

L'innovazione  
SI FA STRADA

**SITECO**



presenta

# ROAD SIT APMS



Il software made in italy per lo studio delle pavimentazioni aeroportuali



ORDINE DEGLI  
INGEGNERI DELLA  
PROVINCIA  
DI VARESE



La soluzione Siteco per gli APMS  
Case history di successo  
presso SAB Bologna e ADR Roma

ing. Raffaella Spadoni  
spadoni@sitecoinf.it

# Profilo di Siteco Informatica



- Siteco Informatica è una software house specializzata nei sistemi GIS e nei database geografici dedicati alla gestione delle reti infrastrutturali
- I prodotti sono basati su piattaforme standard (Oracle, ArcGIS, Autodesk, Geomedia) con architetture di tipo Enterprise che integrano dati alfanumerici e spaziali (Oracle, ESRI, Microsoft) e piattaforme di tipo open quali Postgres, PostGIS, MapServer

# Referenze

- Paraguayan Ministry of Transportation
- Mairie de Paris EDF (Électricité de France)
- Ministère de l'Équipement DRE Bordeaux
- LaCUB Communauté Urbaine de Bordeaux
- USTRA Federal Bureau of Swiss Roads
- Géosat Société de Géomètres-Experts (France)
- Prime Consulting & Technologies K/S (Latvia)
- Nolte de Mexico S.A. de C.V. (Mexico)
- Sarl S.T.T.P. (France)
- Municipality of Merida (Mexico)
- ETAFAT Casablanca (Marocco)
- Amberg Technologies (Svizzera)
- Asco co.lif (Giappone)

Autostrade per l'Italia, Autocamionale della Cisa, Autostrada Brescia-Padova, Autostrade Centro Padane, Autostrada del Brennero, Autostrade Meridionali, Autostrada Milano-Serravalle, Concessionarie Autostradali Venete, Consorzio per le Autostrade Siciliane, Passante di Mestre

---

Aeroporto di Bologna , Anas, Consorzio Venezia Nuova, Ferrovie Nord, Italferr, Metropolitana Milanese, Net Engineering, Spea, Terna, Veneto Strade, Technital, Vesta

---

Regione Valle D'Aosta, Regione Piemonte, Regione Lombardia, Regione Veneto, Regione Emilia Romagna, Regione Marche, Regione Toscana, Regione Lazio, Regione Campania

---

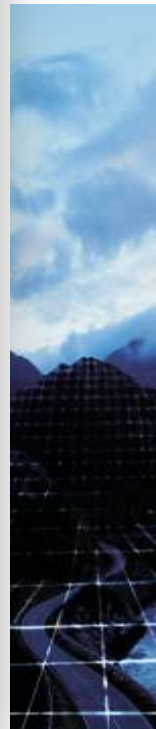
Provincia di Ancona, Provincia di Ascoli-Piceno, Provincia di Avellino, Provincia di Agrigento, Provincia di Bergamo, Provincia di Bologna, Provincia di Brescia, Provincia di Como, Provincia di Fano, Provincia di Ferrara, Provincia di Firenze, Provincia di Forlì, Provincia di Imperia, Provincia di La Spezia, Provincia di Lecco, Provincia di Lucca, Provincia di Milano, Provincia di Modena, Provincia di Parma, Provincia di Pavia, Provincia di Pesaro-Urbino, Provincia di Piacenza, Provincia di Vicenza, Provincia di Ravenna, Provincia di Reggio Emilia, Provincia di Savona, Provincia di Vicenza

---

Comune di Bitonto, Comune di Bologna, Comune di Carate Brianza, Comune di Casarza Ligure, Comune di Castiglione Chiavarese, Comune di Casalecchio di Reno, Comune di Cervia, Comune di Cesano Maderno, Comune di Faenza, Comune di Forlì, Comune di Genova, Comune di Grosseto, Comune di Imola, Comune di Livorno, Comune di Milano, Comune di Modena, Comune di Quiliano, Comune di Pergine Valsugana, Comune di Pesaro, Comune di Pianoro, Comune di Rivalta, Comune di San Remo, Comune di Savona, Comune di Sestri Levante, Comune di Schio, Comune di Venezia

---

Consorzi di Bonifica: Adige Euganeo, Bacchiglione, Basso Piave, Bonificazione Umbra , Acque Risorgive



