

“Metodologie di gestione e politiche di investimento per il patrimonio stradale nazionale esistente: attuale insostenibilità, ipotesi di nuovi scenari e linee di intervento”

Milano, 22 Ottobre 2015

CRITICITÀ ATTUALI E PROSPETTIVE DI CAMBIAMENTO

Pierluigi Coppola

Università di Roma “Tor Vergata”
Dipartimento di Ingegneria dell’Impresa



SOMMARIO

- **Quanto si investe in manutenzione stradale in Italia e in Europa**
 - i costi del «non fare»
- **Buone pratiche di manutenzione stradale: Asset Management**
- **Strumenti di supporto alla programmazione della manutenzione**
 - L'esempio olandese
- **Conclusioni e prospettive di medio-breve periodo**



LA RETE STRADALE NAZIONALE: UN PATRIMONIO RILEVANTE

[Dati Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2013/14]

Autostrade	6.751 km
Altre Strade di interesse nazionale	19.861 km
Regionali e Provinciali	<u>154.948 km</u>
Totale	181.560 km
Comunali nei capoluoghi di provincia	74.420 km

OLTRE 256.000 KM



Costo a km per tipologia di strada e AFO

Strade tipo A

Trincea rilevato	€ 3.107	86,2%
Gallerie	€ 86.222	3,8%
Ponti/viadotti	€ 36.953	10,0%

€ 9.633

Strade Tipo C

Trincea rilevato	€ 772	91,2%
Gallerie	€ 18.980	3,8%
Ponti/viadotti	€ 8.134	5,0%

€ 1.828

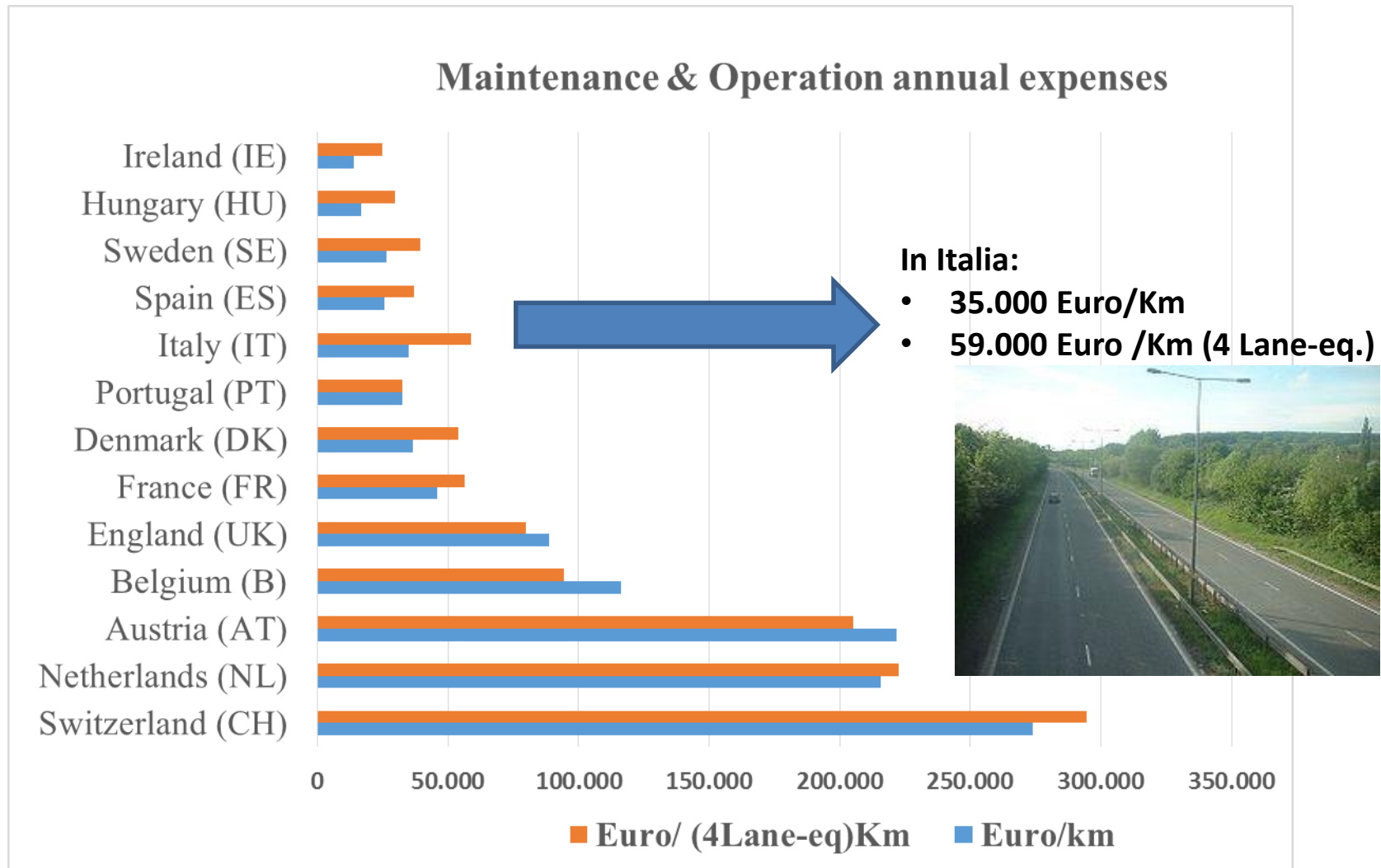
**Valore stimato
500 – 2.500
Miliardi Euro**



