



ORDINE DEGLI  
INGEGNERI DELLA  
PROVINCIA  
DI VARESE

# XI Convegno

## "Pavement Management System (PMS)"

## "Regolamento Europeo (Ue) n. 139/2014"

Mercoledì 11 novembre 2015 ore 10,00 – 14,30  
Aeroporto di Malpensa – Terminal 1  
Piano Arrivi – Malpensa Center

**RODECO – PMS Pavement Management Systems s.r.l.**

**Uffici di Voghera** -Via Ridondello, 37-27058 VOGHERA (PV) ITALY -Tel. +39 0383 213532 - Fax +39 0383 214447

**Sede di Cagliari.** - Viale Elmas, 188 09122 CAGLIARI (CA) ITALY - Tel. +39 070 2335116 - Fax +39 070 2110427

[www.rodeco.it](http://www.rodeco.it) - [rodeco@rodeco.it](mailto:rodeco@rodeco.it)



**ABICert**  
l'ente di certificazione  
UNI EN ISO 9001:2008  
Certificato n. QBC387



OSSERVATORIO SULLE  
ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE  
DEGLI AEROPORTI



# **AIRPORT PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM e Tecnologie Innovative per la manutenzione preventiva e la riqualifica delle pavimentazioni aeroportuali**

***Malpensa, 11 Novembre 2015***

***Dr. Gianfranco Battiato***

**RODECO – PMS Pavement Management Systems s.r.l.**

**Uffici di Voghera** -Via Ridondello, 37-27058 VOGHERA (PV) ITALY -Tel. +39 0383 213532 - Fax +39 0383 214447  
**Sede di Cagliari.** - Viale Elmas, 188 09122 CAGLIARI (CA) ITALY - Tel. +39 070 2335116 - Fax +39 070 2110427

**[www.rodeco.it](http://www.rodeco.it) - [rodeco@rodeco.it](mailto:rodeco@rodeco.it)**

# ***A.P.M.S. Airport Pavement Management System***

## ***OBIETTIVI (Linee Guida ENAC)***

- istituire e mantenere un inventario delle pavimentazioni;
- monitorare le loro prestazioni, pianificare e programmare le attività di manutenzione e riabilitazione;
- valutare l'efficacia e i costi delle attività di manutenzione da svolgere nonché di quelle effettuate nel passato.

# ***A.P.M.S. Airport Pavement Management System***

## ***OBIETTIVI (Linee Guida ENAC)***

- creare un archivio delle pavimentazioni aggiornabile;
- fornire una metodologia per valutare lo stato della pavimentazione (parametri superficiali e strutturali) mediante la definizione dell'indicatore di Pavement Quality Index (PQI);
- definire un programma degli interventi ottimali di manutenzione (Manutenzione Programmata) con una lista di priorità degli interventi da eseguire.



# Rilievi e Gestione delle Pavimentazioni Aeroportuali

H.W.D. – L.F.W.D.



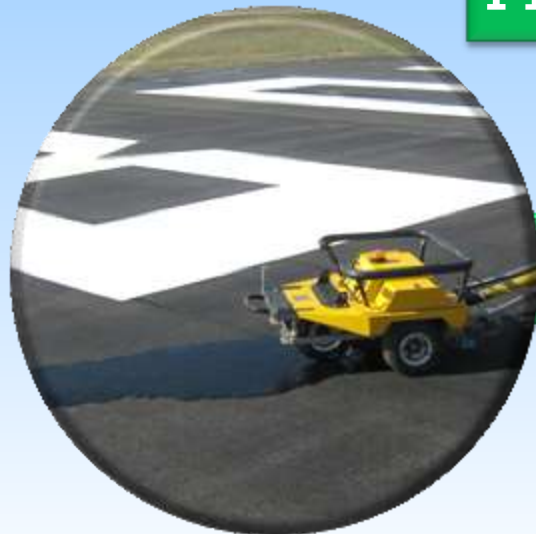
Georadar



Profilometro Laser



Grip Tester



Valutazione del PCI



# ***PAVEMENT EVALUATION***

## **Caratteristica**

- Regolarità dei profili longitudinali e trasversali
- Portanza
- Aderenza
- Ammaloramento superficiale
- Stratigrafia

## **Sistema**

- *Profilometro Laser*
- *H.W.D. (Heavy Falling Weight Deflectometer)*
- *Grip Tester*
- *PCI – VideoCar Survey*
- *Radar*

# Sistemi ad alto rendimento H.W.D. (Heavy Falling Weight Deflectometer)

Rilievi di portanza  
H.W.D.  
Heavy Falling  
Weight  
Deflectometer



# Sistemi ad alto rendimento

## H.W.D. (Heavy Falling Weight Deflectometer)

### *Parametri Rilevati*

### **PAVIMENTAZIONI FLESSIBILI**

Rilievi di portanza  
H.W.D.  
Heavy Falling  
Weight  
Deflectometer

- **modulo E1 dello strato in conglomerato bituminoso nelle condizioni di prova ed E1 20°C alla temperatura di riferimento di 20° C;**
- **modulo E2 dello strato di fondazione in misto granulare o in misto cementato;**
- **modulo E3 del sottofondo;**
- **modulo E0;**
- **vita residua a fatica in anni;**
- **overlay in mm per garantire una vita residua a fatica di 20 anni;**
- **Coefficiente ACN/PCN secondo l'Annesso 14 dell'ICAO.**



# Sistemi ad alto rendimento

## H.W.D. (Heavy Falling Weight Deflectometer)

### *Parametri Rilevati*

### **PAVIMENTAZIONI RIGIDE**

Rilievi di portanza

H.W.D.

Heavy Falling  
Weight  
Deflectometer

- **modulo E1 della lastra in cls nelle condizioni di prova;**
- **modulo E2 dello strato di fondazione in misto granulare;**
- **modulo E3 del sottofondo;**
- **vita residua a fatica in anni;**
- **overlay in mm per garantire una vita residua a fatica di 20 anni;**
- **il modulo di reazione k (MN/m<sup>3</sup>);**
- **la deflessione differenziale tra le lastre (in micron) e il trasferimento di carico tra lastre adiacenti LTE (%);**
- **Coefficiente ACN/PCN secondo l'Annesso 14 dell'ICAO.**

# Sistemi ad alto rendimento

## Profilometro Laser

Rilievi di  
regolarità  
Profilometro  
Laser Classe 1+



# Sistemi ad alto rendimento

## Profilometro Laser

### *Parametri Rilevati*

- **Rilievo del profilo longitudinale reale ogni 50 mm;**
- **IRI (International Roughness Index)**
- **Irregolarità filtrate per lungh. d'onda corte da 1 a 3.3 m;**
- **Irregolarità filtrate per lungh. d'onda medie da 3.3 a 13 m;**
- **Irregolarità filtrate per lungh. d'onda lunghe da 13 a 60 m;**
- **Profilo trasversale;**
- **Pendenza trasversale;**
- **Simulazione dello Straightedge di 3 m (freccia max).**

Rilievi di  
regolarità  
Profilometro  
Laser Classe 1+

# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

Rilievi Videocar  
tramite sistema  
A.D.E.

Automatic Distress  
Evaluation



# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

Rilievi Videocar  
tramite sistema  
A.D.E.

Automatic Distress  
Evaluation

### *Parametri Rilevati*

- **PCI (Pavement Condition Index);**
- **Rilievo del distress superficiale presente in termini di quantità e posizionamento sulle pavimentazioni esaminate.**

# Sistemi ad alto rendimento

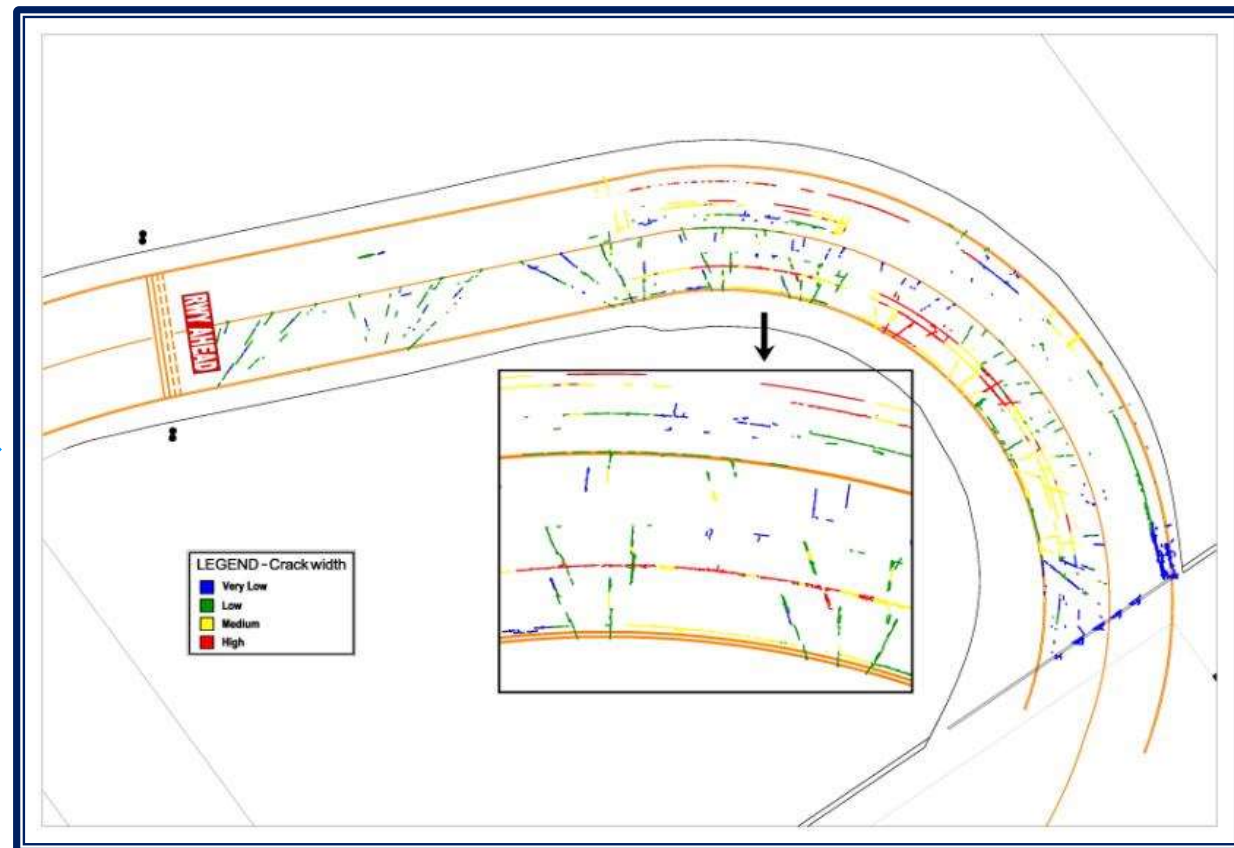
## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

#### *ESEMPIO RISULTATI*

#### Aeroporto di Olbia

Rilievi Videocar  
tramite sistema  
A.D.E.  
Automatic Distress  
Evaluation



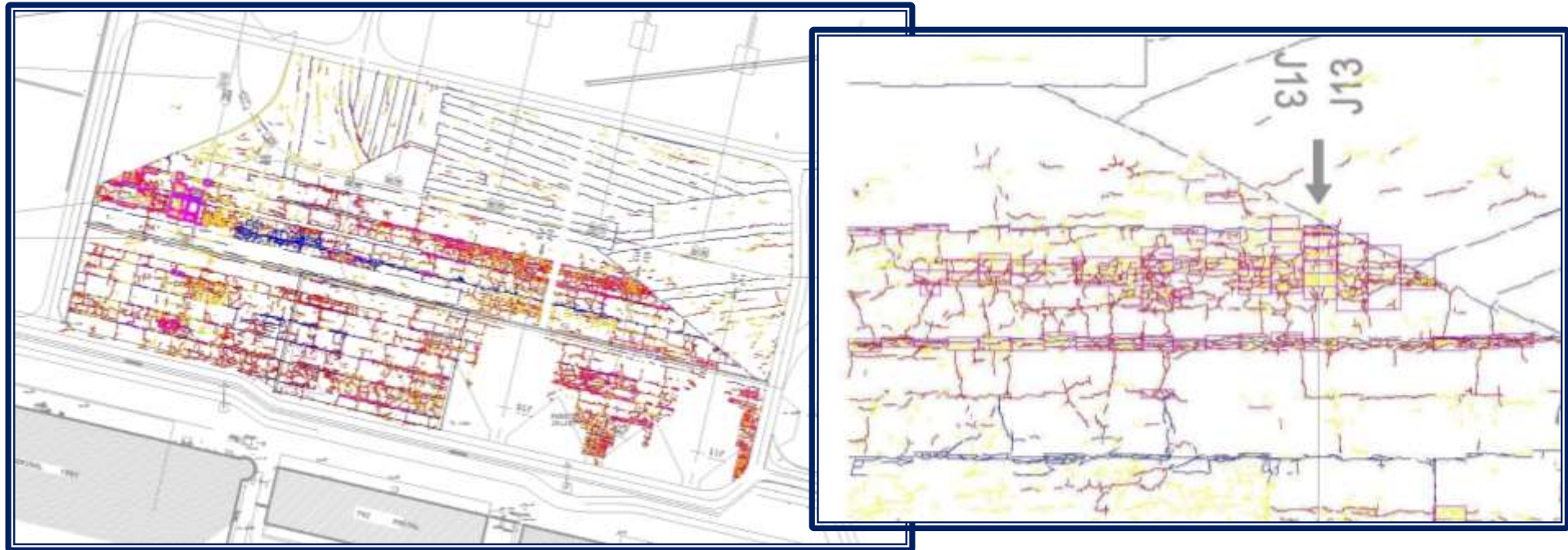
# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

*ESEMPIO RISULTATI*

**Aeroporto di Lione Saint Exupery**



Risultato del sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

#### ESEMPIO RISULTATI

### Aeroporto di Lione Saint Exupery

APRON JULIET - PCI RESULTS from SAMPLE UNIT N.1 to SAMPLE UNIT N.92																
N. Sample Unit	From	To	Area (mq)	PCI VALUE	ALLIGATOR CRACKING		LONGITUDINAL & TRANSVERSE CRACKING				SEALED CRACKS		RAVELING			
					Severity Level	Quantities (mq)	Severity Level	Quantities (ml)	Severity Level	Quantities (ml)	Severity Level	Quantities (ml)	Severity Level	Quantities (mq)	Severity Level	Quantities (mq)
1	0	50	454	85	Medium	0.00	High	0.00	Medium	0.00	Low	41.20	Low	45.40	Medium	0.00
2	50	100	500	41	Medium	2.68	High	67.95	Medium	23.40	Low	63.61	Low	0.00	Medium	50.00
3	100	145	379	41	Medium	0.00	High	103.99	Medium	30.19	Low	62.06	Low	0.00	Medium	37.90
4	0	50	498	80	Medium	0.00	High	0.00	Medium	0.00	Low	0.00	Low	49.80	Medium	0.00
5	50	100	500	41	Medium	27.78	High	96.66	Medium	107.26	Low	27.93	Low	0.00	Medium	50.00
6	100	145	396	41	Medium	0.00	High	170.01	Medium	54.10	Low	32.07	Low	0.00	Medium	39.60
7	0	50	500	85	Medium	0.00	High	0.00	Medium	2.95	Low	0.00	Low	50.00	Medium	0.00
8	50	100	500	41	Medium	26.85	High	93.20	Medium	239.18	Low	38.29	Low	0.00	Medium	50.00
9	100	145	396	41	Medium	0.00	High	104.39	Medium	85.64	Low	17.05	Low	0.00	Medium	39.60
10	0	50	500	81	Medium	0.00	High	0.00	Medium	2.40	Low	1.05	Low	50.00	Medium	0.00
11	50	100	500	41	Medium	63.98	High	127.59	Medium	84.16	Low	61.02	Low	0.00	Medium	50.00
12	100	145	396	41	Medium	9.45	High	117.29	Medium	8.86	Low	45.08	Low	0.00	Medium	39.60
13	0	50	500	84	Medium	0.00	High	0.00	Medium	16.63	Low	0.00	Low	50.00	Medium	0.00
14	50	100	500	41	Medium	120.83	High	44.19	Medium	212.91	Low	52.85	Low	0.00	Medium	50.00
15	100	145	396	41	Medium	18.30	High	165.57	Medium	114.21	Low	41.58	Low	0.00	Medium	39.60
16	0	50	500	80	Medium	0.00	High	0.17	Medium	28.89	Low	0.00	Low	50.00	Medium	0.00
17	50	100	500	41	Medium	29.21	High	150.82	Medium	241.03	Low	33.51	Low	0.00	Medium	50.00
18	100	145	396	41	Medium	0.00	High	267.51	Medium	182.44	Low	31.78	Low	0.00	Medium	39.60
19	0	50	500	62	Medium	0.00	High	23.95	Medium	47.86	Low	5.22	Low	50.00	Medium	0.00
20	50	100	500	41	Medium	0.00	High	126.36	Medium	195.26	Low	57.36	Low	0.00	Medium	50.00
21	100	145	396	41	Medium	0.00	High	231.65	Medium	140.13	Low	17.46	Low	0.00	Medium	39.60
22	0	50	500	64	Medium	0.00	High	5.67	Medium	61.03	Low	8.24	Low	50.00	Medium	0.00
23	50	100	500	41	Medium	0.00	High	31.66	Medium	107.80	Low	165.71	Low	0.00	Medium	50.00
24	100	145	396	41	Medium	0.00	High	256.13	Medium	46.19	Low	32.26	Low	0.00	Medium	39.60
25	0	50	500	57	Medium	0.00	High	10.89	Medium	102.32	Low	53.58	Low	50.00	Medium	0.00
26	50	100	500	41	Medium	0.00	High	87.70	Medium	93.31	Low	172.96	Low	0.00	Medium	50.00
27	100	145	401	41	Medium	0.00	High	242.61	Medium	36.03	Low	62.83	Low	0.00	Medium	40.10
28	0	50	500	62	Medium	0.00	High	11.44	Medium	66.65	Low	20.81	Low	50.00	Medium	0.00
29	50	100	500	41	Medium	0.00	High	148.79	Medium	55.69	Low	203.59	Low	0.00	Medium	50.00

