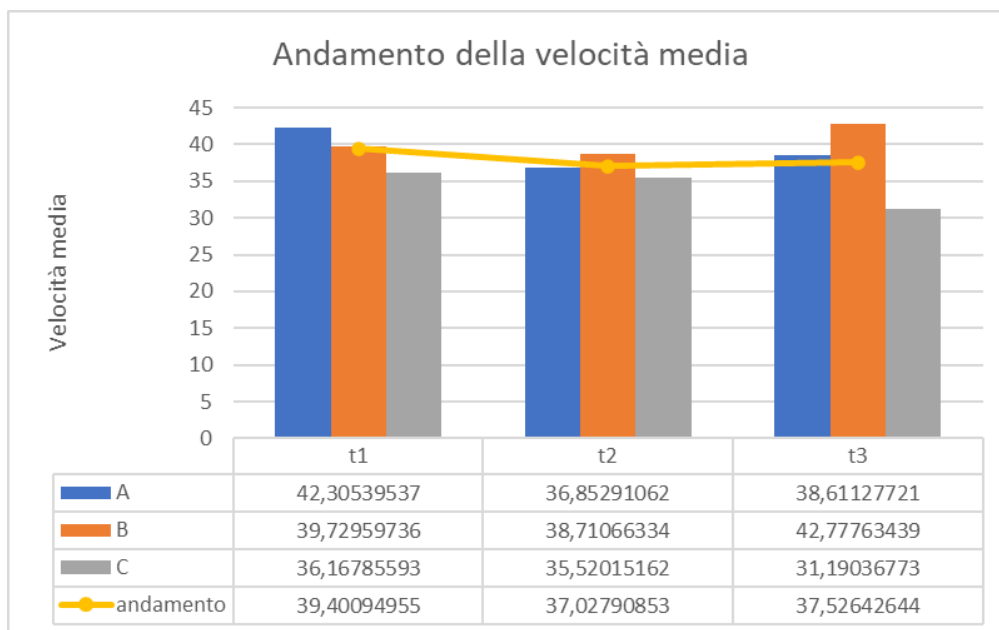


Grafico 12: Analisi dell'indicatore inerente alla velocità media dei veicoli- www.axofleet.axodel.com

Invece, è importante affermare che la velocità media di viaggio ottenuta da ciascuna flotta nel periodo di tempo prestabilito, influisce sui consumi del parco auto. Questo lo si può notare dalla velocità media della flotta B che tendenzialmente è maggiore rispetto alle altre due e ciò fa sì che, facendo riferimento ai consumption spiegati precedentemente, quest'ultima consumi più carburante rispetto alle altre aziende analizzate. Quindi mantenere una velocità media della flotta elevata può portare a un incremento sostanziale dei consumi e quindi dei costi di gestione.