**Autorità per la vigilanza sui lavori pubblici
Osservatorio dei Lavori Pubblici**

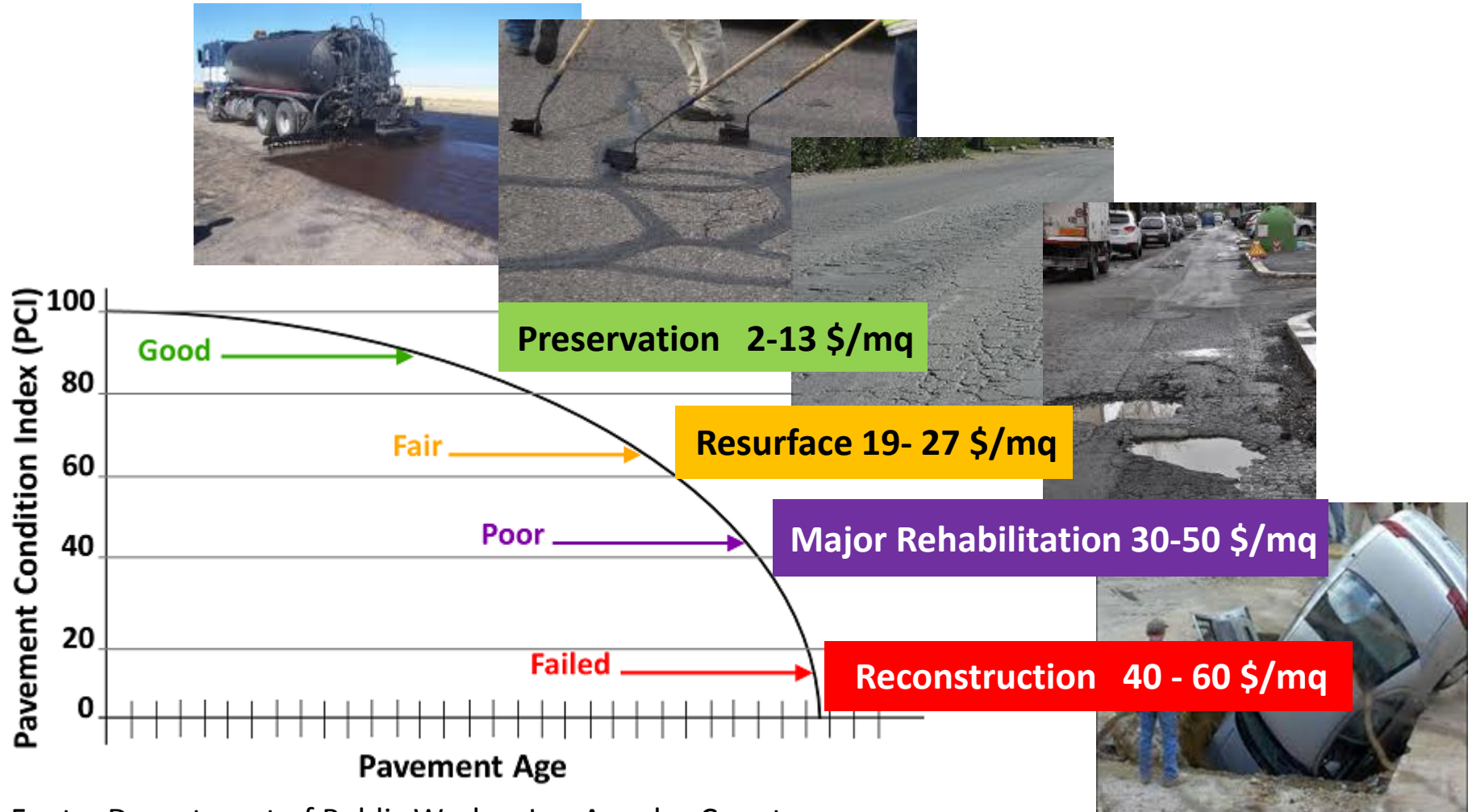
QUANTO SI INVESTE IN MANUTENZIONE

BEXPRAC (*Benchmarking of EXpenditures and PRACTices of maintenance and operation*)