## Foreign market

# Soluzione software



## ASSET MANAGEMENT

Segnaletica, Concessioni, Opere d'Arte

## PAVEMENT MANAGEMENT SYSTEM

Analisi delle pavimentazioni per strade e aeroporti  
Programmi di Gestione delle Manutenzioni

## RAIL MANAGEMENT

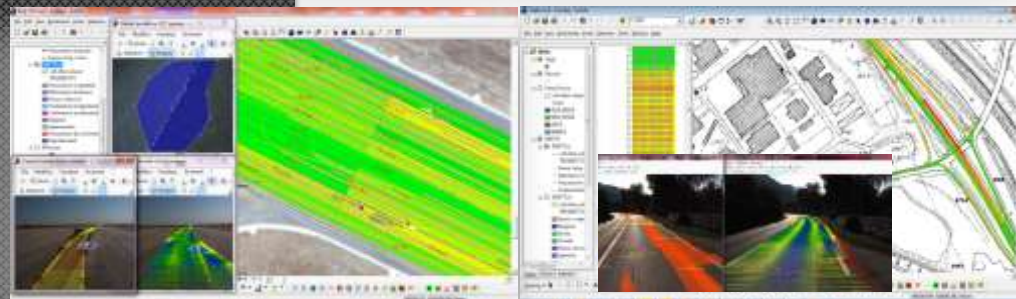
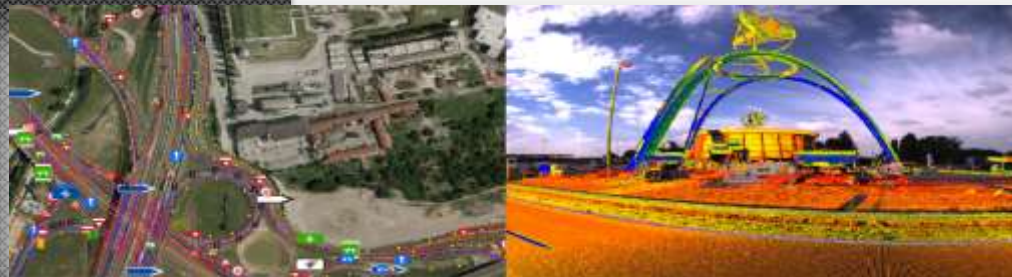
Analisi delle geometrie e delle interferenze di linee ferroviarie

## GESTIONE DELL' INCIDENTALITA'

Monitoraggio e produzione schede ISTAT  
(Regione Emilia Romagna e Liguria)

## GESTIONE DEGLI ESPROPRI

Gestione amministrativa  
Gestione progettuale



# Road-SIT APMS

- E' conforme alle nuove Linee Guida ENAC
- E' operativo da alcuni anni in 2 realtà aeroportuali



Utilizzato in modo completo  
come APMS



Utilizzato come pre e post di un  
PMS già in uso presso ADR





# Road-SIT APMS



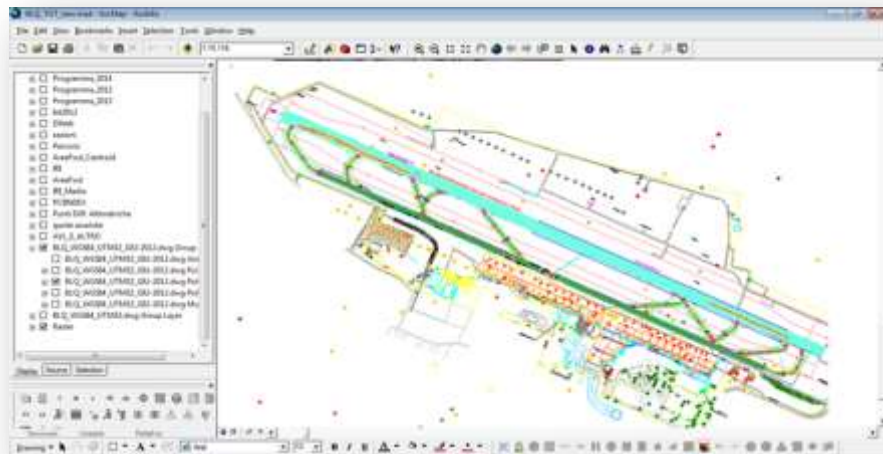
**Questa presentazione utilizza come esempio videate prese dai 2 progetti, tuttavia i valori dei dati rappresentati sono stati completamente modificati.**