Tabella riassuntiva delle quantità di distress rilevati tramite sistema ADE



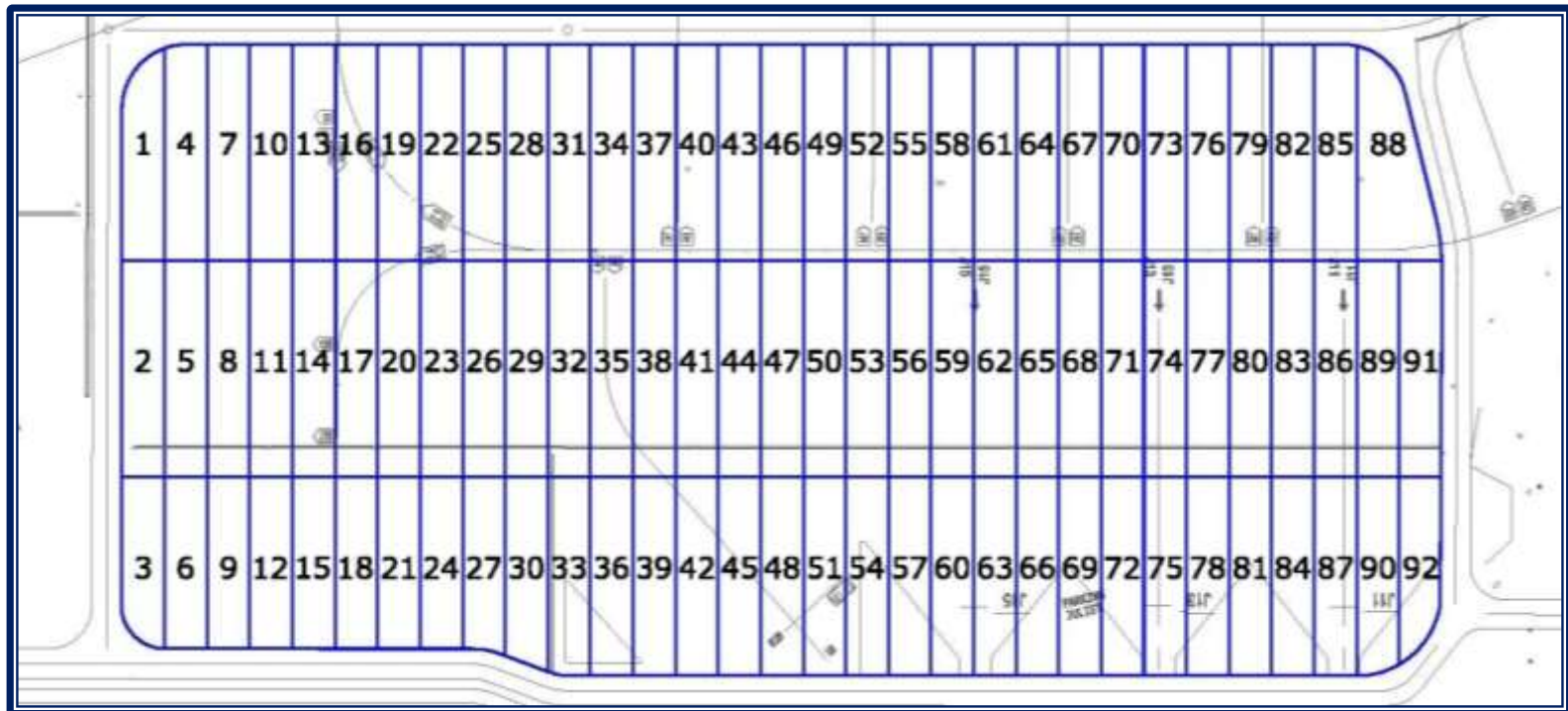
# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

#### *ESEMPIO RISULTATI*

### Aeroporto di Lione Saint Exupery



Definizione delle Sample Unit per il calcolo del PCI

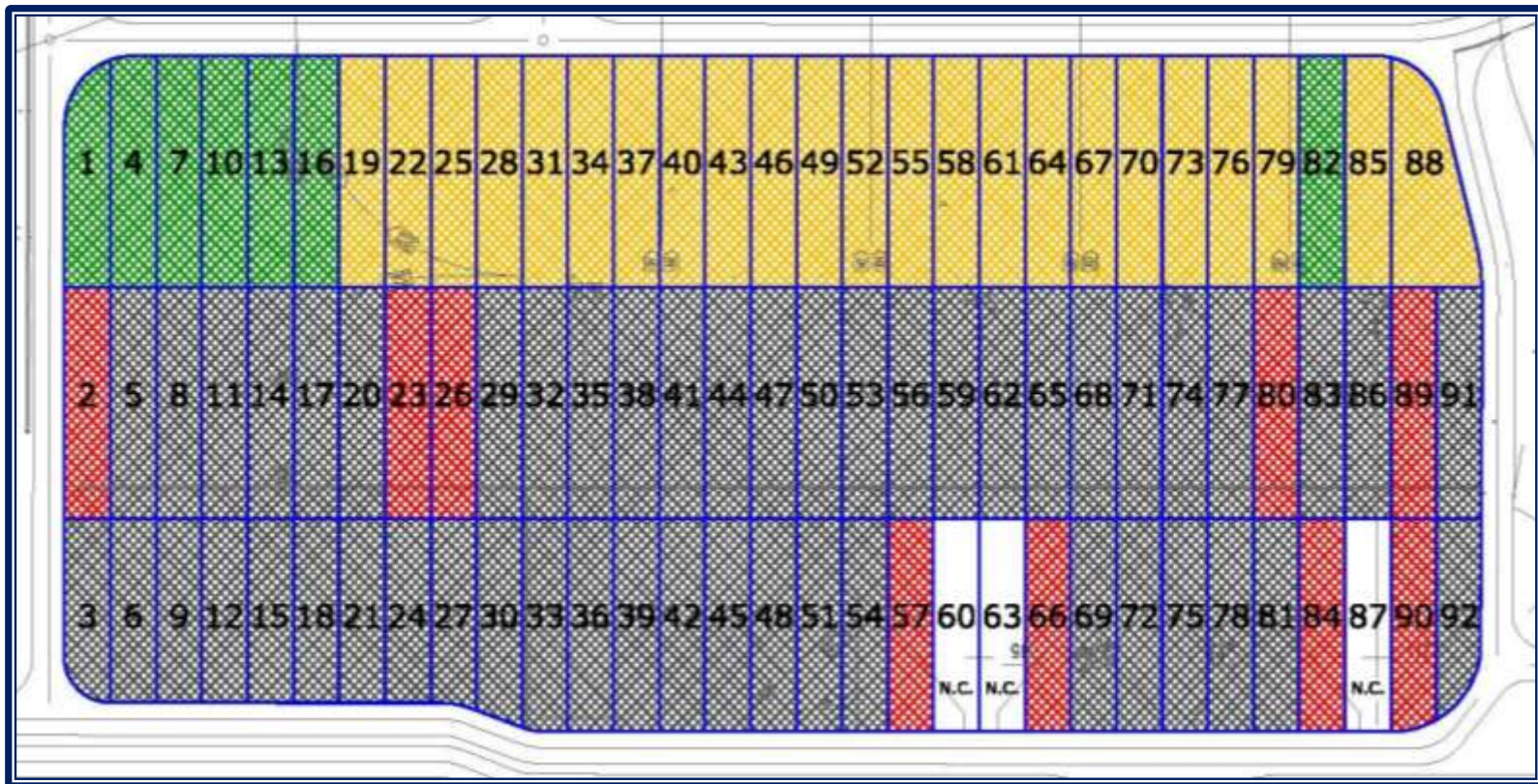
# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo immagini delle pavimentazioni

### Sistema ADE (Automatic Distress Evaluation)

#### ESEMPIO RISULTATI

#### Aeroporto di Lione Saint Exupery



Valori PCI sull'area indagata

# Sistemi ad alto rendimento

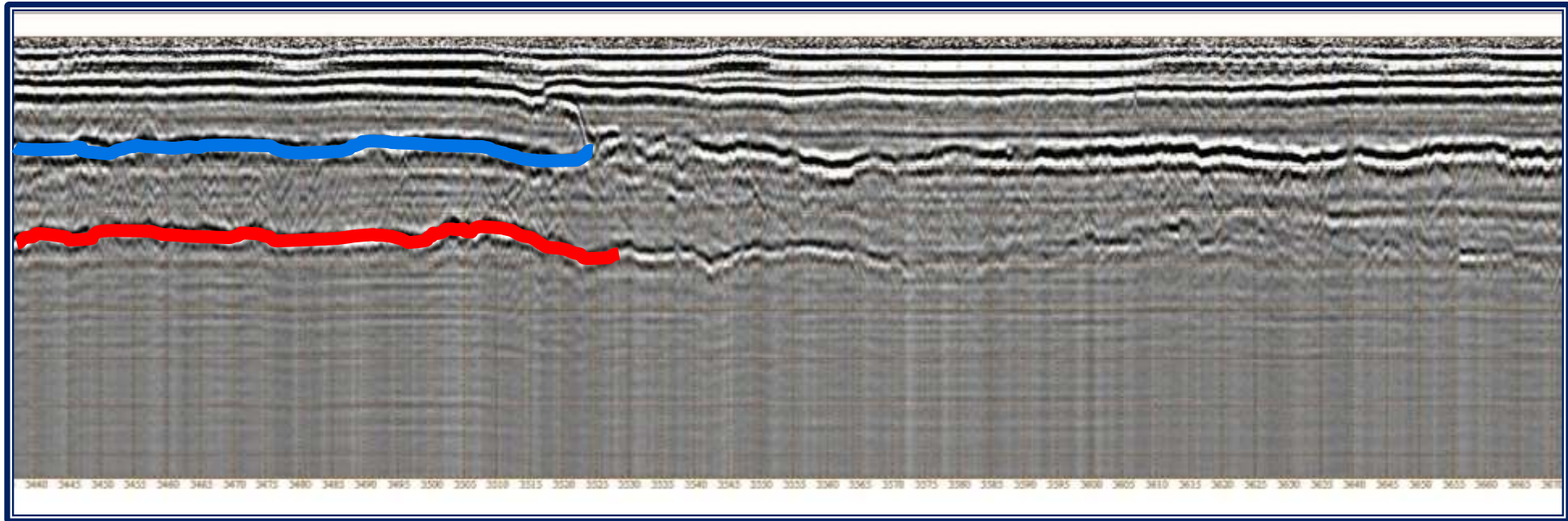
## Sistema GEORADAR



Rilevi Georadar per  
la determinazione  
della stratigrafia  
delle sovrastrutture

# Sistemi ad alto rendimento

## Sistema GEORADAR



**STRATO IN CONGLOMERATO**

**STRATO DI SOTTOFONDO**

# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo di aderenza - Griptester

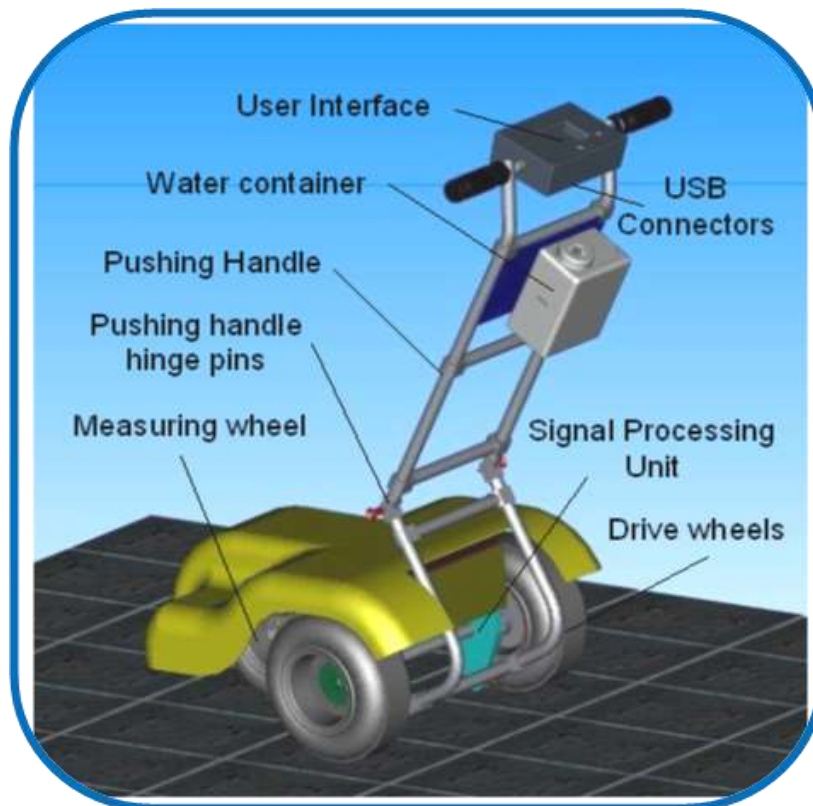
Rilievi di Aderenza  
tramite sistema  
GripTester  
Valutazione del  
parametro GN



# Sistemi ad alto rendimento

## Rilievo di aderenza puntuale - MicroGriptester

### ***MICROGRIPTESTER***



# ***A.P.M.S.***

## ***Airport Pavement Management System***

### **Schema del Software RO.MA PMS**

- **Rilievo con sistemi ad alto rendimento delle caratteristiche superficiali e strutturali della pavimentazione**
- **Sezioni omogenee**
- **Lista di priorità degli interventi**
- **Ottimizzazione degli interventi manutentori**
- **Pianificazione annuale/pluriennale degli interventi**
- **Banca Dati delle pavimentazioni**

# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

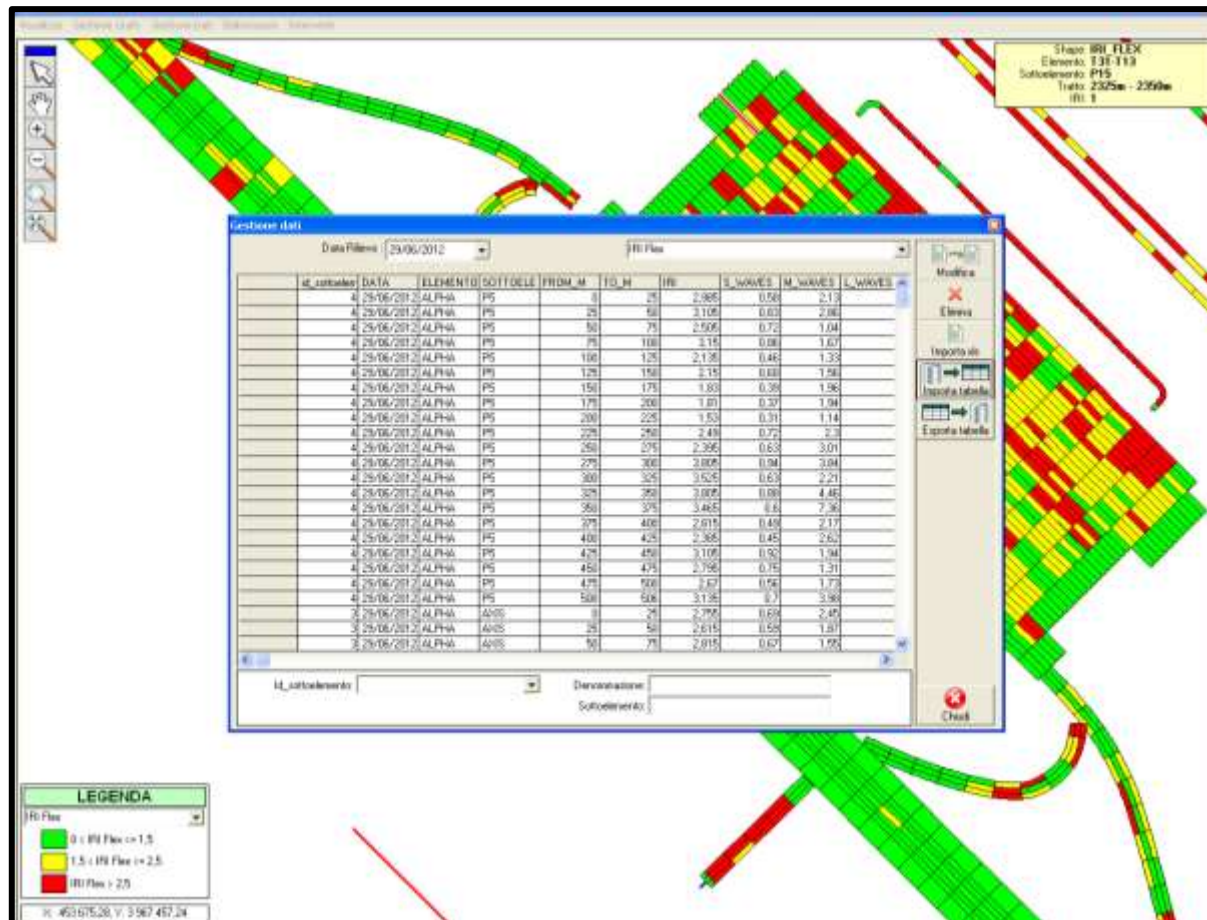
Software RO.MA PMS





# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

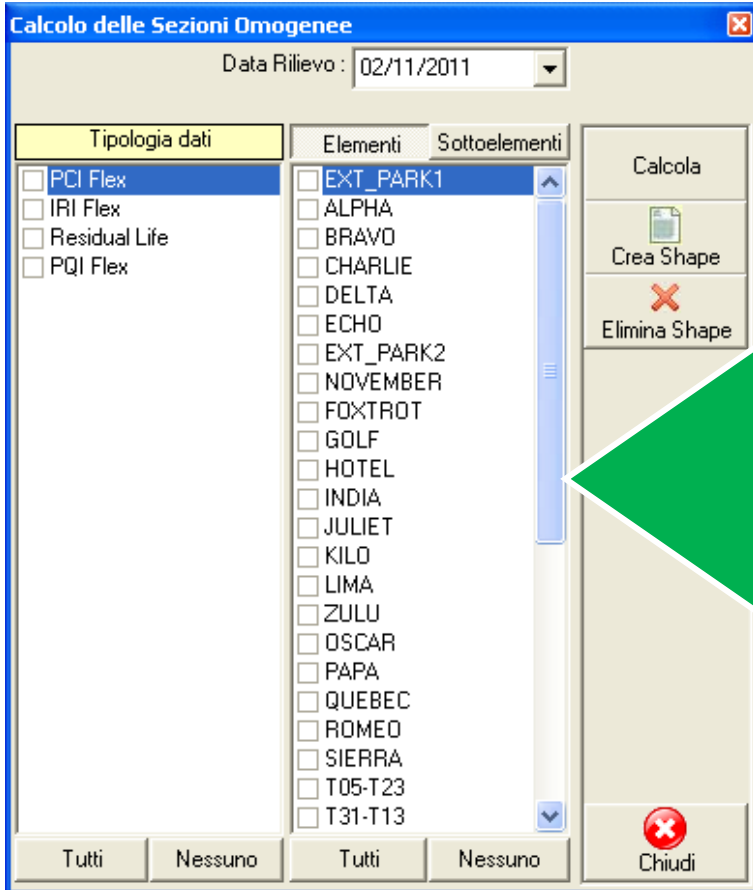
Software RO.MA PMS



Esempio  
inserimento dati  
IRI (caso  
aeroportuale)

# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

## Software RO.MA PMS

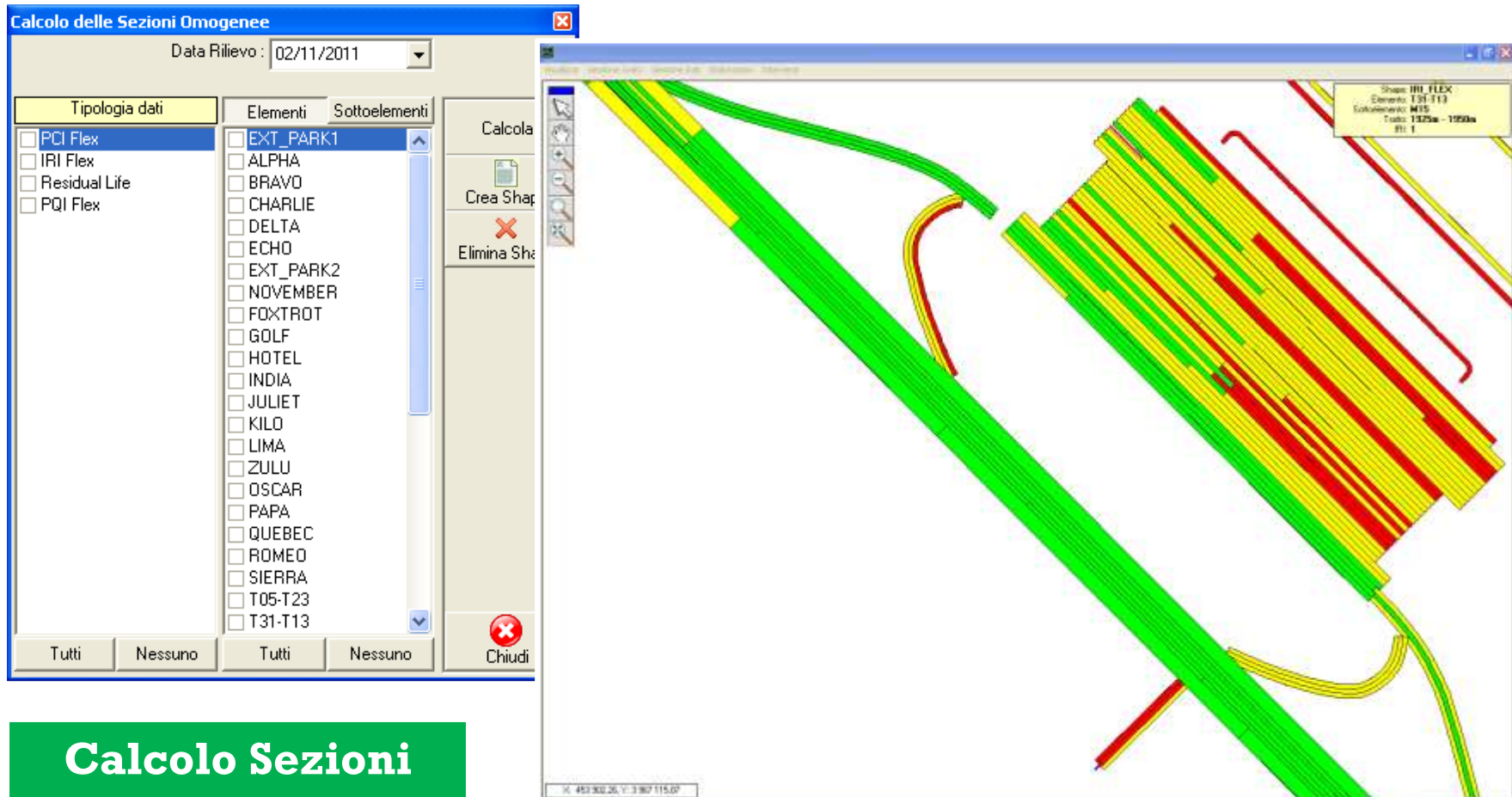


### CALCOLO SEZIONI OMOGENEE

Si possono calcolare le sezioni omogenee (per ogni parametro inserito) per ogni elemento della rete. È possibile anche selezionare tutti gli elementi e calcolare le sezioni contemporaneamente. Successivamente si possono creare o eliminare gli shape tematici delle sezioni omogenee.

# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

Software RO.MA PMS



**Calcolo Sezioni  
Omogenee**

# **A.P.M.S.** **Airport Pavement Management System**

## **Software RO.MA PMS**

**All'interno del software sono definiti un set di interventi manutentivi**

**1** **Manutenzione Preventiva e Curativa**

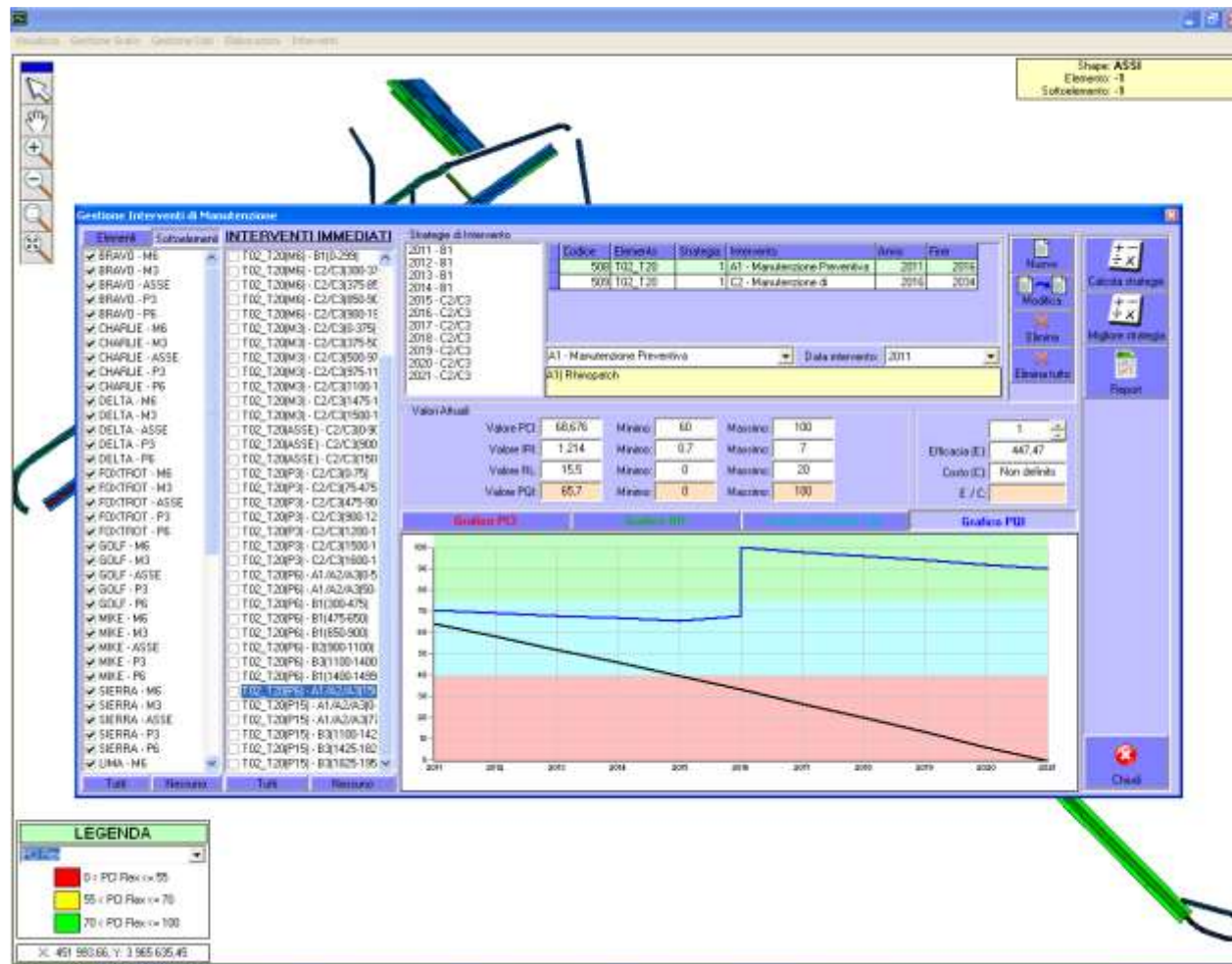
**2** **Riqualifica superficiale**

**3** **Riqualifica strutturale**

**Ogni intervento viene "attivato" da un valore predefinito dei parametri inseriti (Es. PCI < 55), detta soglia di intervento**

# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

Software RO.MA PMS

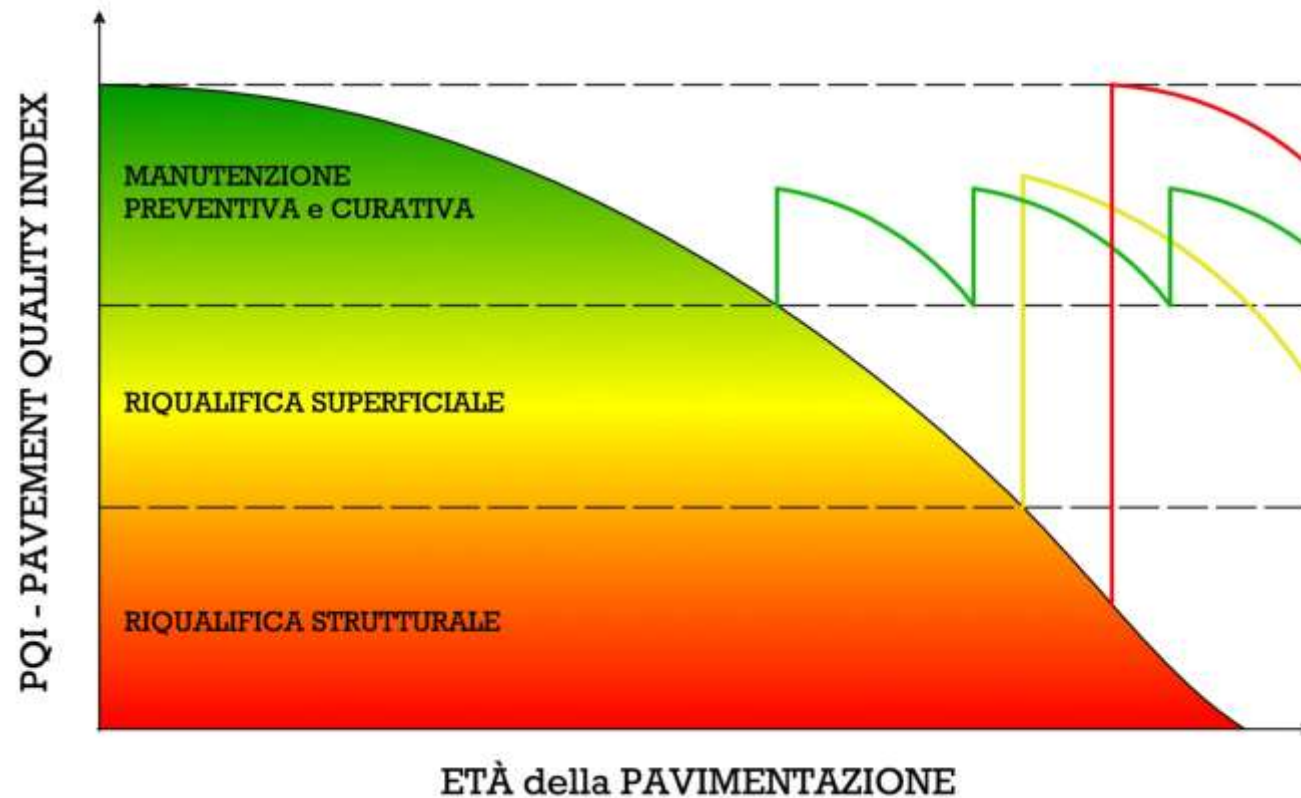


Gestione delle Strategie di Intervento

# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

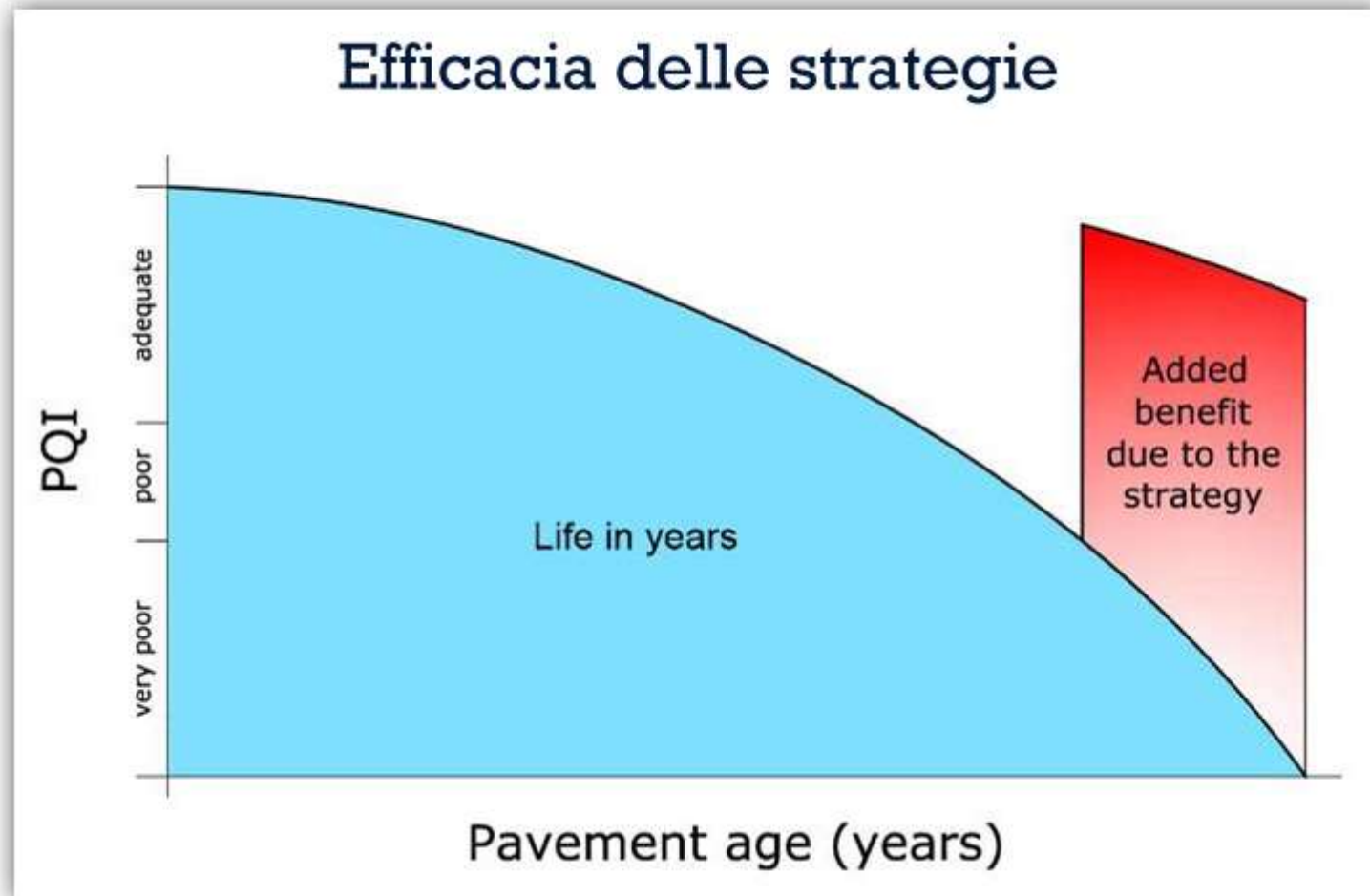
Software RO.MA PMS

PMS - DEFINIZIONE delle STRATEGIE di MANUTENZIONE



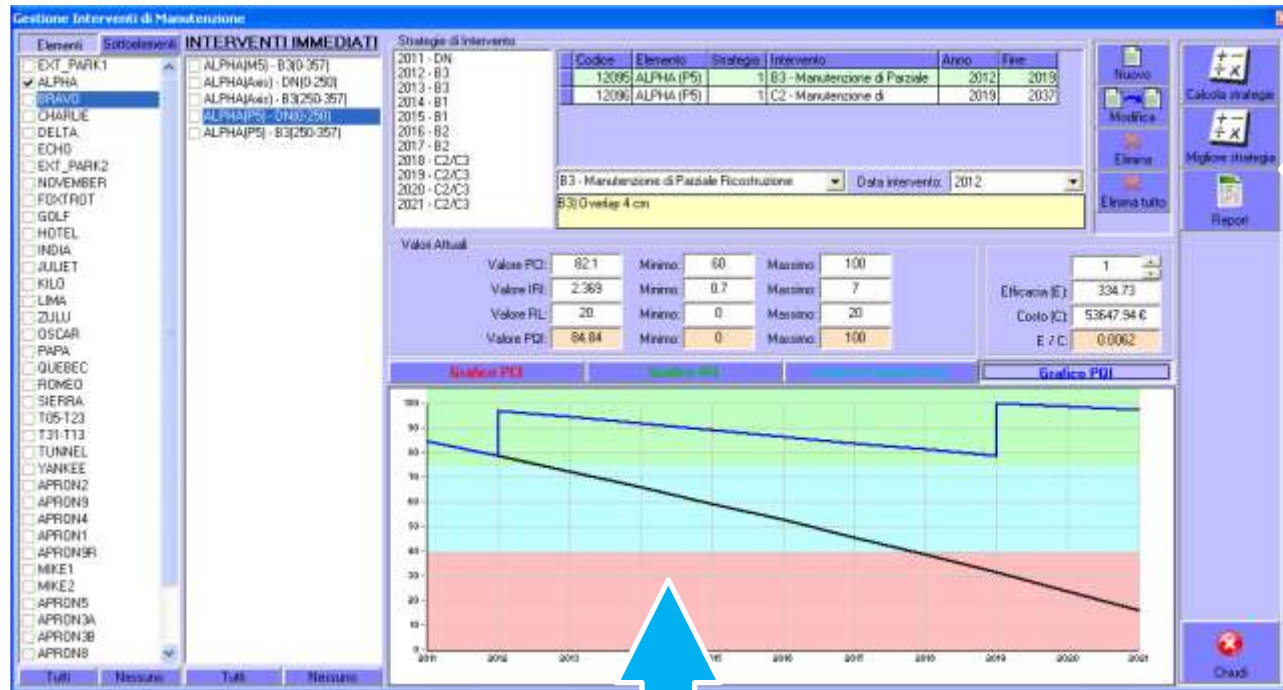
# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

Software RO.MA PMS



# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

## Software RO.MA PMS



**Calcolo delle strategie**  
Calcolo di tutte le strategie di intervento possibili per ogni sezione omogenea selezionata

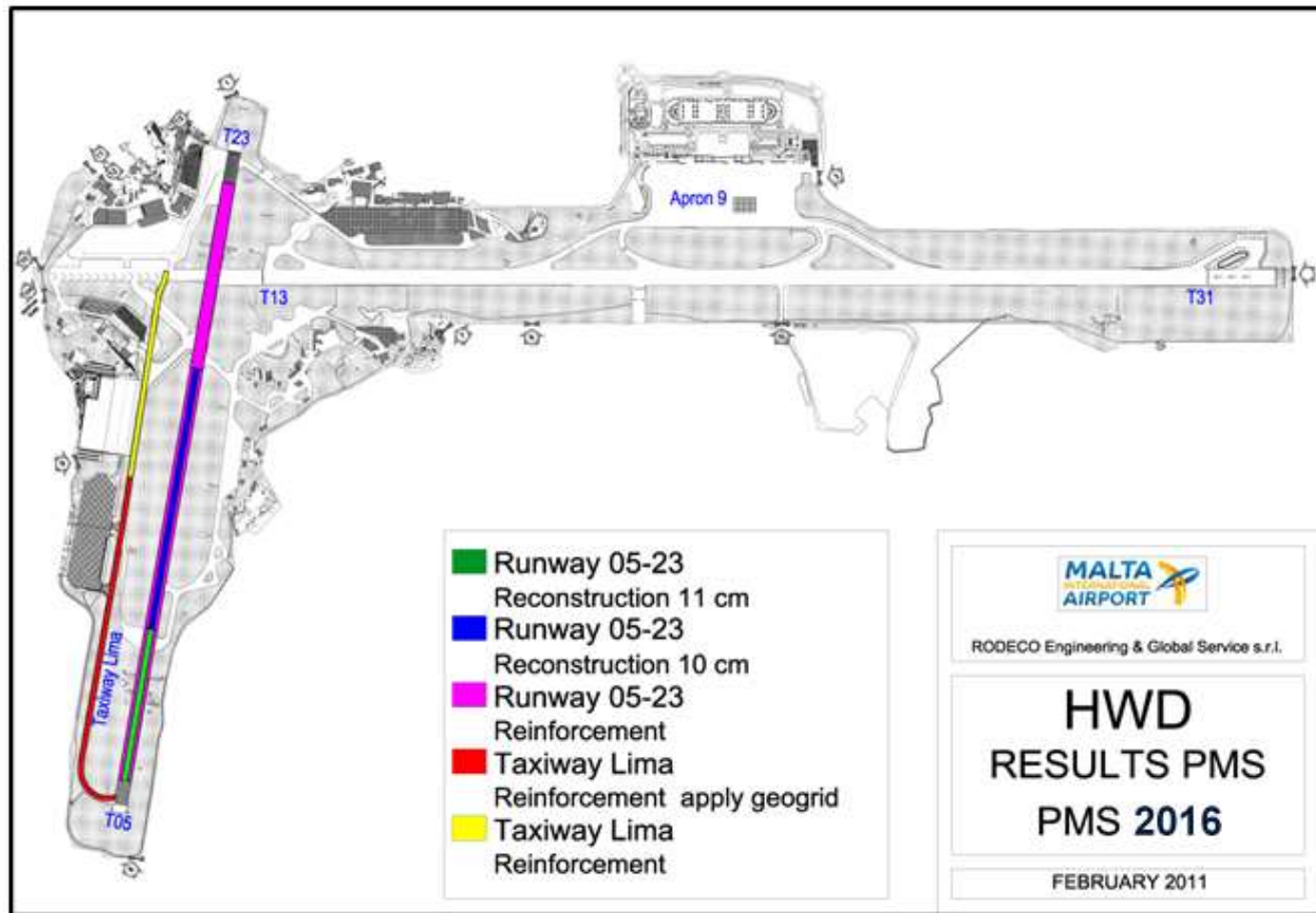
**Migliore strategia**  
Calcolo della migliore strategia di intervento per ogni sezione omogenea selezionata, con/senza vincoli di budget

**Valori attuali:** valori dei parametri (PCI, IRI, Vita Residua e PQI) all'anno dei rilievi per la sezione omogenea evidenziata, e relativo grafico pre e post applicazione strategie di intervento



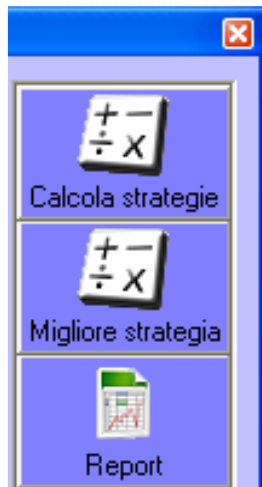
# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

Software RO.MA PMS



# A.P.M.S. Airport Pavement Management System

## Software RO.MA PMS



Report Strategie

### Interventi senza vincoli di budget

2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2020 | 2021

2011	Sezione Omogenea	Intervento	costo
	BRAVO(Axis) - (0 - 125)	B1 - Rifacimento usura 4cm	7650.00 €
	BRAVO(P5) - (0 - 125)	B1 - Rifacimento usura 4cm	7650.00 €
	BRAVO(M5) - (0 - 125)	B1 - Rifacimento usura 4cm	7650.00 €
	CHARLIE(Axis) - (0 - 425)	B1 - Rifacimento usura 4cm	26007.30 €
	CHARLIE(P5) - (0 - 425)	B1 - Rifacimento usura 4cm	26154.93 €
	DELTA(M5) - (0 - 237)	B1 - Rifacimento usura 4cm	13907.54 €
	DELTA(Axis) - (0 - 237)	B1 - Rifacimento usura 4cm	14504.52 €
	DELTA(P5) - (0 - 237)	B1 - Rifacimento usura 4cm	15101.32 €
	ECHO(M5) - (0 - 236)	B1 - Rifacimento usura 4cm	15109.96 €
	ECHO(Axis) - (0 - 236)	B1 - Rifacimento usura 4cm	14442.18 €
	ECHO(P5) - (0 - 236)	B1 - Rifacimento usura 4cm	13777.23 €
	GOLF(M5) - (0 - 275)	B1 - Rifacimento usura 4cm	16318.60 €
	GOLF(P5) - (0 - 276)	B1 - Rifacimento usura 4cm	17403.20 €
	LIMA(M5) - (725 - 1175)	B1 - Rifacimento usura 4cm	27533.81 €
	LIMA(M5) - (1175 - 1700)	B1 - Rifacimento usura 4cm	32117.02 €
	LIMA(M5) - (1700 - 2000)	B1 - Rifacimento usura 4cm	18364.00 €
	ZULU(M5) - (0 - 124)	B1 - Rifacimento usura 4cm	7588.80 €
	ZULU(Axis) - (0 - 124)	B1 - Rifacimento usura 4cm	7588.80 €
	QUEBEC(P5) - (0 - 650)	B1 - Rifacimento usura 4cm	39896.07 €
	T05-T23(Axis) - (250 - 300)	B1 - Rifacimento usura 4cm	3671.98 €
			<b>Costo Anno 2011: 4.519.477,53 €</b>

Dati Riassuntivi

Anno	Costo totale
2011	4519477.53
2012	616887.81
2013	530941.75
2014	629812.76
2015	130383.37
2016	312890.17
2017	90231.81
2018	20197

Calcola  
Senza vincoli di Budget  
Metodo delle Priorità  
Metodo di semi-ottimizzazione  
Crea Shape  
Esporta Excel

### Report

permette la visualizzazione dei risultati ottenuti per i tre metodi di calcolo possibili

