



EPMS

Evoluteive Pavement Management System



Decisioni data-driven per
la manutenzione predittiva
delle pavimentazioni stradali



Ingegneria digitale per la mobilità sostenibile

Siamo leader nello sviluppo
e nell'integrazione di soluzioni
di Intelligent Transport Systems
e centro di eccellenza di Autostrade
per l'Italia per la ricerca
e l'innovazione tecnologica.

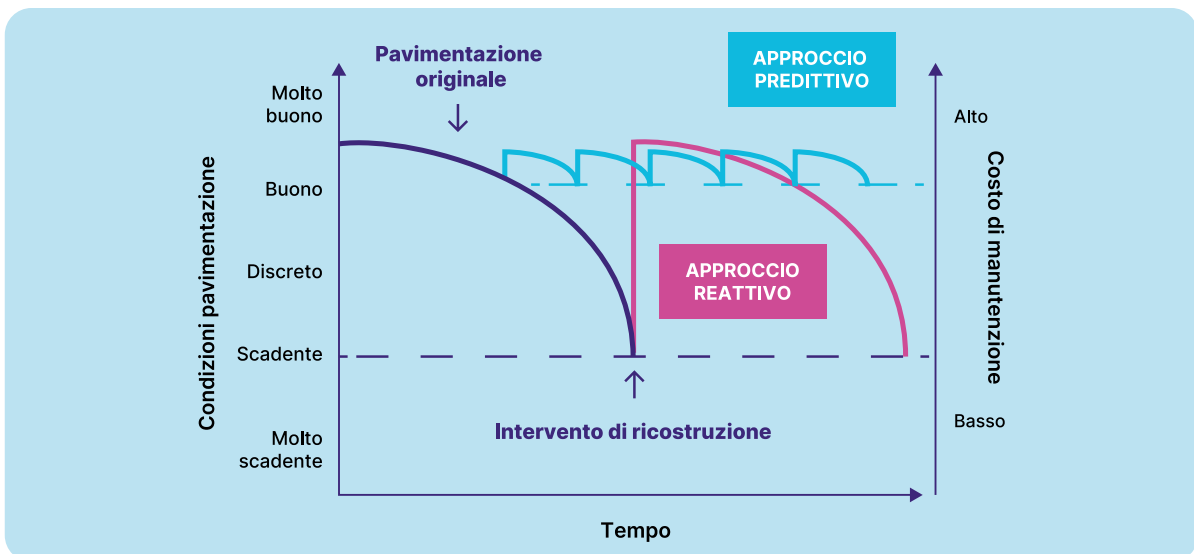


La manutenzione diventa smart

EPMS (Evolutive Pavement Management System) è la piattaforma di Movyon per il **monitoraggio avanzato delle condizioni della pavimentazione stradale e l'ottimizzazione degli interventi di manutenzione.**

Questo sistema permette una gestione evoluta e completa del ciclo di vita delle infrastrutture con un approccio predittivo. La **soluzione è infatti in grado di raccogliere e analizzare** una vasta gamma di dati provenienti da diversi tipi di fonti, tra cui veicoli ad alto rendimento, veicoli strumentati e dispositivi IoT.

Questi dispositivi permettono di **effettuare uno screening** prestazionale accurato delle pavimentazioni su larga scala e **senza interferire con il traffico**. L'utilizzo di **algoritmi evoluti** restituisce una previsione della vita utile delle pavimentazioni e suggerisce le attività manutentive più appropriate, con l'obiettivo di **mantenere alti gli standard** di qualità come **aderenza e regolarità**, secondo il principio "right treatment, right time".



*Un investimento nel mantenimento continuo dell'opera con un **approccio predittivo** guidato dai dati, consente di **prolungarne la durata nel tempo** risparmiando risorse.*

Prevenire i problemi, ottimizzare i costi

La piattaforma EPMS è uno strumento di supporto alle decisioni per la pianificazione e l'implementazione delle strategie di manutenzione.

► Obiettivi



Prevedere

e anticipare i possibili difetti o danni, abilitando una manutenzione predittiva e non solo reattiva.



Ridurre

i costi di manutenzione.



Prolungare

il ciclo di vita delle infrastrutture.



Ottenere

piani di manutenzione a 20 anni, ottimizzando l'allocazione delle risorse e la gestione dei budget per la manutenzione con scenari personalizzabili in base agli indicatori di performance, al budget e all'impatto ambientale.

Componenti e architettura del sistema

Algoritmi avanzati mettono in relazione i parametri descrittivi raccolti dai vari dispositivi.

Il sistema centrale, basandosi sui dati processati:



restituisce **un'indicazione della vita utile** della pavimentazione



individua **l'attività manutentiva adeguata al mantenimento** degli standard prefissati in funzione di diversi criteri di ottimizzazione (es. economici o temporali)



L'Evolutionary Pavement Management System

segue un processo in più fasi consecutive, che trasformano i dati grezzi raccolti sul campo in un piano di manutenzione predittivo, ottimizzato e validato.

01.



Performance screening

I veicoli dotati di **sensoristica avanzata** raccolgono dati relativi a parametri chiave della pavimentazione secondo gli standard di riferimento

Vengono rilevati parametri chiave come:

- **CAT** (Coefficiente di Aderenza Trasversale)
- **MPD** (Mean Profile Depth)
- **IRI** (International Roughness Index)
- **SCI300** (Surface Curvature Index)

02.



Data processing

I dati vengono verificati, aggregati e resi **utilizzabili per le analisi**.