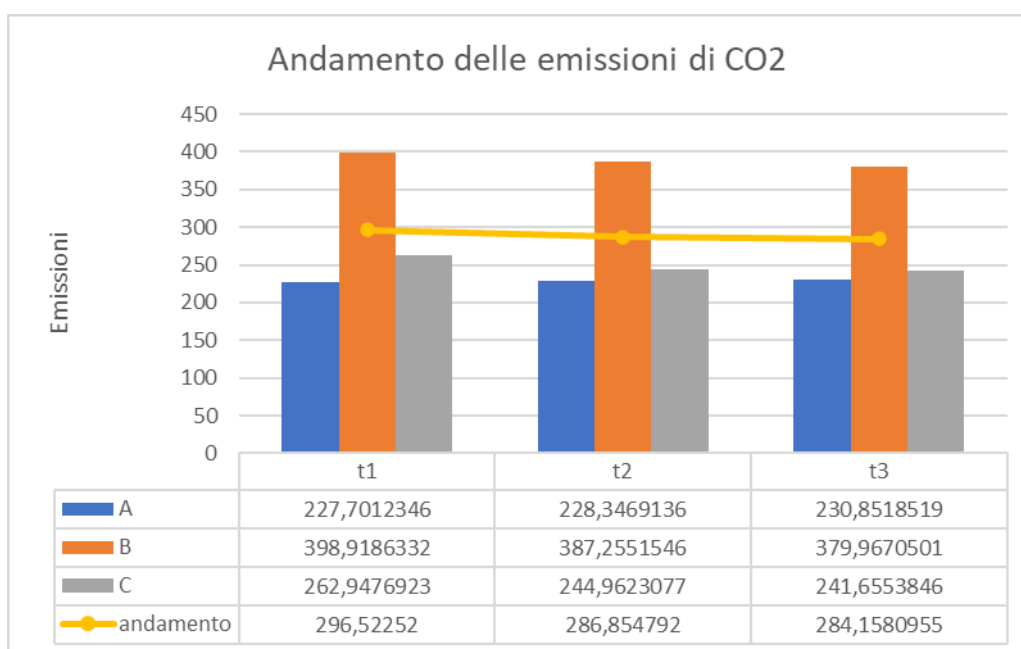


Grafico 13: Analisi dell'indicatore inerente alle emissioni dei veicoli- www.axofleet.axodel.com

Infine, dallo studio delle emissioni si può confermare quanto illustrato in precedenza. Infatti, le flotta con le emissioni medie più alte sono anche quelle che hanno una consumption minore e una velocità media maggiore rispetto agli altri parchi auto.

- **I10 e I11) Valori medi degli scostamenti percentuali tra consumi effettuati e consumi previsti ed emissioni registrate ed emissioni previste di un veicolo per chilometro percorso**

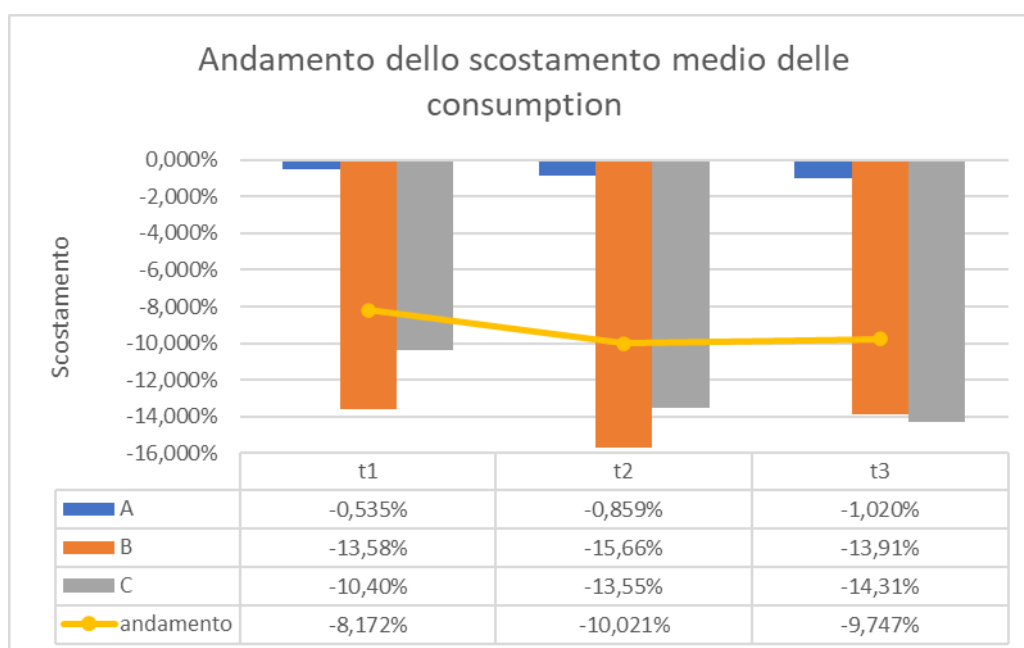


Grafico 14: Analisi dell'indicatore inerente allo scostamento percentuale delle consumption- www.axofleet.axodel.com