# Road-SIT APMS è un GIS

- L'applicazione presenta una interfaccia GIS, arricchita di funzionalità specifiche per analizzare i dati derivati dai rilievi e quelli derivati dalle elaborazioni successive.
- Tutte le informazioni sono registrate in un database relazionale Microsoft SQL

- Plug in di ESRI ArcGIS
- Ricepisce i dati da qualunque Mobile Mapping
- Integra i dati dei rilievi funzionali e strutturali
- E' integrato con l' Asset e il Facility Management

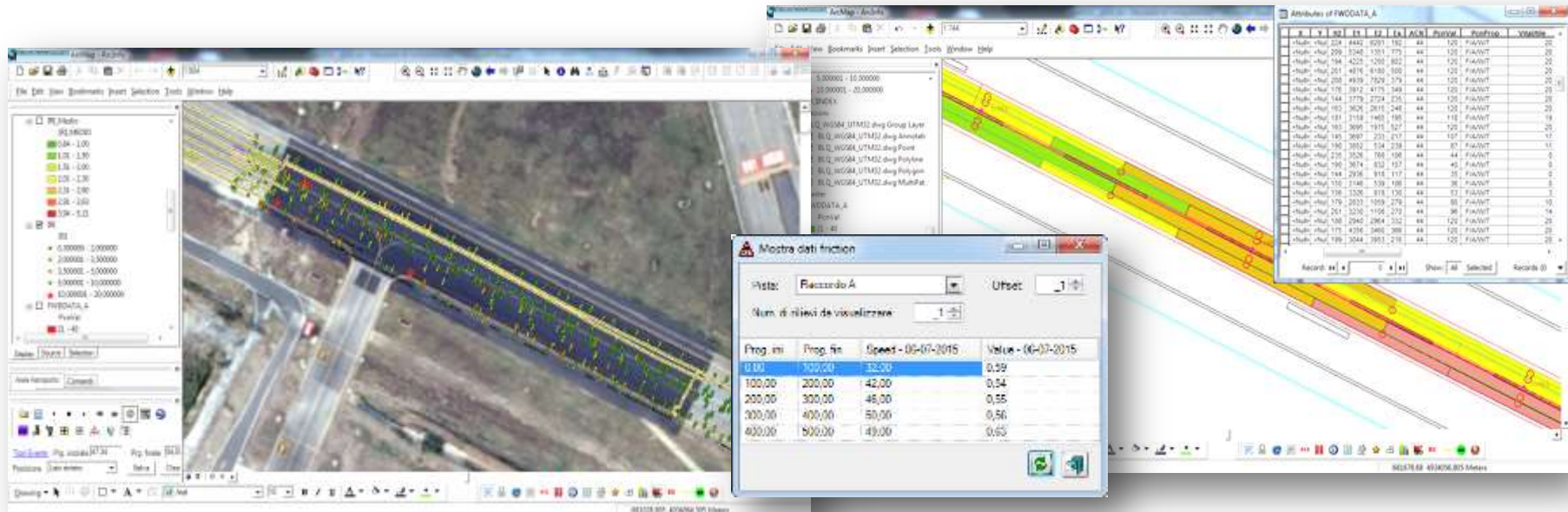


# Road-SIT APMS

## Ripresa dati esistenti e di rilievo



Nel sistema GIS vengono inserite sia le fonti cartografiche di base già disponibili (ortofoto, disegni CAD, ecc.) che i dati di rilievo precedentemente svolti (regolarità, aderenza, portanza, etc...). Essi vengono quindi integrati con i risultati dei nuovi e successivi rilievi, opportunamente tematizzati.