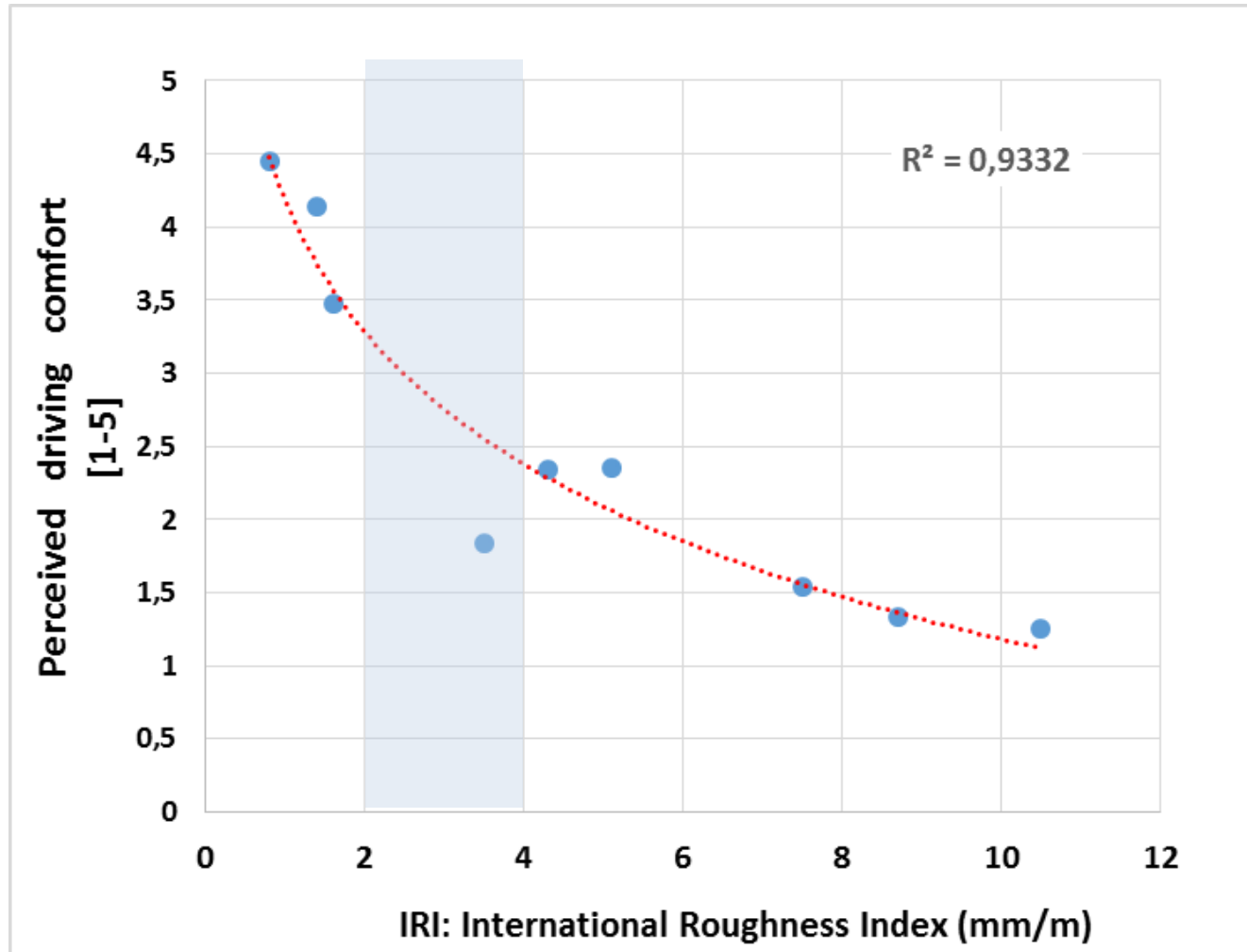
I COSTI DEL NON FARE

Costi finanziari : deterioramento progressivo nel tempo e maggiori oneri per ripristinare un stato della pavimentazione (PCI) adeguato ad un buon livello di servizio



I COSTI DEL NON FARE

- **Impatti sugli utenti:** basso comfort di guida al crescere dell'irregolarità della pavimentazione (IRI)