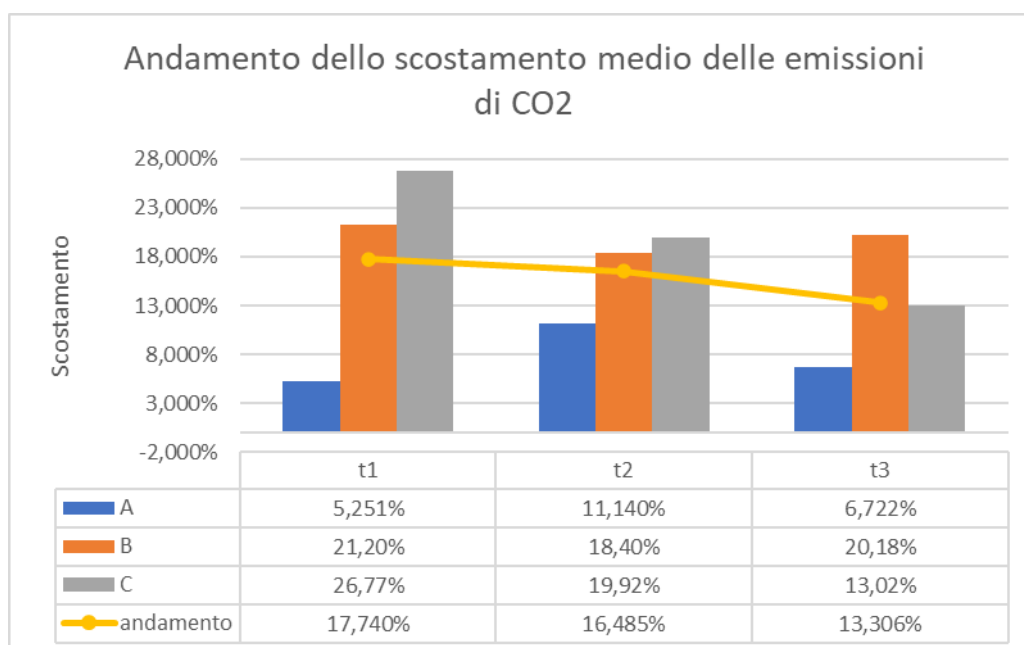


Grafico 15: Analisi dell'indicatore inerente allo scostamento percentuale delle emissioni- www.axofleet.axodel.com

L'analisi degli scostamenti inerenti a consumption e velocità media è stata decisa di effettuarla per definire meglio il ruolo dei consumi all'interno del fleet management. In particolare, per i consumption si nota che gli scostamenti sono tutti negativi e questo sta a significare che i mezzi tendono percorrere meno chilometri al litro di quanto dovrebbero e ciò è dovuto principalmente ai motivi elencati sopra tra cui si aggiunge anche lo stato e l'età del veicolo che influisce sensibilmente nella diminuzione di tale valore col passare del tempo.

Discorso opposto invece per le emissioni perché si sono sempre registrate emissioni al di sotto del limite imposto dalle case madri dei veicoli e ciò fa pensare a un uso intelligente ed eco sostenibile dei mezzi nonostante ci siano sostanziali differenze tra le diverse flotte nei diversi intervalli temporali.