Questa fase include:

- **creazione di sezioni omogenee**,
ovvero, per ciascuna caratteristica, i dati grezzi vengono accorpati in sezioni di lunghezza variabile aventi caratteristiche omogenee da un punto di vista statistico
- **implementazione di curve di decadimento**
per stimare la vita utile residua di ogni sezione omogenea

03.



Piano di manutenzione preliminare

Il sistema genera un primo piano che include: **priorità degli interventi, tipologia degli interventi suggeriti, tempistiche, stima dei costi**. Nella generazione del piano preliminare è possibile applicare algoritmi di ottimizzazione volti a ottenere determinati obiettivi di qualità globale della rete. Il sistema può generare diversi scenari di intervento, **ottimizzati secondo criteri multipli** (economici, tecnici, temporali, ambientali) e verifica la coerenza con il budget disponibile validando di volta in volta **la soluzione migliore**.

04.



Validazione

Il sistema è dotato di uno **specifico modulo** atto a **validare in campo gli interventi suggeriti**. Tale modulo è ottimizzato per l'utilizzo da Tablet e consente di modificare gli interventi in base ad esigenze specifiche come presenza di varchi, svincoli ed altre necessità operative.

05.



Piano di manutenzione finale

Il sistema restituisce **l'analisi completa** dello stato della pavimentazione, l'elenco definitivo degli interventi, i livelli di priorità, le timeline pluriennali.

EAR

(Environmental Asphalt Rating)

L'Environmental Asphalt Rating (EAR), è un indice di **impatto ambientale** sviluppato da Movyon da associare alle miscele di conglomerato bituminoso impiegate nell'ambito dei piani di manutenzione programmata.

Attraverso questo indicatore è possibile **stimare l'impatto ambientale** di ogni singolo intervento suggerito e di confrontare fra loro diversi scenari.



Performance screening tramite pneumatici intelligenti

L'integrazione di **pneumatici intelligenti** nella fase di performance screening rappresenta **uno degli sviluppi più innovativi dell'EPMS**.

Permette infatti di aumentare la velocità e la frequenza dei rilievi e di utilizzare anche mezzi non destinati in modo nativo al monitoraggio della pavimentazione.

La tecnologia si basa su pneumatici dotati di **sensori intelligenti**, capaci di generare **KPI utili** per il monitoraggio continuo della pavimentazione.

Il sistema è composto da:



pneumatici intelligenti

lo pneumatico è dotato di accelerometro triassiale integrato che **rileva vibrazioni, frequenze e comportamento dinamico del veicolo** in relazione alla pavimentazione



antenne e infrastruttura di comunicazione

ciascun pneumatico sensorizzato comunica ad una centralina posizionata a bordo veicolo le informazioni acquisite. La centralina combina queste informazioni con la posizione GPS e trasmette il dato **alla piattaforma EPMS**



piattaforma di acquisizione dati

un sistema applicativo che si occupa della **raccolta continua dei dati**

Il sistema traduce i segnali provenienti dal sensore in due principali KPI prestazionali:

➤ **parametro rappresentativo della regolarità**, correlato in modo significativo con l'indicatore **IRI**

➤ **parametro rappresentativo della macro-tessitura**, utilizzato per una misura qualitativa della rumorosità e rilievo di difetti, quali gli sgranamenti

I dati vengono aggregati settimanalmente e inviati alla piattaforma EPMS per:

- **definire nuove sezioni omogenee** basate anche sui KPI Cyber Tyre
- **evidenziare i tratti critici** sulle corsie ad alta velocità
- **supportare il piano di manutenzione** con informazioni aggiuntive
- **integrare l'analisi delle condizioni** superficiali all'interno del processo standard
- **aggiornare** la priorità degli interventi

L'utilizzo di pneumatici intelligenti, consente di:

- **raccogliere dati** ad alta velocità di marcia, su qualsiasi corsia
- **ottenere KPI** su più corsie
- **estendere il numero** di caratteristiche investigate
- **utilizzare più tipi di veicolo** per il rilevamento dei dati



Vantaggi del sistema EPMS



Strumento decisionale data-driven per **pianificare e ottimizzare investimenti e interventi**, sulla base di KPI rappresentativi.



Indice EAR (Environment Asphalt Rating) per conoscere **l'impatto ambientale delle attività di manutenzione**.



Piattaforma cloud-native con elevati livelli di personalizzazione, portabilità e sicurezza nella gestione dei dati.



Possibilità di **abilitare una manutenzione predittiva e non solo reattiva**, valorizzando i dati raccolti.



Scalabilità e compatibilità con i principali sistemi di monitoraggio delle pavimentazioni stradali.



Digitalizzazione e automazione dei processi di pianificazione degli interventi.

Modello di offerta

EPMS è offerto come servizio, combinando tecnologia e operazioni in un'unica soluzione. La soluzione è disponibile in tre diversi modelli di servizio.

PMS Standard



La piattaforma elabora dati provenienti da veicoli ad alto rendimento o strumentati.

PMS Smart Tyre




La piattaforma elabora dati provenienti da veicoli dotati di pneumatici intelligenti installati su uno o più veicoli.

PMS Smart Tyre Premium



La piattaforma raccoglie ed elabora dati provenienti sia da veicoli ad alto rendimento sia da veicoli dotati di pneumatici intelligenti.



**EPMS trasforma i dati sulle
pavimentazioni in decisioni operative
per una gestione più efficiente
delle infrastrutture.**

Le informazioni contenute nel presente documento hanno finalità esclusivamente descrittive e non costituiscono documento di offerta.