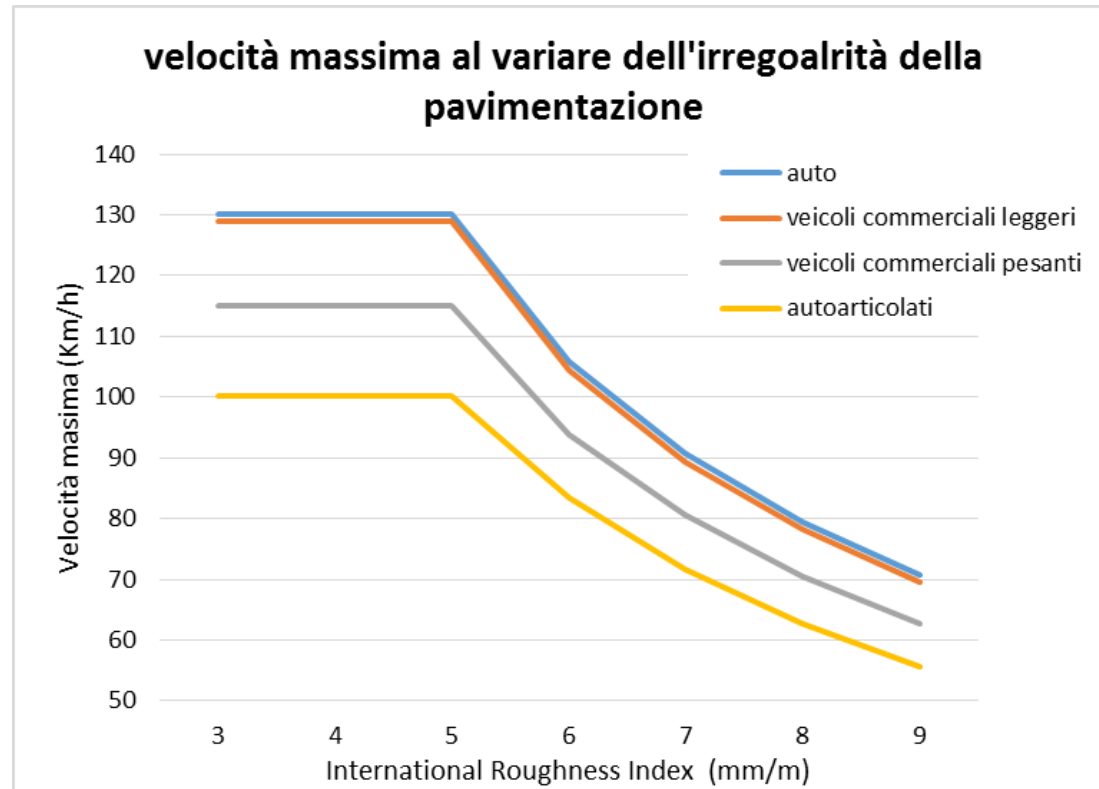


His A., Grudemo S., Wiklund M. (2004) "The influence of road surface condition on driving comfort"
Swedish National Road Administration

I COSTI DEL NON FARE

- **Impatti sulle velocità di percorrenza:**

Influenza della irregolarità sulle prestazioni delle strade (velocità a flusso nullo)