- **I12) ISC: Indice Sicurezza Conducente**

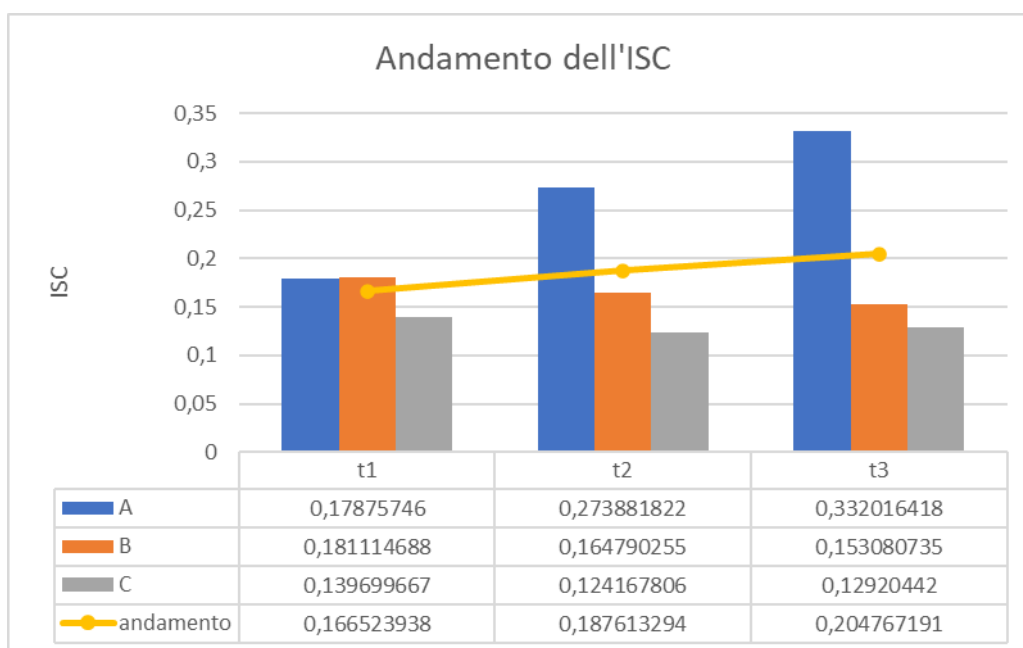


Grafico 16: Analisi dell'indicatore inerente all'indicatore ISC- www.axofleet.axodel.com

Questo KPI si focalizza principalmente sullo stile di guida dei drivers tenendo conto del chilometraggio, delle accelerazioni, frenate e sterzate brusche che possono avvenire durante il tragitto. Il valore è compreso tra 0 e 1 e più aumenta peggio è lo stile di guida. Come si può vedere dal grafico sopra, l'indice cresce mediamente dal primo al terzo trimestre sintomo di un peggioramento dello stile di guida dei conducenti. In particolare, la flotta A passa da un valore medio di 0,17 a un valore di 0,33. Ciò comporta a maggiori consumi e a maggiori guasti dei veicoli a causa di un loro cattivo utilizzo.

- **I14 e I15) Inefficienza veicolo e tasso di segnalazione degli alert**

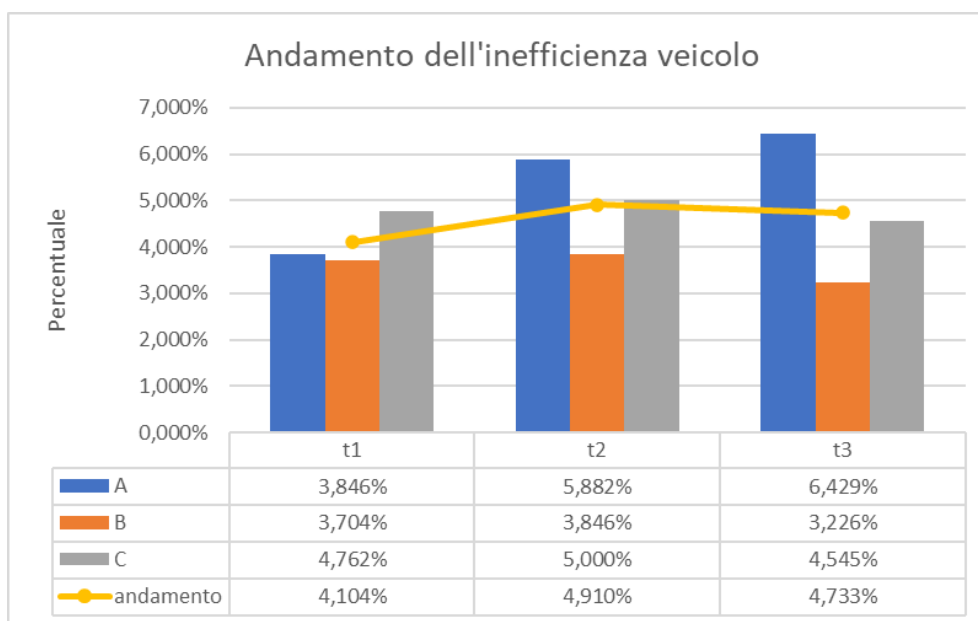


Grafico 17: Analisi dell'indicatore inerente all'inefficienza dei veicoli- www.axofleet.axodel.com