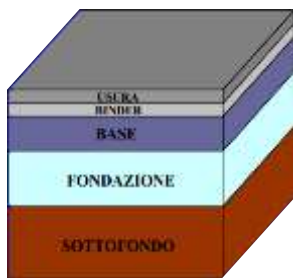


# Road-SIT APMS

## Geometria - Dati pavimentazione ...



Si procede con l'inserimento di tutti **General Data**



RoadSit 6.0

Deti Generali Sezione Documenti

Anagrafica Difetti Interventi Area Pci Ispezioni Pci Area Fwd Statistiche

Nome: Racc\_A Descrizione: Raccordo Alfa

Da: A:

Tipo Pavimentazione: Asfalto Num. Corsie: 1

Lunghezza (m): 791 Superficie (mq): 15633,959

Larghezza (m): 45,000

In Medio: 0,000 Vita Utile (min/media/max): 5/19/20

Anno di costruzione:

Dati Strutturali

Strato	Materiale	Spessore (mm)
Strato di usura	Conglomerato bituminoso	40
Binder	Conglomerato bituminoso	60
Base	Misto Granulare	310
Fondazione	Misto Granulare	510

Infrastruttura

Aeroporto:

Infrastruttura: Runway 15/33

Tipo: RunWay

Dato

- Lunghezza (m)
- Larghezza (m)
- Larghezza shoulders (m)
- Pavimentazione

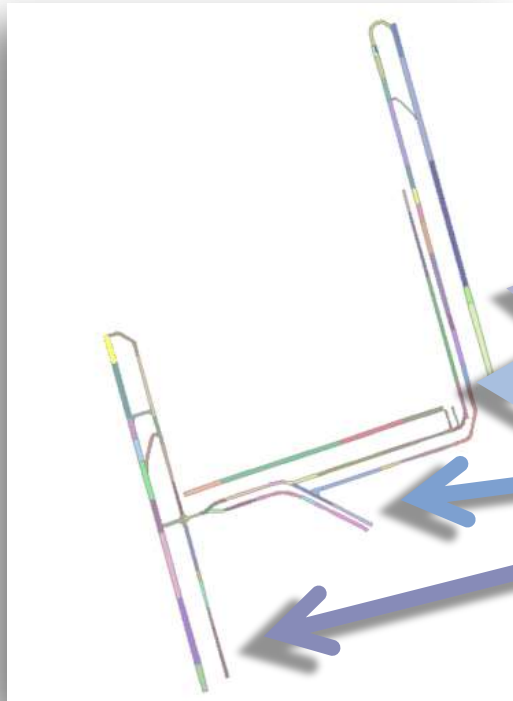
Dati Ambientali

Anno: 2013 Mese: Aprile

Dato	Valore
Temperatura media (C°)	19,5
Media temperature minime (C°)	15
Media temperature massime (C°)	21
Numero giorni con T<=0	0
Precipitazione media (mm)	2,5
Precipitazione minima (mm)	3
Precipitazione massima (mm)	0,5

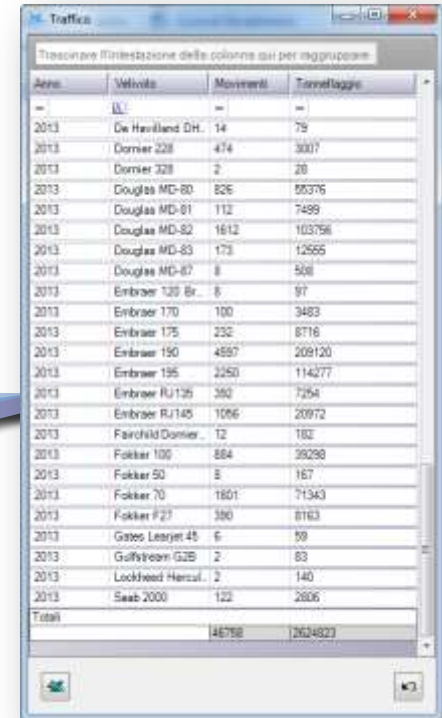
# Road-SIT APMS

## Informazioni generali - Dati traffico



Si procede con l'inserimento delle Informazioni di carattere generale e la definizione di Ramo (branch), Sezione (section) e Unità di monitoraggio (sample unit).