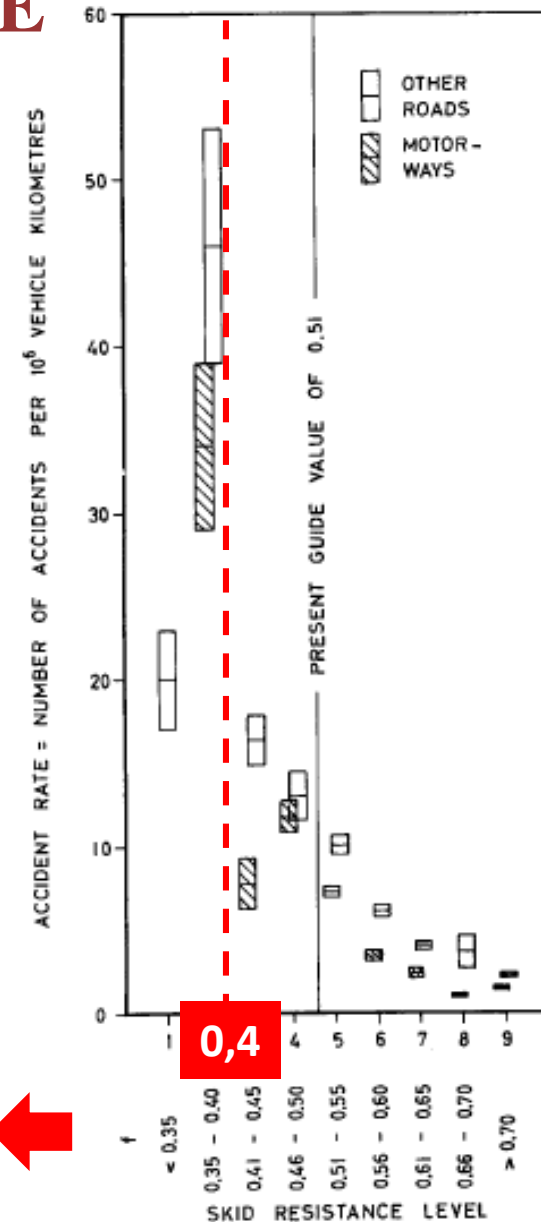


- **maggior usura dei veicoli** connessi alla irregolarità delle pavimentazioni (non solo auto e autocarri, ma anche mezzi pubblici)

I COSTI DEL NON FARE

- **Impatti sulla sicurezza:** aumento del tasso di incidentalità (per cause riconducibili allo stato dell'infrastruttura) al diminuire dell'aderenza

Aderenza	tasso di incidentalità per cause riconducibili all'infrastruttura (# feriti per milione veic-Km)	variazione rispetto ad aderenza = 0.4 (numero indice)
<0.15	0,80	4,00
0.15-0.24	0,55	2,75
0.25-0.34	0,25	1,25
0.36-0.44	0,20	0,00



Per valori di aderenza inferiori a 0,4 aumenterà il tasso d'incidentalità

SOMMARIO

- Quanto si investe in manutenzione stradale in Italia e... in Europa
 - i costi del «non fare»
- **Buone pratiche di manutenzione stradale**
- Strumenti di supporto alla manutenzione
 - L'esempio olandese
- Conclusioni e prospettive



L'approccio moderno alla manutenzione stradale:

ASSET MANAGEMENT

pratiche sistematiche e coordinate attraverso le quali un'organizzazione gestisce il suo patrimonio, le prestazioni associate, i rischi e le spese in maniera ottimale e sostenibile al fine di realizzare il suo piano strategico aziendale

- **Piani (PLAN):**

- obiettivi e strategie
- indicatori e i valori target

- **Azioni (DO):**

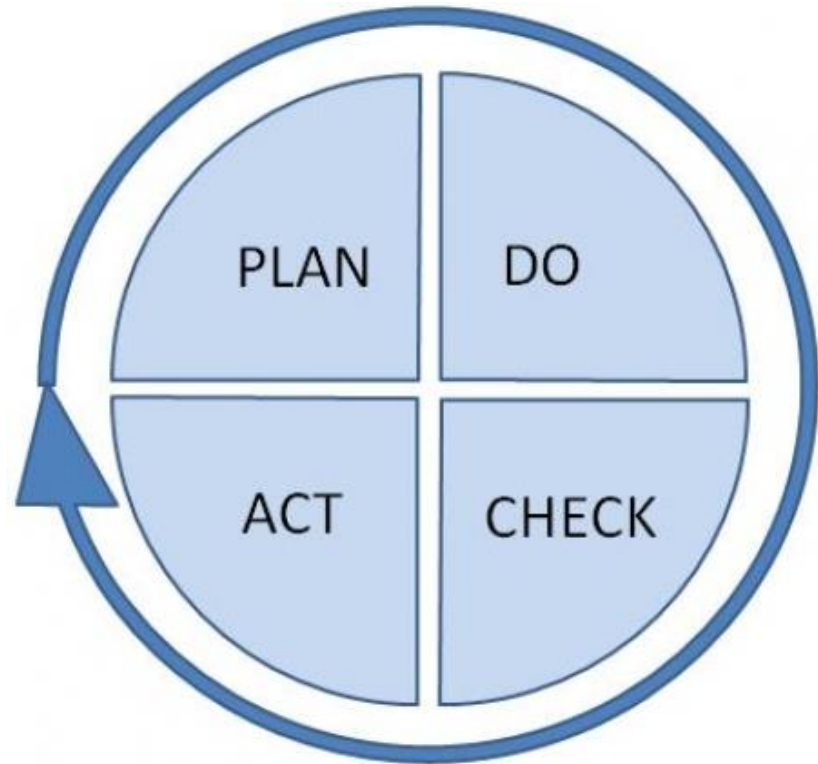
- Programmi
- requisiti necessari (costi)

- **Monitoraggio (CHECK):**

- Risultati
- Confronto con i target attesi

- **Reazioni (ACT) :**

- azioni correttive
- aggiornamento obiettivi e strategie



Plan-Do-Check-Act (PDCA)
ciclo di miglioramento continuo

ASSET MANAGEMENT DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

Comitato tecnico Italiano «Gestione del patrimonio stradale»