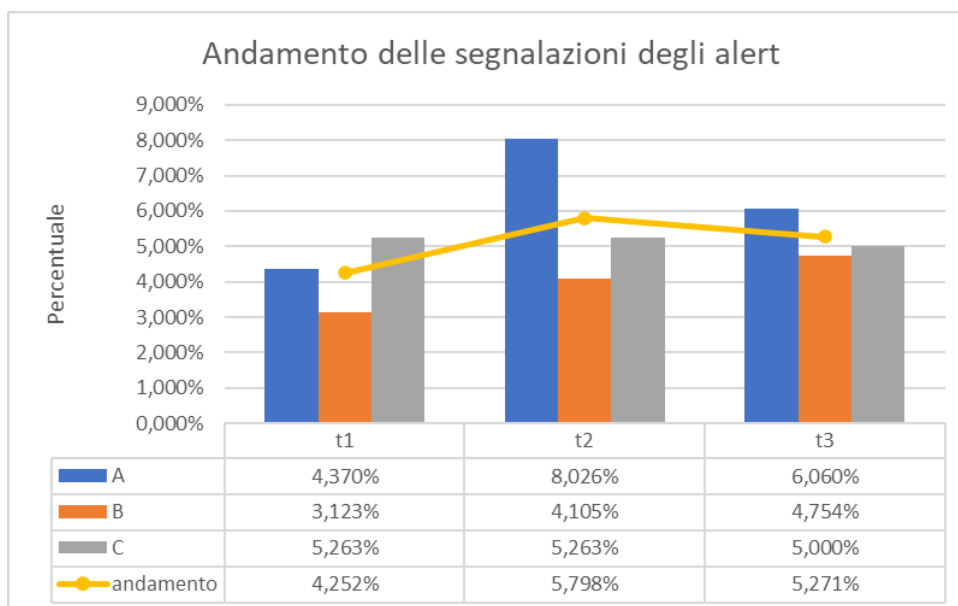


Grafico 18: Analisi dell'indicatore inerente alle segnalazioni degli alert sui veicoli- www.axofleet.axodel.com

L'analisi di questi ultimi due KPI ha permesso di identificare anche dei livelli di performance inerenti ai guasti e alle manutenzioni dei diversi veicoli in tutti i parchi auto presi in considerazione. Come si può notare dai grafici sopra, l'andamento nei tre trimestri dell'indicatore di inefficienza dei veicoli in una flotta è molto simile a quello del tasso di segnalazione degli alert che appaiono su un veicolo in relazione al numero di viaggi. Questo porta a dire che i due indicatori di performance sono strettamente correlati tra loro. Inoltre si può notare che ci sono delle differenze di percentuale tra i diversi trimestri o tra

le diverse flotte. Ad esempio la flotta A registra tra il primo e il terzo trimestre un aumento della propria inefficienza a causa di un maggiore numero di guasti rilevati sui veicoli e ciò è dovuto principalmente a una scarsa manutenzione e ad un cattivo utilizzo dei veicoli da parte dei conducenti. Mentre sempre la stessa flotta registra un tasso di segnalazione di alert crescente tra il primo e il secondo trimestre e decrescente successivamente: questo è dovuto principalmente al fatto che la flotta A nel secondo trimestre, a parità di alert, ha effettuato meno viaggi del previsto e ciò ha portato a un aumento in percentuale delle segnalazioni. Ciò nonostante, l'indicatore **I₉** del tasso di manutenzione evasa si mantiene al di sotto del 10%, valore considerato di soglia minima, dopo un'attenta analisi all'interno di Axodel Italia.

4.7.3 Intervalli ottimi di KPI

Il paragrafo precedente ha permesso di analizzare e valutare in maniera oggettiva i dati raccolti per ogni KPI nei tre trimestri per le diverse flotte. In seguito, grazie a quest'analisi, è stato possibile determinare delle soglie e degli intervalli ottimi in cui gli indicatori di performance dovrebbero stare affinché si possa mantenere un livello qualitativo abbastanza alto di fleet management.

In particolare, ci si è basati su determinati temi e ragionamenti per definire con chiarezza gli intervalli seguenti per ogni indicatore:

- **analisi storica dei dati** descritta nel paragrafo 4.7.1 con il calcolo dei valori medi e dell'andamento delle curve di distribuzione per ogni KPI.
- **analisi incrociata** per ogni indicatore, tra i diversi gruppi comuni di dati raccolti (flotte eterogenee di veicoli commerciali) come descritto nel paragrafo 4.7.2
- **know-how aziendale** dato dagli esperti del settore e in particolare dal manager di Axodel Italia che ha permesso di definire meglio i limiti ottimali degli indicatori.
- **miglioramento continuo** dato dal monitoraggio degli indicatori nel corso dello svolgimento dello studio aziendale e apportare le determinate modifiche agli intervalli.