# ***LA GESTIONE TECNOLOGICA DELLE PAVIMENTAZIONI***

**MANUTENZIONE PREVENTIVA E CURATIVA**

**RIQUALIFICA SUPERFICIALE**

**RIQUALIFICA STRUTTURALE**

# Manutenzione preventiva e curativa delle Pavimentazioni Aeroportuali

Sigillatura Fessure



Nuphalt



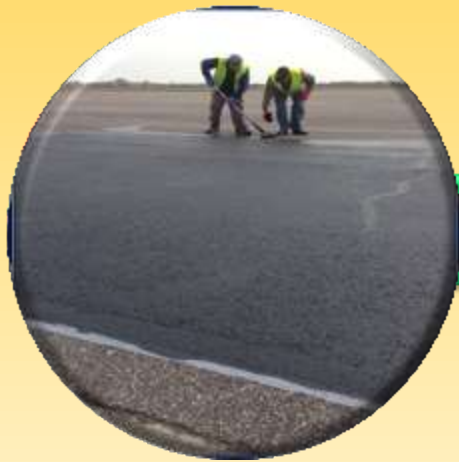
Sigillatura Giunti



Polypatch

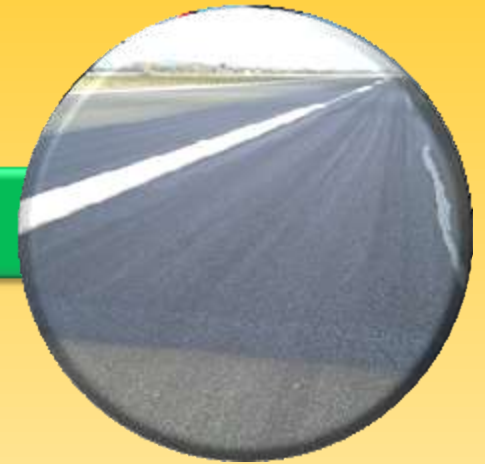


# Manutenzione preventiva e curativa delle Pavimentazioni Aeroportuali



**Armaseal**

**Regephalt**



**Sgommatura**



# MANUTENZIONE PREVENTIVA su INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

## ***TECNOLOGIE di INTERVENTO***

- Interventi di sigillatura a caldo su pavimentazioni flessibili;
- interventi di riqualifica localizzata delle pavimentazioni flessibili con tecnologia NUPHALT;
- interventi di riqualifica superficiale e rigenerazione delle pavimentazioni stradali con tecnologia REGEPHALT;

# MANUTENZIONE PREVENTIVA SU INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

## ***TECNOLOGIE di INTERVENTO***

- **interventi di riqualifica superficiale e preservazione delle pavimentazioni flessibili con tecnologia ARMASEAL;**
- **Riparazioni con mastici bituminosi a caldo/Tecnologia POLYPATCH;**
- **Sigillatura dei giunti delle lastre in cls;**
- **Intervento di idrosgommatura delle piste aeroportuali**

## **SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO**

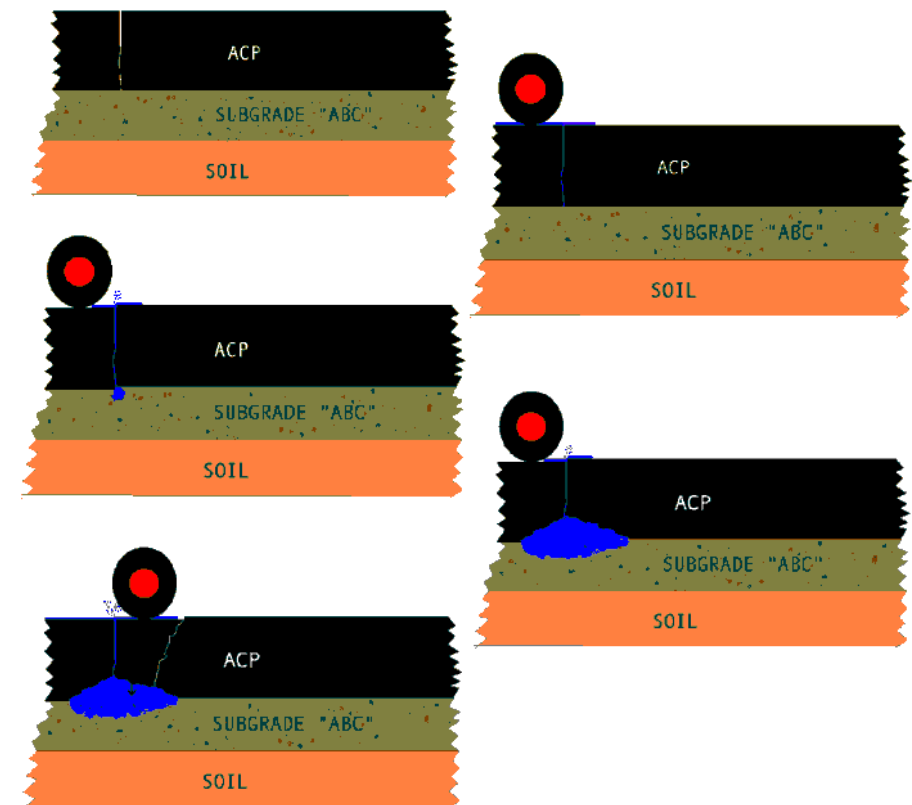




## SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

La sigillatura delle fessure rappresenta uno degli interventi più efficaci di manutenzione preventiva delle pavimentazioni:

- consente di bloccare il passaggio dell'acqua negli strati profondi della pavimentazione, impermeabilizzando la superficie;
- evitare l'aggravarsi della fessurazione con la conseguente formazione di fessure reticolari e successivamente di buche.



***Fenomeno del PUMPING***

# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*

**1.** La tecnologia più avanzata di sigillatura si basa sull'apertura delle fessure (allargamento mediante "routing") allo scopo di creare un cassonetto di circa 1 cm x 1 cm, nel quale iniettare un mastice bituminoso realizzato con bitumi modificati con polimeri, dopo la pulizia tramite soffiatura dello stesso.



# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

## *FASE DELLA LAVORAZIONE*

2. Il cassonetto così creato viene riempito con mastice bituminoso a caldo, a base di bitume modificato con polimeri. Tramite l'utilizzo di idonei strumenti, il mastice viene steso fino al completo riempimento della fessura, impermeabilizzando quindi la superficie della pavimentazione.



# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO



# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

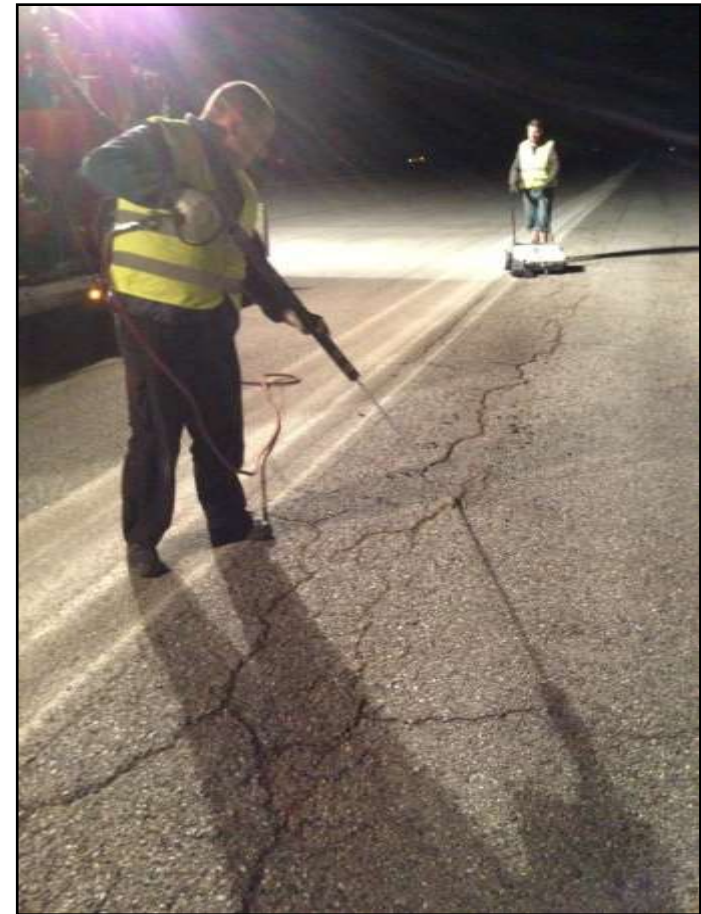
## ESEMPI APPLICAZIONI



***Aeroporto di Malta***

# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

## ESEMPI APPLICAZIONI



***Aeroporto di Trieste***

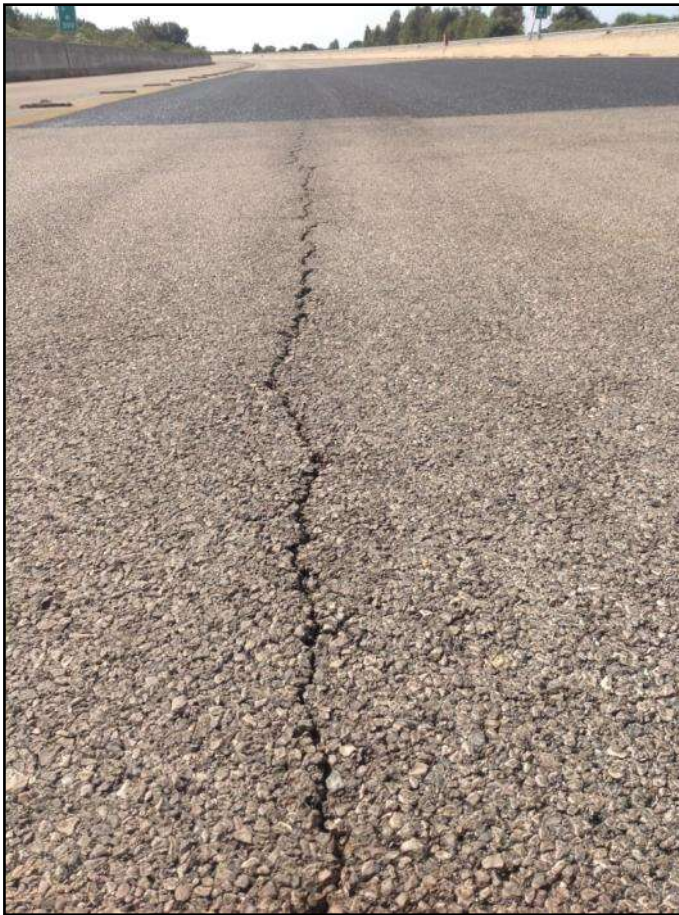
# SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

## *ESEMPI APPLICAZIONI*



# **SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**



***Pista di Nardò***



## SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO

Il bitume modificato presente nel cassonetto è in grado di sopportare tutte le dilatazioni termiche nelle diverse condizioni di esercizio.

Le sigillature tradizionali (realizzate con emulsioni bituminose o con bitumi tradizionali e senza apertura della fessura) non sono in grado di garantire la totale impermeabilizzazione della superficie con risultati deludenti



***Sigillatura tradizionale***

## **SIGILLATURA DELLE FESSURE CON BITUME MODIFICATO A CALDO**



***Sigillatura con routing***

# NUPHALT

## RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

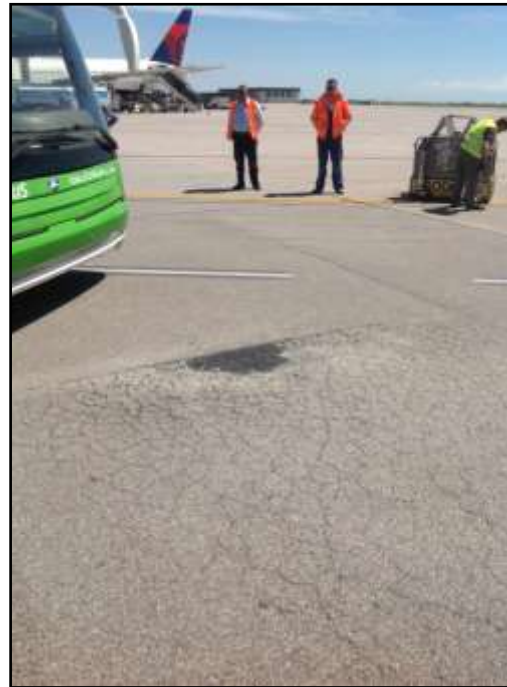
La tecnologia **Nuphalt** consiste nella rigenerazione a caldo di una pavimentazione fortemente ammalorata (con fessure a reticolo, buche, ormaie, etc.).

L'apparecchiatura impiegata consente di effettuare rappezzi della dimensione di oltre 2 m<sup>2</sup> (ca. 1 m x 2 m), mediante un processo di riscaldamento di ca. 4 - 5 cm superficiali della pavimentazione portati alla temperatura di ca. 180°C, attraverso un sistema di bruciatori a raggi infrarossi con termostato.



# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## APPLICAZIONI



***Aeroporto di Venezia***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

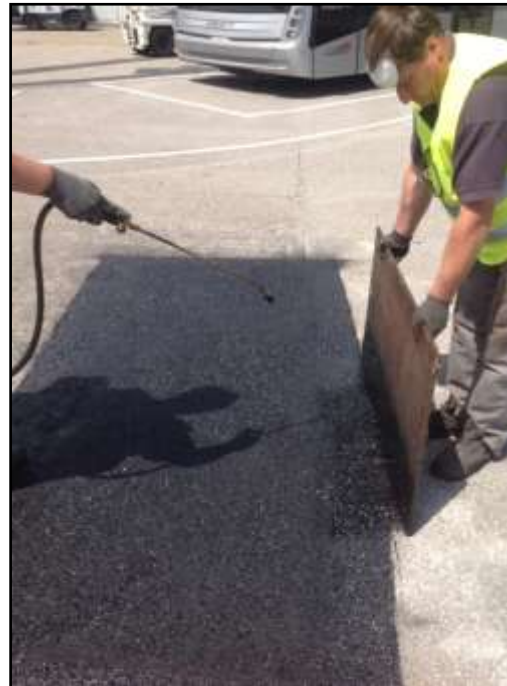
## APPLICAZIONI



***Aeroporto di Venezia***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## APPLICAZIONI



***Aeroporto di Venezia***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## APPLICAZIONI



***Aeroporto di Venezia***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## APPLICAZIONI



***Aeroporto di Venezia***



# NUPHALT

## RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

I vantaggi della tecnologia  
**Nuphalt**, sono:

- rapidità dell'intervento;
- impiego limitato di macchine;
- assenza di un fresatrice e di un conseguente giunto di fresatura;
- totale compatibilità fra la pavimentazione rigenerata e quella vecchia circostante;



# NUPHALT

## RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

- elevata garanzia dell'intervento, pari ad almeno 2 anni;
- assenza di inquinamento acustico durante l'intervento;
- totale mancanza di prodotti da smaltire in discarica;



# NUPHALT

## RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

- **possibilità di mantenere caldo il conglomerato durante la giornata lavorativa;**
- **bombole a gas propano integrate nel sistema;**



# NUPHALT

## RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

- Due tipi di piastre a infrarossi differenti:

dim. 2 m x 1 m, per  
interventi di maggiore  
estensione;

dim. 1 m x 1 m, per  
interventi localizzati.

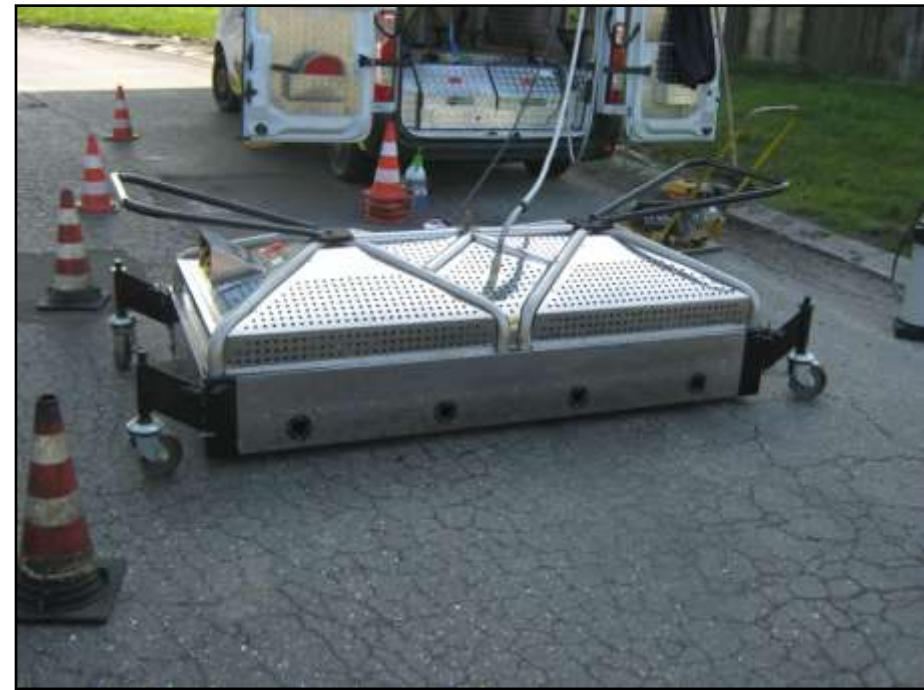


# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*



***Sistema NUPHALT***  
***Preparazione dei macchinari***



***Riscaldamento della***  
***pavimentazione***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*



***Lavorazione del materiale  
riscaldato e livellazione***



***Compattazione della superficie***

# NUPHALT RIPARAZIONE PERMANENTE SU ASFALTI AMMALORATI

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*



***Prima dell'intervento***



***Dopo l'intervento***

# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

## ***BENEFICI***

**Regephalt** è un ringiovanente della pavimentazione, applicato a freddo. Permette di fermare lo sgranamento della superficie della pavimentazione stradale (raveling), preservandola dall'invecchiamento. Permette inoltre di impermeabilizzare la pavimentazione stessa, sigillando le micro - fessure, proteggendo gli strati non legati sottostanti.





# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT



## ***BENEFICI***

L'applicazione della tecnologia **Regephalt** consente di riqualificare le caratteristiche superficiali della pavimentazione, migliorandone la durabilità nel tempo, applicato nella misura di circa 0,45 - 0,55 litri/m<sup>2</sup>.

**Regephalt** è inoltre in grado di aumentare di 4-5 anni la vita utile della pavimentazione, a costi di applicazione molto competitivi rispetto agli interventi di manutenzione tradizionale.

# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

## **APPLICAZIONE**

La tecnologia **Regephalt** consiste nella impregnazione della pavimentazione, mediante un trattamento superficiale, che interessa i primi 3 / 5 cm.

Il trattamento viene eseguito con una macchina spruzzatrice di emulsione, dopo aver opportunamente dosato la quantità di materiale.

**Regephalt**, una volta applicato, si presenta come una membrana impermeabile.



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

## *ESEMPI APPLICAZIONI*



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

## ESEMPI APPLICAZIONI



***Pista di Nardò***

# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

## ESEMPI APPLICAZIONI



***Pista di Nardò***

# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI REGEPHALT

***ESEMPI APPLICAZIONI***



***Autovie Venete – Autostrada A4***

# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

Questo tipo d'intervento consente di riparare le pavimentazioni rigide/flessibili che manifestano spesso rotture sugli angoli e sui bordi o ammaloramenti diffusi, oltre. Dopo il taglio (eseguito fino alla profondità necessaria, normalmente 50-80 mm.), la rimozione del materiale e la pulizia della superficie, viene impiegato un asfalto colato ad alto modulo con materiale Crafcop Parking Lot Sealant. La miscela ad alto modulo viene realizzata con il bitume modificato presente nella misura del 20-25% in peso sulla miscela stessa.



# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

**ESEMPI APPLICAZIONI**



***Aeroporto di Trieste***



# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

## ESEMPI APPLICAZIONI



***Aeroporto di  
Trieste***

# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

## FASI DELLA LAVORAZIONE



*Aeroporto di Alghero*

# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*

- 1.** Taglio a secco della pavimentazione lungo l'area ammalorata;
- 2.** Rimozione meccanica del materiale asportabile fino a trovare calcestruzzo sano ed integro;
- 3.** Pulizia della zona rimossa con aria ad alta pressione;
- 4.** Riscaldamento della superficie e delle pareti alla temperatura di 80°C;



# INTERVENTI LOCALIZZATI DI RIPARAZIONE CON MASTICI BITUMINOSI A CALDO - POLYPATCH

## *FASI DELLA LAVORAZIONE*

- 5.** Applicazione di un opportuno primer per migliorare l'adesione e la compatibilità con la nuova miscela bituminosa;
- 6.** Applicazione e riempimento mediante l'asfalto colato a 180/190° C, a strati successivi di circa 20 mm;
- 7.** Finitura e livellamento superficiale.



# SIGILLATURA DEI GIUNTI DELLE LASTRE IN CLS

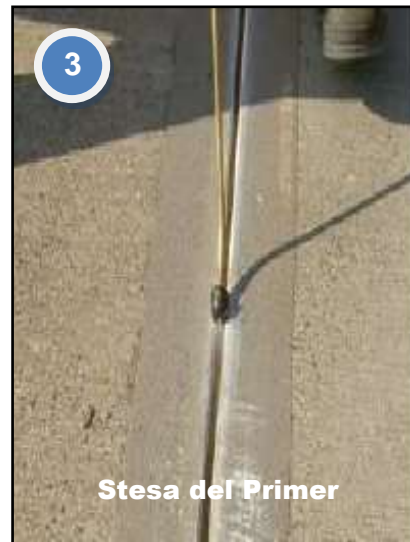


Questa tecnologia è ideale per la sigillatura dei giunti di dilatazione e di collegamento per le piste di volo, vie di rullaggio, piazzali, con una garanzia di durata senza eguali nel mercato.

I vantaggi maggiori nell'utilizzo di questo prodotto sono:

- lunga durata, riducendo al minimo le attività di manutenzione e mantenendo l'aeroporto operativo;
- i prodotti sono resistenti alle sostanze chimiche pericolose comunemente usate negli aeroporti;
- rapida applicazione;
- i prodotti sono certificati CE e possiedono la European Technical Approval (ETA)

# SIGILLATURA DEI GIUNTI DELLE LASTRE IN CLS



L'applicazione si suddivide nelle seguenti fasi:

1. Apertura dei giunti ed eventuale rimozione del materiale esistente
2. Applicazione del Backer Rod
3. Applicazione del Primer
4. Stesa del sigillante

# SIGILLATURA DEI GIUNTI DELLE LASTRE IN CLS

## ESEMPI APPLICAZIONI



***Aeroporto di Grosseto***

# **SIGILLATURA DEI GIUNTI DELLE LASTRE IN CLS**

## ***ESEMPI APPLICAZIONI***



***Aeroporto di Grosseto***



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI ARMASEAL

La tecnologia “Absolute Asphalt Armaseal” consente di riqualificare le caratteristiche superficiali della pavimentazione in conglomerato bituminoso, migliorandone la durabilità mediante interventi a temperatura ambiente.

“Armaseal” garantisce la sigillatura superficialmente di crepe/fessure sottili e dei vuoti, impedendo l’ingresso dell’acqua negli strati sottostanti e riducendo la perdita di materiale superficiale (aggregati), rallentando il deterioramento del manto bituminoso ed il processo di invecchiamento



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI ARMASEAL

“Armaseal” garantisce la sigillatura superficiale di crepe/fessure sottili e dei vuoti, impedendo l’ingresso dell’acqua negli strati sottostanti e riducendo la perdita di materiale superficiale (aggregati), rallentando il deterioramento del manto bituminoso ed il processo di invecchiamento.

“Armaseal” è un prodotto per il rivestimento superficiale della pavimentazione, realizzato da una emulsione cationica speciale, composta da un polimero a rottura rapida modificato, a base d’acqua. Conforme alla BS EN 13808: 2013 Bitumi e leganti bituminosi.



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI ARMASEAL

**Ha una durata variabile tra un minimo di 5 anni ad un massimo di 10 anni**, in funzione del traffico presente sulla superficie trattata. Il prodotto è di facile applicazione, in quanto viene steso con una spanditrice ad una temperatura superiore ai 10 °C.

Viene applicato nella misura di **1 litro per 2-4 m<sup>2</sup>**, a seconda della tipologia di superficie su cui viene steso ed in particolare in base alle dimensioni e quantità di fessure presenti sulla pavimentazione esistente.



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI ARMASEAL

Al termine dell'applicazione si può aprire al traffico veicolare la strada dopo un **tempo minimo di circa 20 e massimo di circa 40 minuti**, in base ai tempi di asciugatura del prodotto steso, che dipendono dalle condizioni meteo durante la stesa.



# INTERVENTI DI RIQUALIFICA SUPERFICIALI ARMASEAL

*ESEMPI APPLICAZIONI*



## ***INTERVENTO DI IDROSGOMMATURA sulle PISTE AEROPORTUALI***

L'intervento di Idrosgommatura sulla pavimentazione aeroportuale consente di ripristinare i valori di aderenza e di macrotestitura, decaduti a causa dello strato di gomma depositato.

Il sistema è stato tarato per ottenere un risultato di pulizia ottimale senza intaccare la superficie del conglomerato, e soprattutto senza rimuovere la segnaletica presente, ancora in ottime condizioni conservative e funzionali dopo il passaggio del macchinario.



# **INTERVENTO DI IDROSGOMMATURA sulle PISTE AEROPORTUALI**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**



***Aeroporto di Pisa***

# ***INTERVENTO DI IDROSGOMMATURA sulle PISTE AEROPORTUALI***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**



***Aeroporto di Pisa***



# Riqualifica superficiale e strutturale delle Pavimentazioni Aeroportuali



Bitume Armato

Riabilitazione  
con Griglia 6D



Grooving



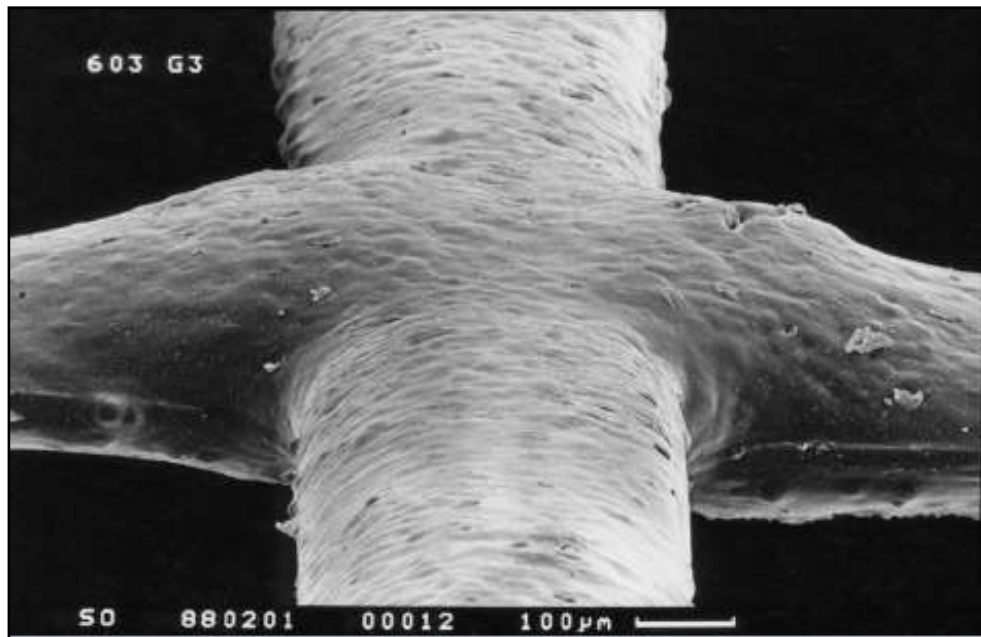
# RIQUALIFICA SUPERFICIALE E STRUTTURALE DELLE INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI

## ***TECNOLOGIE di INTERVENTO***

- intervento di rinforzo strutturale con geogriglia in fibra di vetro "6D Solutions";
- intervento di impermeabilizzazione e rinforzo strutturale con bitume "armato" con fibre di vetro;
- Grooving delle piste aeroportuali.

# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA GEOGRIGLIA**



Perfetta coesione all'intersezione della  
maglia della griglia



Protezione di ogni singolo filato

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## ***CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA GEOGRIGLIA***

**Esempio: CIDEX 100 SB**

**Costruzione ( tolleranze:  $\pm 10\%$  ):**

- Maglie di ( apertura di interasse ): **40 mm x 40 mm**
- Peso totale (fibra di vetro + resina + non tessuto): **400 g/m<sup>2</sup>**
- Spessore ( valore indicativo ): 1.4 mm



# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **VANTAGGI**

### **MESSA IN OPERA**

L'incollaggio dipende da:

- Apertura della maglia;
- Affinità del rivestimento in resina con i fili in fibra di vetro;
- Mano d'attacco di emulsione bituminosa.



La griglia è associata ad un tessuto –non tessuto di 17 g/m<sup>2</sup>. Il principio del tessuto non tessuto è quello di essere "fibroso": esso può quindi facilmente assorbire il bitume per capillarità.

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **VANTAGGI**

### ***MODULO ELASTICO DELLA GRIGLIA***

Il modulo di elasticità di una resina termoindurente è di **circa 4 a 10 volte superiore** a quella di un materiale di rivestimento termoplastico. La combinazione di fibre di vetro con la resina SBR utilizzata per la gamma Cidex permette di avere un modulo di circa **40.000 MPa** per la griglia Cidex 100 SB.



# INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"

## VANTAGGI

### MODULO ELASTICO DELLA GRIGLIA



La griglia in fibra di vetro rivestita con resine SBR, come quella della 6D Solutions, svolge dunque il ruolo di **"armatura"** all'interno dello strato di conglomerato bituminoso nel quale viene inserito, andando ad assorbire gli sforzi di trazione dovuti al traffico circolante, e permettendo quindi allo strato stesso di ritardare il quadro fessurativo.

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

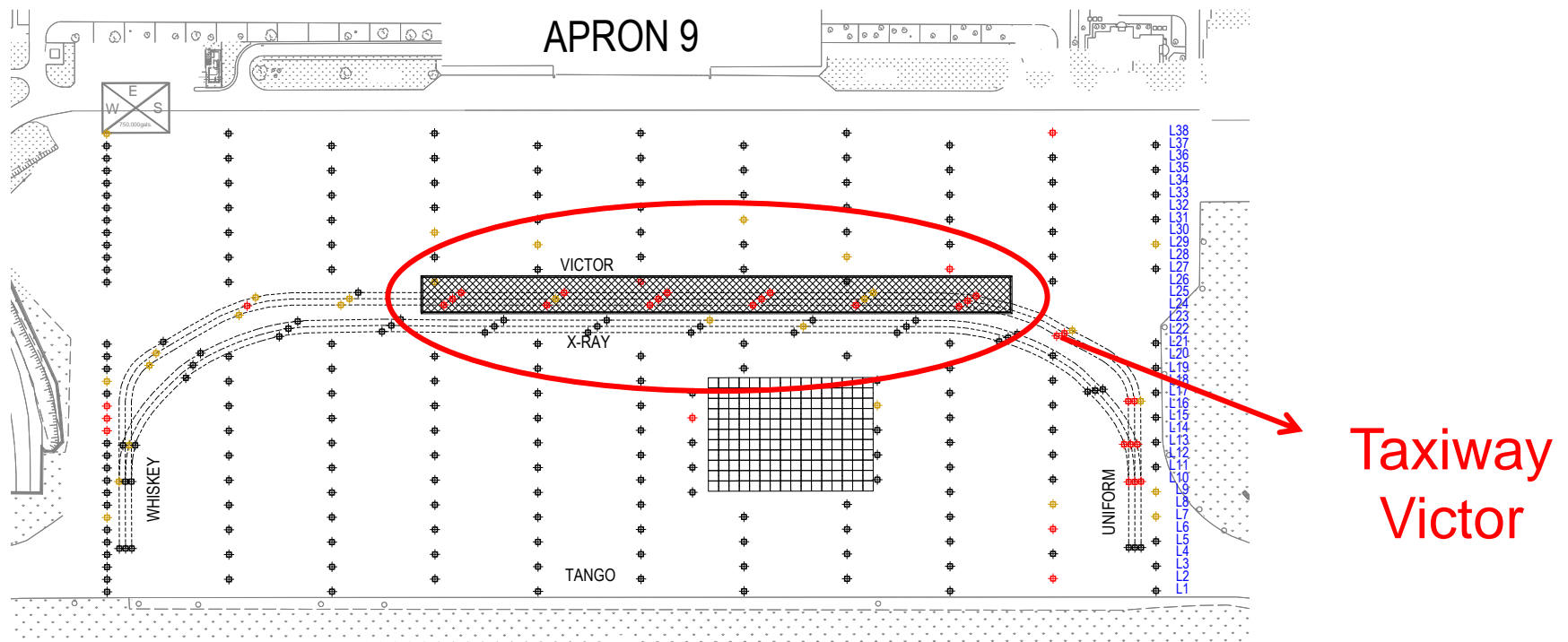


Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota



# INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"

## ESEMPI APPLICAZIONI



Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

***1. Scarifica 10 cm della  
pavimentazione esistente***



**Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota**

# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

***2. Pulizia della superficie e sigillatura delle fessure residue alla base dello strato scarificato***



Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

***3. Applicazione di uno strato di emulsione al fine di permettere un'ottima aderenza tra la griglia e gli strati che la contengono***