Associazione Mondiale della Strada (Convegno Nazionale Roma, 2014)

Coordinatore: Prof. Ing. Vittorio Nicolosi

OECD, 2001

Asset
Management for
the Roads Sector



OECD

UK DfT, 2013

HIGHWAY INFRASTRUCTURE
ASSET MANAGEMENT
GUIDANCE DOCUMENT



MAY 2013

ISO serie 55000, 2014

BSI Standards Publication

BS ISO 55000 series

Asset management

BS ISO 55000:2014, BS ISO 55001:2014
and BS ISO 55002:2014



bsi.

making excellence a reality

CONVEGNO NAZIONALE
AIPCR
ROMA 2014



I QUADERNI

TEMA 4 – INFRASTRUTTURE

CT 4.1 GESTIONE DEL PATRIMONIO
STRADALE

MANUALE
ASSET MANAGEMENT
INFRASTRUTTURE STRADALI

ISBN 978-88-99161-05-7
ISBNA 10.978.8899161/057

ASSET MANAGEMENT DELLE INFRASTRUTTURE STRADALI

1. Pianificare per obiettivi

- OBIETTIVI DI GESTIONE ECONOMICA E PATRIMONIALE (ridurre i costi, preservare il valore patrimoniale, migliorare le previsioni di spesa a medio e lungo termine, ...)
- OBIETTIVI FUNZIONALI e PRESTAZIONALI (Sicurezza, Mobilità, Costo del trasporto per gli utenti, Sostenibilità ambientale, ...)

2. Definizione di indicatori di impatto/target tecnici

- INDICATORI DI IMPATTO (percepiti dall'utente)
- INDICATORI TECNICI

3. Gestione per sub-asset (coordinamento e sinergia tra gli interventi)

- Pavimentazioni, Segnaletica (orizzontale e verticale)
- illuminazione, Barriere, Impianti tecnologici

4. Monitoraggio

Asset Management infrastrutture stradali (esempio)

OBIETTIVI STRATEGICI

- Aumento Sicurezza Stradale
- Riduzione Costi di Trasporto

MONITORAGGIO

- Confronto target attesi con:
- target effettivi
 - target e tecnici e percepiti

INDICATORI DI IMPATTO

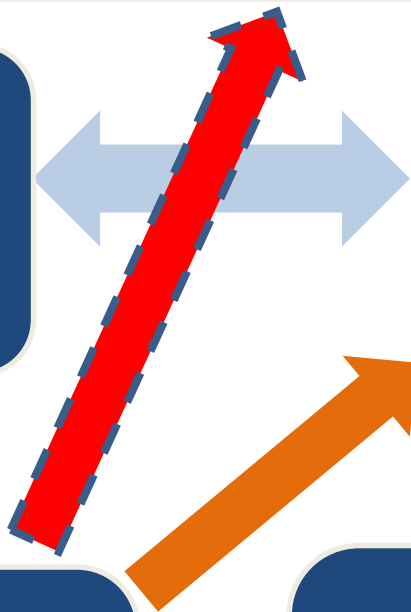
- numero incidenti
- Affidabilità tempi di viaggio

COSTI DI ATTUAZIONE

- Finanziari
- Sociali (es. impatto sul traffico)

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

- Target tecnici (IRI, PCI, PVI, ...)
- **Sub-Asset Management Systems**
- Ottimizzazioni (per sub-asset)



SOMMARIO

- Quanto si investe in manutenzione stradale in Italia e...
in Europa
 - i costi del «non fare»
- Buone pratiche di manutenzione stradale: Asset Management
- **Strumenti di supporto alla programmazione della manutenzione**
 - L'esempio olandese
- Conclusioni e prospettive



STRUMENTI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI

- **Quanto investire in manutenzione di strade esistenti e quanto in nuove costruzioni**
- **Selezione degli interventi**
(ad es. a parità di strada quali devono essere i criteri e i relativi pesi da considerare per definire priorità)

- **Individuazione delle priorità**

- **Ripartire il budget per tipologie di strade e sub-asset**
- **Come minimizzare il disturbo all'utenza**
(ad es. percorsi alternativi ? in che ora del giorno?)