KPI	Intervallo ottimale
I1	<p>se $X \leq 30\%$ → SOTTOUTILIZZO</p> <p>se $30\% \leq X \leq 90\%$ → BUON UTILIZZO</p> <p>se $X > 90\%$ → SOVRAUTILIZZO</p>
I2	<p>se $X \leq 1$ viaggio x numero giorni trimestre → SOTTOUTILIZZO</p> <p>se 1 viaggio x numero giorni trimestre $\leq X \leq 3$ viaggi al giorno x numero giorni trimestre → BUON UTILIZZO</p> <p>se $X > 3$ viaggi al giorno x numero giorni trimestre → UTILIZZO OTTIMALE</p>
I3	se $X \leq 98\%$ → Utilizzo flotta NON EFFICIENTE
I4	se $X \leq 10\%$ → Utilizzo flotta EFFICIENTE
I5	se $X \leq 85\%$ → Valore NON SINGIFICATIVO
I6	Per una buona operatività della flotta $X \geq 5000$ km/veicolo a trimestre
I7	<p>se X medio ≤ 10 lm/l → la flotta ha un PESSIMO utilizzo dei consumi</p> <p>se 10 km/l $\leq X$ medio ≤ 12 km/l → flotta ha un BUON utilizzo dei consumi</p> <p>se X medio ≥ 12 km/l → flotta fa un ECCELLENTE utilizzo dei consumi</p>
I8	<p>se X medio ≤ 20 km/h → la flotta ha una velocità BASSA E NON EFFICIENTE</p> <p>se 20 km/h $\leq X$ medio ≤ 40 km/h → flotta ha una velocità media OTTIMALE in relazione ai consumi</p> <p>se X medio ≥ 40 km/h → flotta ha una velocità ALTA E NON EFFICIENTE</p>
I9	<p>se X medio ≤ 200 g/km → la flotta ha un livello OTTIMO di emissione CO2</p> <p>se 200 g/km $\leq X$ medio ≤ 250 g/km → flotta ha un BUON livello di emissione di CO2</p> <p>se X medio ≥ 250 g/km → flotta fa un PESSIMO livello di emissione di CO2</p>
I10	<p>se il valore è positivo si indica che i chilometri al litro effettuati sono superiori a quelli previsti, indicando un rendimento migliore. Se</p> <p>il valore è negativo si indica che i chilometri al litro effettuati sono inferiori a quelli previsti, indicando un rendimento inferiore.</p>
I11	<p>Se il valore è positivo, significa che le emissioni reali sono superiori a quelle previste → impatto maggiore sull'ambiente rispetto alle aspettative.</p> <p>Se il risultato è negativo, indica che le emissioni reali sono inferiori a quelle previste → riduzione dell'impatto ambientale rispetto alle aspettative.</p>
I12	<p>se $0 \leq X \leq 0,5$ → la guida del conducente è considerata SICURA</p> <p>se $0,5 \leq X \leq 1$ → la guida del conducente è considerata PERICOLOSA</p>
I13	se $X \geq 10\%$ → FLOTTA NON SICURA perché non si fa abitualmente la manutenzione sui veicoli
I14	<p>se $X \leq 5\%$ → VEICOLO MOLTO EFFICIENTE</p> <p>se $5\% \leq X \leq 30\%$ → VEICOLO EFFICIENTE</p> <p>se $X > 30\%$ → VEICOLO POCO EFFICIENTE</p>
I15	<p>se $X < 2\%$ → BASSO RISCHIO DI GUASTO VEICOLO</p> <p>se $2\% \leq X \leq 10\%$ → MEDIO RISCHIO DI GUASTO VEICOLO</p> <p>se $X > 10\%$ → ALTO RISCHIO DI GUASTO VEICOLO</p>

Tabella 15: Intervalli ottimi per ogni KPI analizzato- www.axofleet.axodel.com

5 Conclusioni

Quest'ultimo capitolo conclude lo studio effettuato sul fleet management analizzando nello specifico i risultati raggiunti e i possibili miglioramenti che la telematica potrà ottenere nel futuro all'interno del settore del fleet management.