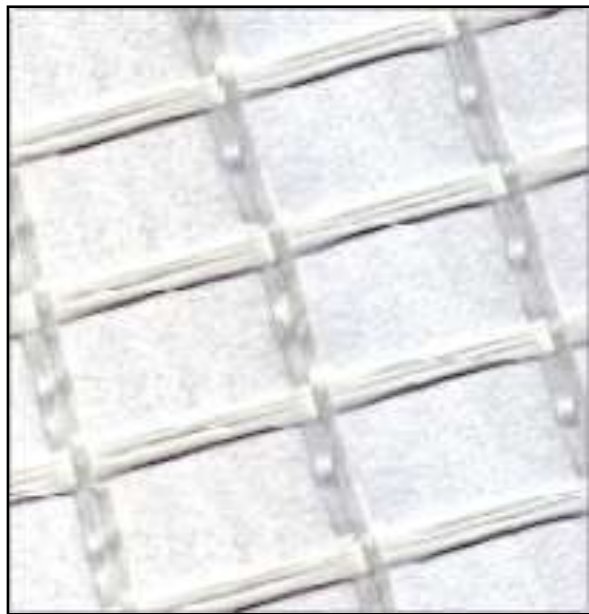
Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

#### ***4. Stesa della griglia CIDEX 100 SB***



Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

#### ***4. Stesa della griglia CIDEX 100 SB***



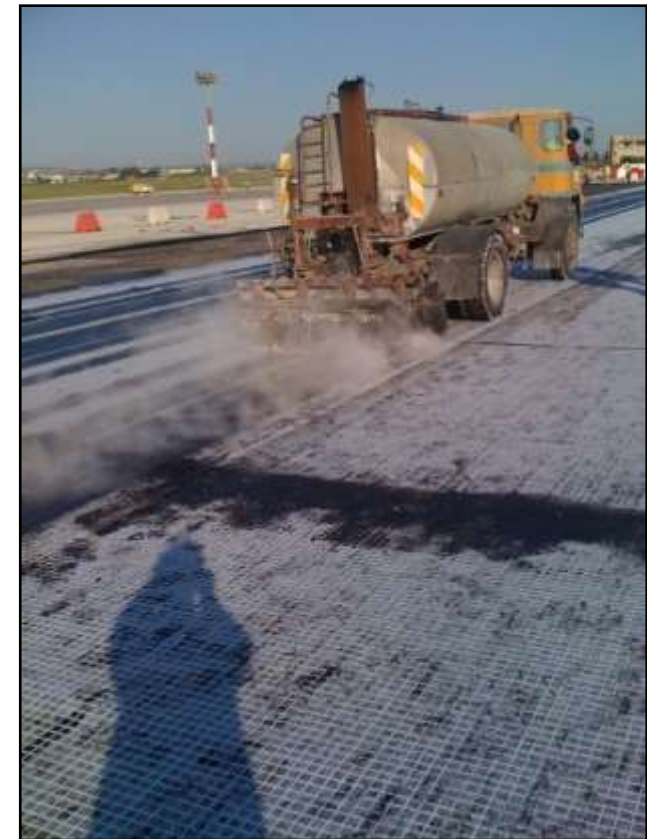
Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

***5. Applicazione di uno strato di emulsione al di sopra della geogriglia in modo da permettere una perfetta adesione con lo strato di binder***

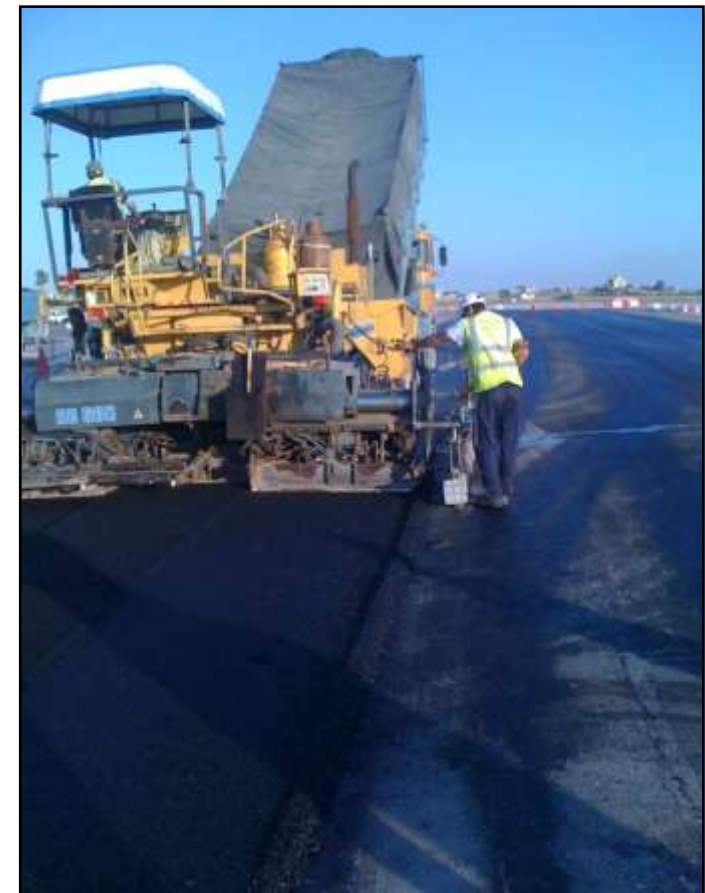


# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

- 6. Stesa di 6 cm di binder ad alto modulo (bitume modificato con polimeri)***
- 7. Stesa di 4 cm di usura ad alto modulo SMA (bitume modificato con polimeri)***



Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota



# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

### ***FASI DELL'INTERVENTO***

#### ***8. Compattazione e livellazione finale della superficie finale dell'area***



Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# ***INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"***

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

Basic solution

Milling on 300 mm



Variant solution

Milling of 100 mm

40 mm of SMA

60 mm of high  
modulus base course

Grid

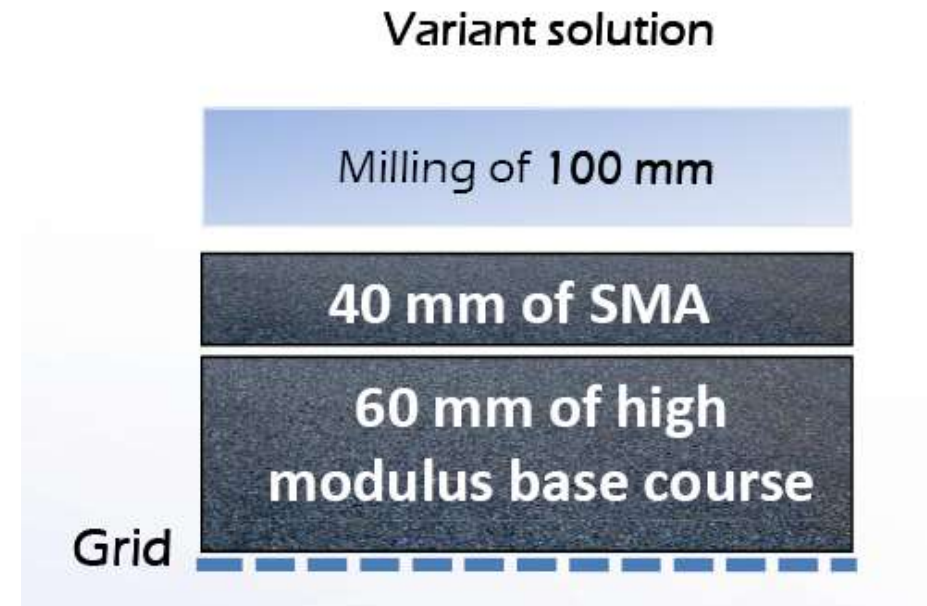


Aeroporto Internazionale di Malta – Progetto Pilota

# **INTERVENTO DI RINFORZO STRUTTURALE CON GEOGRIGLIA IN FIBRA DI VETRO "6D Solutions"**

## **ESEMPI APPLICAZIONI**

La soluzione, progettata e proposta da RODECO, ha permesso di **ridurre i costi del 70% circa**, garantendo la stessa vita utile di progetto della soluzione di base (fresatura 30 cm, stabilizzazione della fondazione e ripristino della pavimentazione)



## ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

*Stesa con un unico passaggio di uno strato triplo composto da:*

- *stesa di emulsione bituminosa modificata;*
- *stesa di uno strato di bitume armé routier (bitume arricchito con fibre di vetro);*
- *stesa di emulsione bituminosa modificata.*

Questo intervento ha lo scopo di ***impermeabilizzare la superficie*** della pavimentazione esistente, onde evitare infiltrazione delle acque meteoriche negli strati non legati sottostanti.



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***



***Fasi di stesa del bitume "armato"***

# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***BENEFICI***

- Permette di stoppare la risalita delle fessure;
- Riduzione dei costi di manutenzione, ritardando i costi di riabilitazione a favore della manutenzione preventiva;
- Impermeabilizzazione della pavimentazione;
- Prolunga la vita utile della pavimentazione e ne migliora le prestazioni;

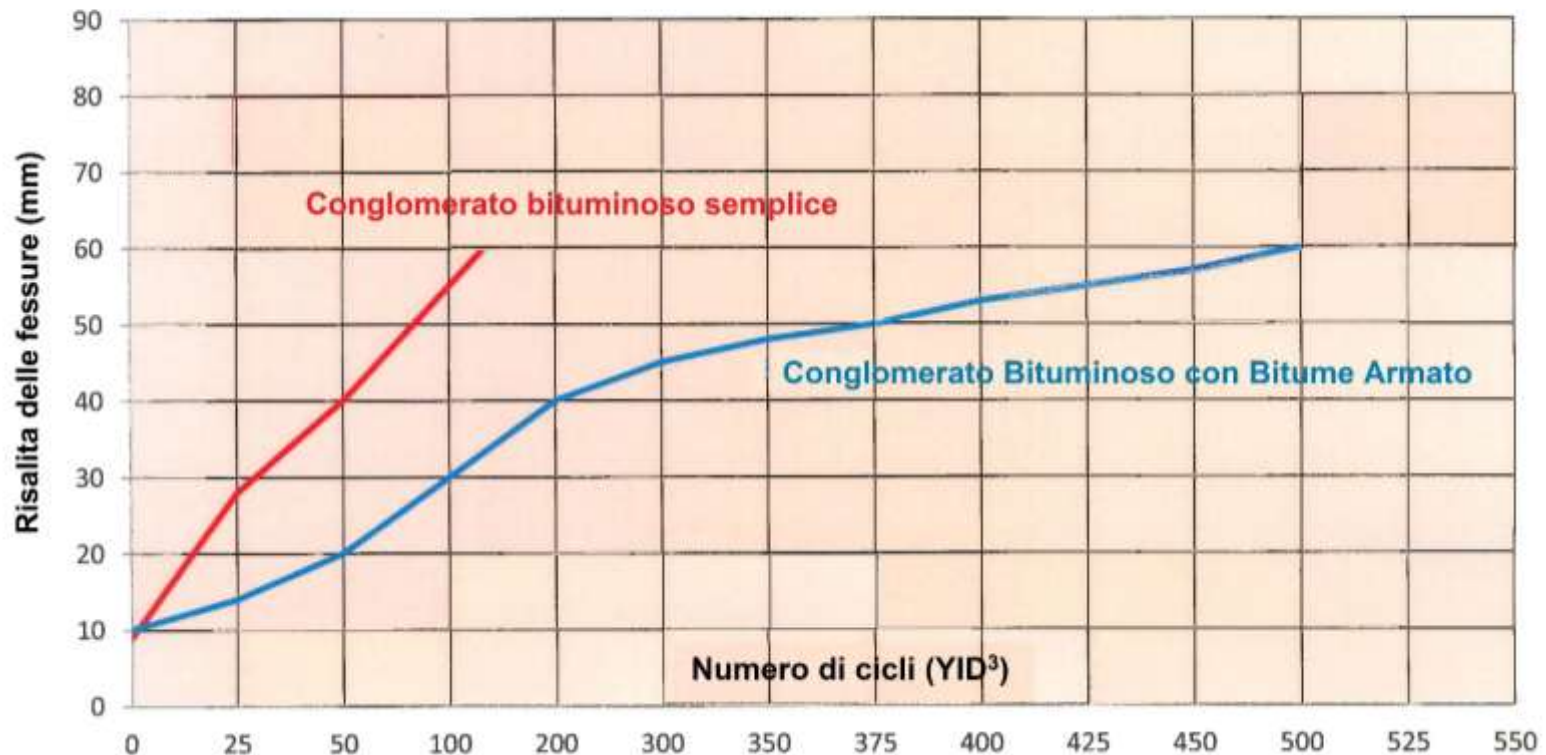


# INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO

## VANTAGGI APPLICAZIONE



### PROVE DI FATICA SU BITUME ARMATO



# **INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO**

## **BENEFICI**

*Permette di stoppare la risalita delle fessure*



**Fessura aperta**



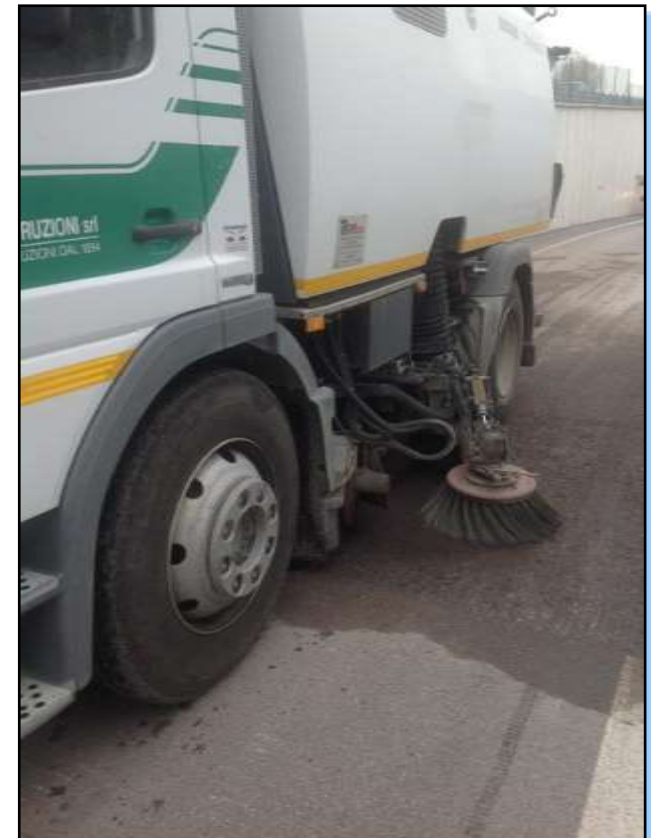
**Strato di bitume "armato"**



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***FASI DELLA LAVORAZIONE***