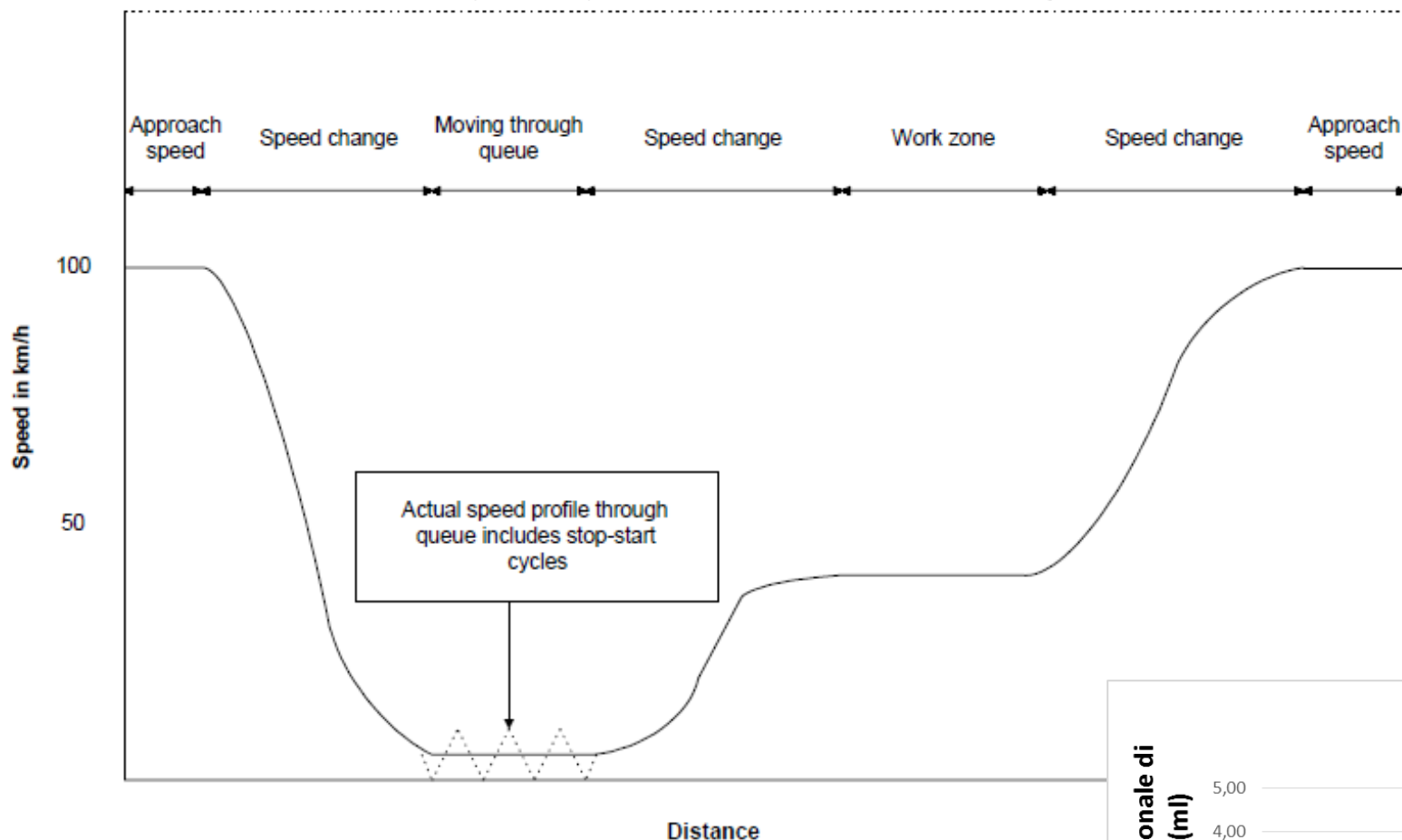
**Coordinamento con la
gestione del traffico**

Valutazioni ex-ante
(Analisi costi-efficacia
Analisi multicriterio)

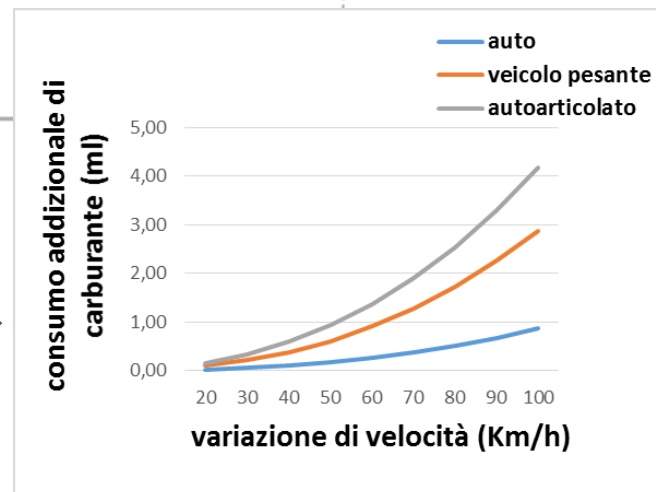
Programmi operativi

Impatti della manutenzione stradale sul traffico

- Aumento dei tempi di percorrenza (in congestione e non)