5.1 Obiettivi raggiunti

L'obiettivo principale dello studio è stato quello di ottenere, tramite l'utilizzo della telematica, dei KPI utili sia al gestore della flotta e sia al cliente finale. In particolare, col lavoro svolto in Axodel, ci si è concentrati particolarmente sull'analisi della telematica della flotta in ambito di utilizzo, consumi, e manutenzioni del parco auto. Sono stati identificati alcuni KPI interni ed esterni (provenienti da letterature scientifiche) da usare durante lo studio delle performance di una flotta di veicoli. Ciò è stato possibile farlo grazie al lavoro e all'esperienza dei dipendenti Axodel Italia col supporto dei software gestionali interni che hanno permesso la raccolta dati sistematica e precisa inerenti ai campioni studiati. In questo modo sia l'utente finale, che il gestore della flotta possono usare questi KPI per migliorare l'efficienza del parco auto, mettendo in pratica i cambiamenti necessari.

5.2 Limiti e possibili miglioramenti futuri nella gestione della telematica

Ciò nonostante, lo studio ha evidenziato anche i limiti della telematica tramite vari problemi riscontrati durante lo svolgimento del lavoro. In particolare, si sono riscontrati molti problemi sulla numerosità ridotta dei campioni che non ha permesso di esprimere al meglio gli indicatori trovati. Inoltre, un altro fattore limitante per lo studio è stato la ridotta varietà di dati raccolti dagli hardware installati sui veicoli che avrebbero potuto aumentare il numero di KPI da utilizzare per lo studio delle performance. Un esempio è la mancata rivelazione degli incidenti da parte dei mezzi o delle ore di lavoro svolte da ciascun guidatore che avrebbero potuto aiutare per sviluppare KPI inerenti alla sicurezza dei conducenti.

Un ulteriore fattore limitante è il salvataggio temporaneo dei dati da parte del software gestionale e la cancellazione degli stessi dopo un anno dalla raccolta. Ciò limita lo studio a un intervallo di tempo limitato ed è la causa della scelta di un periodo di studio ridotto di 9 mesi.

Infine, un fattore restrittivo, che è tipico dei processi telematici, è la non attendibilità di alcuni dati a causa di un errore di rilevazione da parte degli strumenti di monitoraggio. Questa imprecisione nella raccolta dati è molto limitante nello studio di casi che utilizzano strumenti telematici e finché non ci sarà un miglioramento di quest'ultimi si avrà un percentuale maggiore di dati errati e da scartare dal numero di campioni studiati. Un sostanziale aiuto riguardo a quanto descritto prima può venire da un avvento maggiore dell'Internet of Things, che abilita il cosiddetto connected world e la disponibilità di tecnologie in grado di mettere in connessione qualsiasi oggetto, si aprono nuove possibilità anche per sistemi di Fleet Management. I veicoli saranno dotati di molti più sensori (connessi mediante un gateway al cloud del fornitore di servizi) in grado di raccogliere informazioni sullo stato di sistemi e dei singoli componenti, oltre che dell'ambiente circostante e questo fornirà al back office del cliente le applicazioni e le informazioni necessarie all'ulteriore miglioramento della gestione della flotta.

5.3 Futuro del fleet management

Nei prossimi anni il fleet management è destinato a migliorarsi e ad avere tramite innovazioni tecnologiche e cambiamenti nell'approccio operativo un futuro molto promettente. In particolare, le frontiere su cui il settore lavorerà per sviluppare la telematica nelle flotte di veicoli saranno molteplici:

- Nuove tecnologie di comunicazione come 5G e edge computing consentirà una comunicazione rapida e in tempo reale tra veicolo e sistemi di gestione flotta. Ciò porterà ad avere un alto livello di connettività e di incrementare il monitoraggio delle flotte agendo anche tempestivamente sulle emergenze e sui problemi riscontrati dai vari utenti.
- Nuove tecniche di analisi dei dati (machine learning) consentiranno alle aziende di scoprire nuovi modelli di calcolo e analisi dei dati provenienti dai veicoli in modo da poter affrontare i problemi con più conoscenze e competenze.
- Maggiore sostenibilità ambientale dovuta alla maggiore adozione di veicoli elettrici. Ciò favorirà l'abbassamento dei costi operativi e alle emissioni di CO2 nell'aria.