### ***1. Pulizia della superficie esistente***

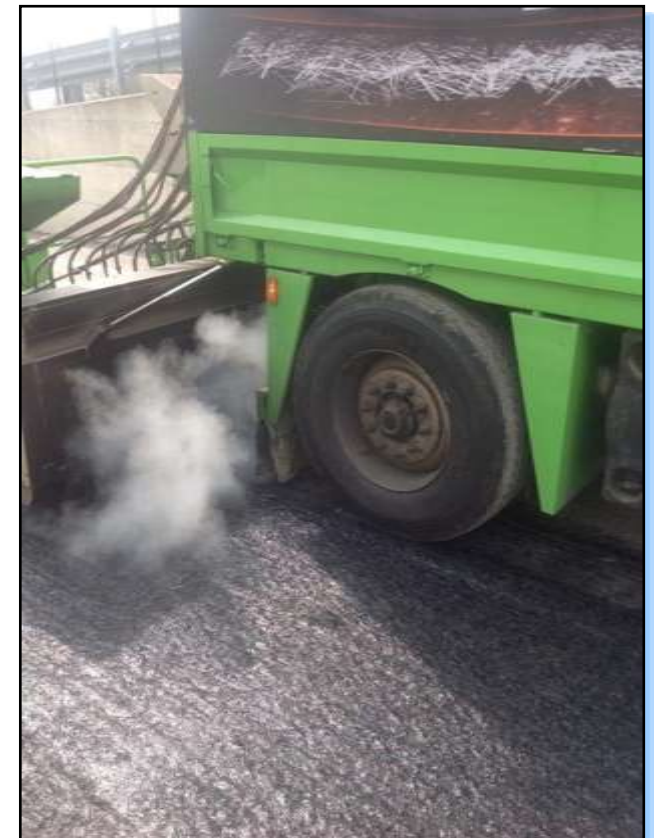


# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***FASI DELLA LAVORAZIONE***

### ***2. Trattamento con bitume "armato"***

- stesa primo strato di emulsione***
- stesa dello strato di bitume "armato"***
- stesa secondo strato di emulsione***

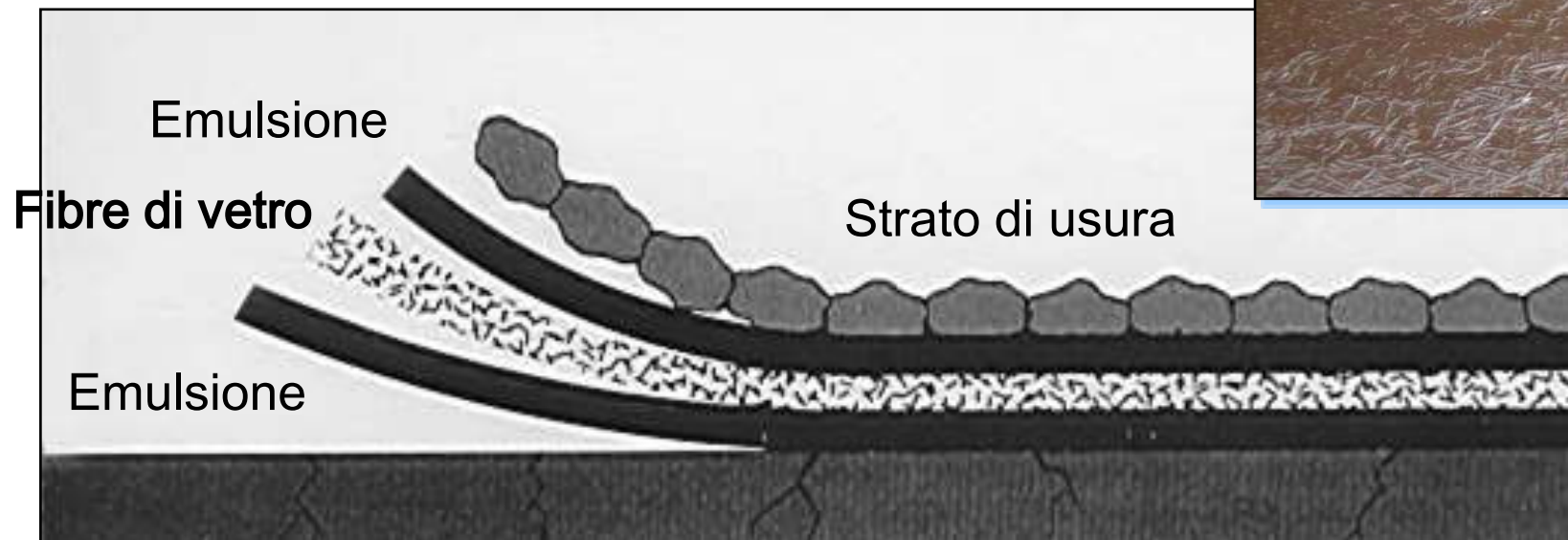


# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***FASI DELLA LAVORAZIONE***

### ***2. Trattamento con bitume "armato"***

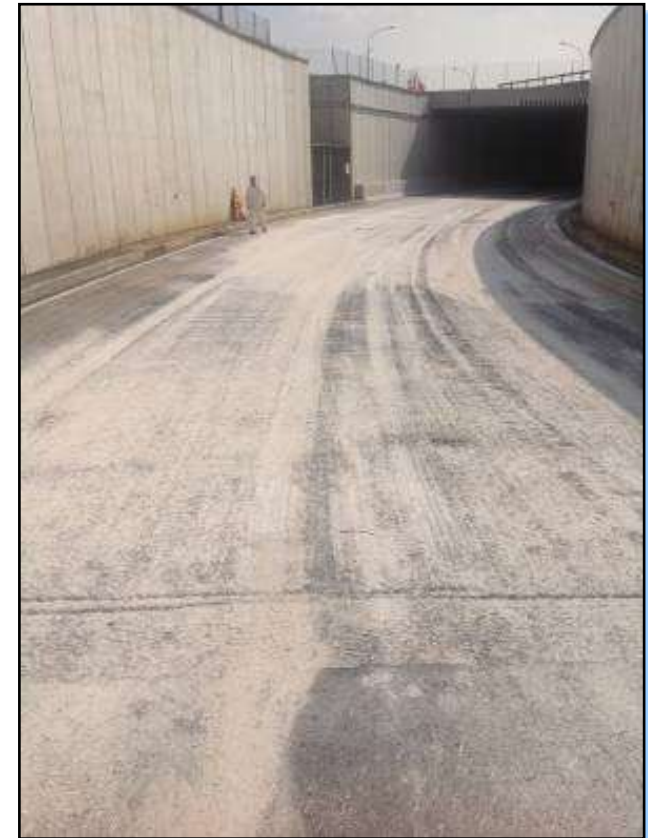
- stesa primo strato di emulsione***
- stesa dello strato di bitume "armato"***
- stesa secondo strato di emulsione***



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***FASI DELLA LAVORAZIONE***

### ***3. Stesa dello strato di filler***



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***FASI DELLA LAVORAZIONE***

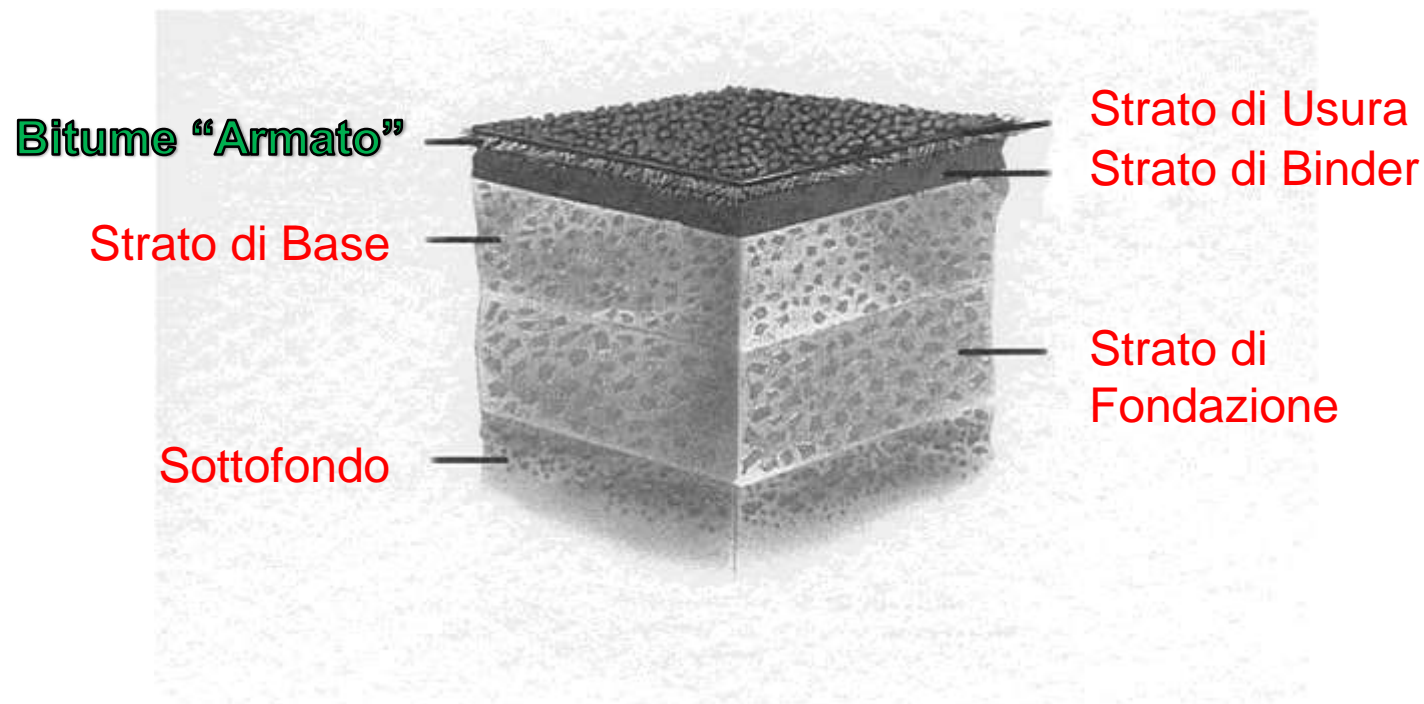
### ***4. Stesa del tappeto di usura***



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

## ***APPLICAZIONE***

***Pavimentazione di nuova costruzione,  
tra lo strato di binder/base e di usura***



# ***INTERVENTO DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RINFORZO STRUTTURALE CON BITUME "ARMATO" CON FIBRE DI VETRO***

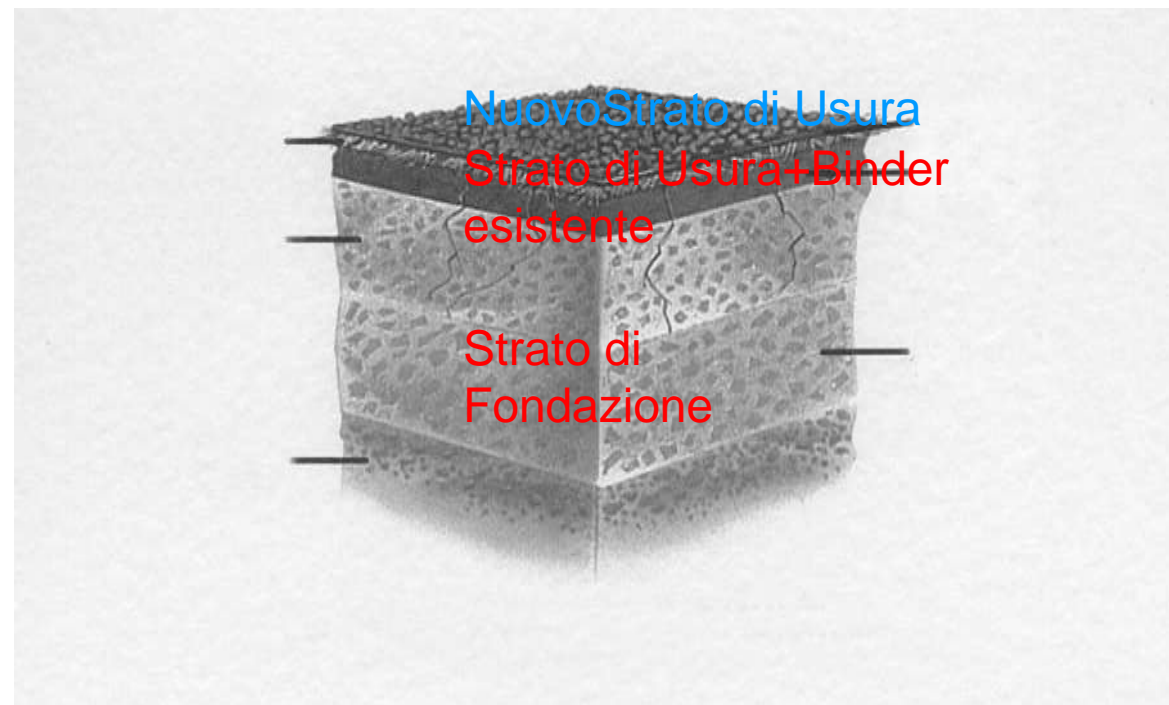
## ***APPLICAZIONE***

***Pavimentazione esistente, al di sopra dello strato di usura***

**Bitume "Armato"**

Strato di Base

Sottofondo



## ***INTERVENTO DI GROOVING SULLE PISTE AEROPORTUALI***

Il grooving è una tecnica di incisione delle pavimentazioni, in particolar modo della pista di volo, che consente di migliorare le condizioni della superficie in condizioni di pioggia e ristagni d'acqua, in termini di aderenza e prevenzione all'aquaplaning. Tale tecnica può essere applicata sia su pavimentazioni flessibili che rigide, e su pavimentazioni di nuova costruzione oppure già esistenti.

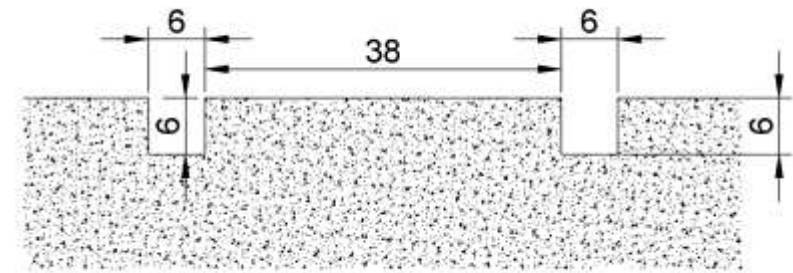




## ***INTERVENTO DI GROOVING SULLE PISTE AEROPORTUALI***

Le specifiche tecniche per la realizzazione del grooving, secondo la normative FAA di riferimento (**AC 150-5320-12C**), sono le seguenti:

- **Profondità: 6 mm;**
- **Larghezza: 6 mm;**
- **Interasse tra due tagli: 38 mm;**
- I tagli devono essere realizzati per tutta la lunghezza della pista e trasversalmente alle direzioni di decollo e atterraggio;
- La profondità di più del 60% dei tagli non deve essere minore di 6 mm.



## ***INTERVENTO DI GROOVING SULLE PISTE AEROPORTUALI***

I tagli nella pavimentazione hanno il vantaggio di intrappolare i liquidi utilizzati per le operazioni di anti-icing, riducendone la perdita e prolungandone gli effetti; inoltre favorisce il drenaggio delle acque piovane e ne previene il congelamento.





# AIRPORT PMS PAVEMENT EVALUATION & MANAGEMENT



H.W.D. - L.W.D.

PCI Evaluation



Main Office:  
Voghera (PV)



Georadar

Laser Profilometer



Skid Resistance  
Measurement

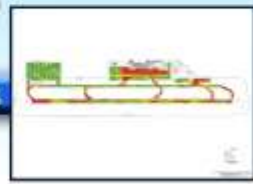


Research Laboratory:  
Cagliari (CA)



PMS - Distress analysis

PMS - Results



# AIRPORT PAVEMENT PREVENTIVE MAINTENANCE & REHABILITATION



Concrete Joint Sealing

Main Office:  
Voghera (PV)

Crack Sealing



Regephalt  
Surface Rehabilitation  
for asphalt rejuvenating

Nuphalt Hot Recycling



Research Laboratory:  
Cagliari (CA)

Armaseal  
Surface Rehabilitation  
for asphalt preservation



Rehabilitation  
by 6D Geogrid

Concrete Repair  
by Polypatch





**ABICert**  
l'ente di certificazione  
UNI EN ISO 9001:2008  
Certificato n. QBC387



OSSERVATORIO SULLE  
ATTIVITÀ DI MANUTENZIONE  
DEGLI AEROPORTI



ORDINE DEGLI  
INGEGNERI DELLA  
PROVINCIA  
DI VARESE

# Grazie per l'attenzione

*Dr. Gianfranco Battiato*

*Malpensa, 11 Novembre 2015*