- maggior consumo di carburante per decelerazione e accelerazione dovuti ai lavori in corso (**HDM-4**)



KOKON: strumento di supporto ai programmi operativi di manutenzione stradale

The screenshot displays the KOKON software interface, which is used for road maintenance planning. It features several key components:

- Filters and Settings:** Includes 'Ruimtelijke filters' (Spatial filters) with a map of the Netherlands, 'Tijdfilters' (Time filters) for planning by year, 'Overige filters' (Other filters) for object categories like 'Aquaduct' and 'Brug Beweegbaar', and 'Instellingen en operationele keuzes' (Settings and operational choices) for system-wide parameters.
- Summary Table:** A table titled 'Effecten (+ € 1000)' showing financial impacts. It includes columns for 'Verhardingen' (Pavements) and 'Kunstwerken' (Structures), with sub-columns for 'Ref' (Reference), 'Var' (Variance), and 'Δ' (Delta). A bar chart below this table visualizes the distribution of costs over time.
- Main Data Table:** A large table at the bottom listing individual maintenance projects. Columns include project ID, location (e.g., 'RWS LB RW 2'), object type (e.g., 'Viaduct'), status, and planned dates.

Overlaid on the screenshot are four red text annotations:

- Analisi dei costi operativi (budget)** (Operational cost analysis (budget))
- Analisi Cost-Performance-Risks**
- Impatti socio-economici** (Socio-economic impacts)
- Analisi di rischio** (Risk analysis)

Helmer J. (2015) "Economic aspects of optimized works planning with regard to object performance" European Transport Conference , 29-30 September 2015, Frankfurt .

KOKON: analisi dei costi operativi

- **Valutazione degli interventi operativi** ad es.
 - **Post-porre un attività di manutenzione:** recupero budget ma a quale costo in termini finanziari (maggiori oneri manutentivi futuri) e prestazionali /sociali
 - **Raggruppare i lavori per cluster** (illuminazione , barriere, pavimentazioni): quanto si risparmia ?
 - Quali azioni per **ottimizzare e ridurre gli inconvenienti al traffico** durante l'intervento, ad es.: rinnovo della pavimentazione in una direzione spostando il traffico sull'altra corsia: che danno creò alla circolazione?
 - **Definire le fasi** dell'intervento, ad es. rinnovo corsia per corsia : quanto mi costa in più?
- **Focus su pavimentazioni e lavori strutturali**
 - Principale driver di costo
 - Disponibilità e coerenza dati
 - azioni programmate dall' **Agenzia per la Gestione delle Strade** del Ministero LL.PP.

KOKON: ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi (livelli di servizio)

- Strumento per negoziare i **costi** rispetto ai **livelli di servizio** da offrire da inserire nel contratto di concessione (4 anni)
 - analisi dei rischi
- **Differenti livelli di servizio per**
 - tipo di intervento
 - area territoriale/regione
 - categoria di strada
 - volumi di traffico
 - impatti sulla circolazione



CONCLUSIONI

- **Investire** in manutenzione stradale
 - Tutela del patrimonio nazionale di strade
 - Evitare extra-costi finanziari
 - Migliorare le prestazioni e la sicurezza stradale
- Approccio : **Asset Management** delle infrastrutture stradali → best-practices europee
- **Strumenti di Supporto alle Decisioni**
 - Valutazioni ex-ante degli investimenti (analisi costi-efficacia e multicriteria)
 - Ottimizzazione dei costi d'intervento (budget) rispetto agli obiettivi prefissati
 - Minimizzazione degli impatti socio-economici e sulla circolazione

LA MANUTENZIONE LINEA STRATEGICA PRIORITARIA DEL GOVERNO

Allegato infrastrutture 2015

- 25 opere strategiche: nuovi costi di manutenzione in arrivo !
- Manutenzione del patrimonio di strade nazionale Linea strategica del Governo : la 26° opera strategica !

Documento di Programmazione Pluriennale (DPP) e

Linee Guida

(criteri di selezione delle opere da finanziare nel triennio 2017-2019)

- Coperture finanziarie per i piani di manutenzione delle opere nelle analisi di sostenibilità finanziaria

“Metodologie di gestione e politiche di investimento per il patrimonio stradale nazionale esistente: attuale insostenibilità, ipotesi di nuovi scenari e linee di intervento“

Grazie per l'attenzione!

Prof. Ing. Pierluigi Coppola

coppola@ing.uniroma2.it

Università di Roma