- Sviluppo nei servizi di mobilità come il car sharing o il noleggio a breve termine che permetteranno alle flotte di essere più efficaci e flessibili verso il cliente offrendo varie opportunità di uso dei veicoli.
- Incremento della tecnologia a guida autonoma nel medio-lungo termine. Questa nuova frontiera dell'automotive rivoluzionerà la gestione delle flotte con l'obiettivo di ridurre i costi operativi aumentando l'efficienza senza mettere in pericolo il singolo conducente. Tutto questo potrebbe essere supportato con sistemi di gestione basati sull'IA.

Concludendo, si può dedurre che il mondo del fleet management è un'ambiente in continua crescita e sviluppo e che raggiungerà livelli ancora più alti di efficienza, efficacia nei prossimi anni. Continuando, le elevate potenzialità delle tecnologie su cui si fonda questo settore saranno il trampolino di lancio per poter affermare a livello mondiale il fleet management. *Future of Carsharing Market to 2025, Frost e Sullivan, 2016*

Bibliografia e sitografia

- [1] J. D. M. J. A. Filipe Monnerat, Fleet management: A vehicle and driver assignment model, 2017.
- [2] F. S. Johan Fagerberg, «Fleet Management in Europe,» 2022.
- [3] «“Rapporto ANIASA 2022”,» 2022. [Online]. Available: www.aniasa.it.
- [4] P. P.-H. Hisham Said, Utilizing Telematics Data to Support Effective Equipment Fleet-Management Decisions, 2015.
- [5] S. Marković, Market Insights, 2023.
- [6] E. Baleani, « Auto connesse: mercato, dati e nuovi paradigmi,» *Elettico magazine*, 2023.
- [7] «Rapporto su vendite mezzi Italia,» 2023. [Online]. Available: [www.anfia.ithttps://www.anfia.it/it/component/jdownloads/send/73-mercato-vcl-autocarri-autobus/357-122022-italia-focus-mercato-vcl-autocarri-autobus-2022](https://www.anfia.it/it/component/jdownloads/send/73-mercato-vcl-autocarri-autobus/357-122022-italia-focus-mercato-vcl-autocarri-autobus-2022).
- [8] 2021. [Online].
- [9] 2004. [Online].
- [10] «Understanding Fleet Management and Its Importance,» *Forbes*, 2022.
- [11] B. Gleeson, Five Critical Performance Metrics For Business Success, 2020.
- [12] D. Parmenter, Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs, 2007.
- [13] «Data Analytics to Support a Smart Fleet Management Strategy,» IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), 2022.
- [14] A. T. Giannopoulos, «Assessing the impact of case mobility: issues and recommendations from Greece,» 2021.

- [15] «future of Carsharing Market to 2025,» Frost e Sullivan, 2016.
- [16] M. E. a. T. Pottebaum, «Navigating the Future of Fleet Management,» 2023. [Online]. Available: <https://www.siemens-advanta.com/blog/future-fleet-management>.
- [17] «Rebus elettrico per i fleet manager,» [Online]. Available: <https://www.ilsole24ore.com/art/rebus-elettrico-i-fleet-manager-AEovSNSD>.
- [18] «Mercato auto Italia 2022,» [Online]. Available: <https://www.missionline.it/mission-fleet-post/mercato-auto-italia-2022-vendite-a-97-e-spesa-a-35-mld/>.
- [19] «Automotive Internet of Things (IoT): market data & analysis,» Market Insights report, 2023.
- [20] 2023. [Online]. Available: www.axofleet.axodel.com.
- [21] 2023. [Online]. Available: www.kuantic.com.
- [22] 2023. [Online]. Available: www.webfleet.com.
- [23] 2023. [Online]. Available: www.targatelematics.com.
- [24] «Design and Implementation of Fleet Management Control and Performance Measurement System,» Università do Porto, 2020.
- [25] «SIM 2015 / 13th International Symposium in Management Improving Key Performance Indicators in Romanian Large Transport Companies Cristian Dumitrachea,» Department of Management Politehnica University of Timisoara, Timisoara, Romania, 2015.
- [26] M. D. Franceschini F. Galetto M., “Indicatori e misure di prestazione per la gestione dei processi”, Milano: Il Sole 24 Ore Libri, 2007.
- [27] «Analisi del mercato autoveicoli in Italia,» Unione Nazionale Rappresentanti Autoveicoli Esteri, 2022.
- [28] J. Huitema, «PROGETTO DI RISOLUZIONE LEGISLATIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO,» Parlamento Europeo, 2021.