**I dati del traffico sono associati alle Sezioni.**



Trasferisci l'intestazione delle colonne qui per raggruppare:

Anno	Velivolo	Movimenti	Tonnellaggio
2013	De Havilland DH-	14	79
2013	Domier 228	474	3007
2013	Domier 328	2	20
2013	Douglas MD-80	826	85376
2013	Douglas MD-81	112	7499
2013	Douglas MD-82	1612	103756
2013	Douglas MD-83	173	12565
2013	Douglas MD-87	8	508
2013	Embraer 125 Br.	6	97
2013	Embraer 170	100	3483
2013	Embraer 175	232	8716
2013	Embraer 190	4557	209120
2013	Embraer 195	2250	114277
2013	Embraer RJ125	392	7254
2013	Embraer RJ145	1006	20972
2013	Fairchild Domier	12	182
2013	Fokker 100	884	39298
2013	Fokker 50	8	167
2013	Fokker 70	1801	71343
2013	Fokker F27	390	8163
2013	Gates Learjet 45	6	59
2013	Gulfstream G2B	2	83
2013	Lockheed Hercules	2	140
2013	Saab 2000	122	2806
<b>Totale</b>		<b>146798</b>	<b>2624823</b>

# Road-SIT APMS – Sezioni e Sezioni Omogenee

Le sezioni di tipo «statico» o strutturali sono **definibili tramite GIS** di concerto con il Post Holder, sulla base di:

- **Dati pavimentazione**
- **Traffico aereo**
- In generale dei parametri che desidera in quanto l'applicazione GIS facilita la visualizzazione geografica di dati omogenei

**Le sezioni di tipo «dinamico»** intese come Area Minima d'Intervento, **sono determinate del software in modo automatico** sulla base degli stessi parametri, **della portanza e dagli altri indici di stato che si desidera considerare nell'analisi.**



Sezione statica



Sezione dinamica

# Road-SIT APMS

## Sezione Omogenee

SEZIONI

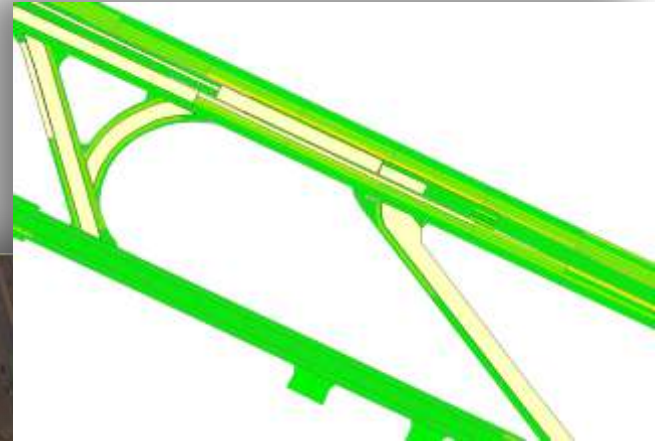
STRATIGRAFIA

TRAFFICO

PORTANZA E  
ALTRI INDICI

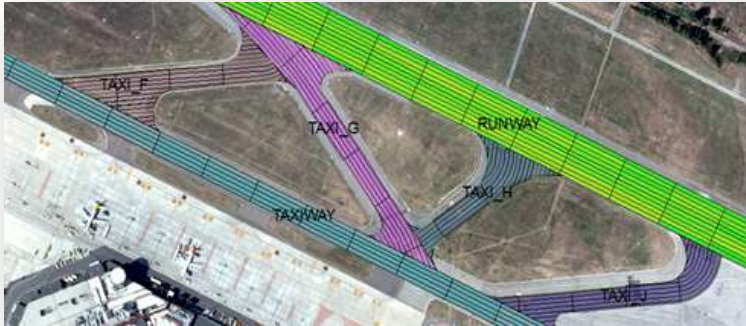
SEZIONI  
OMOGENEE

Ad ogni criterio definito,  
corrisponde un layer GIS e  
quindi le **differenti alternative**  
sono memorizzate nel  
sistema.

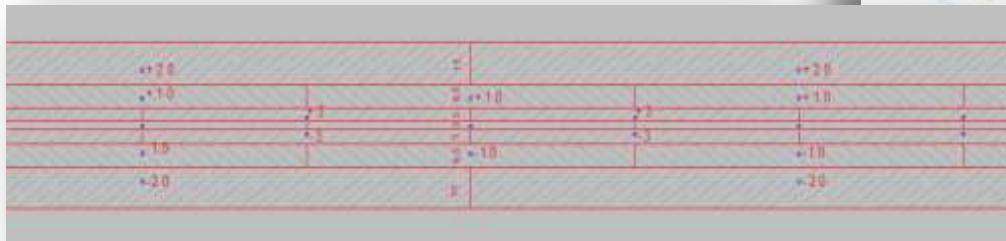
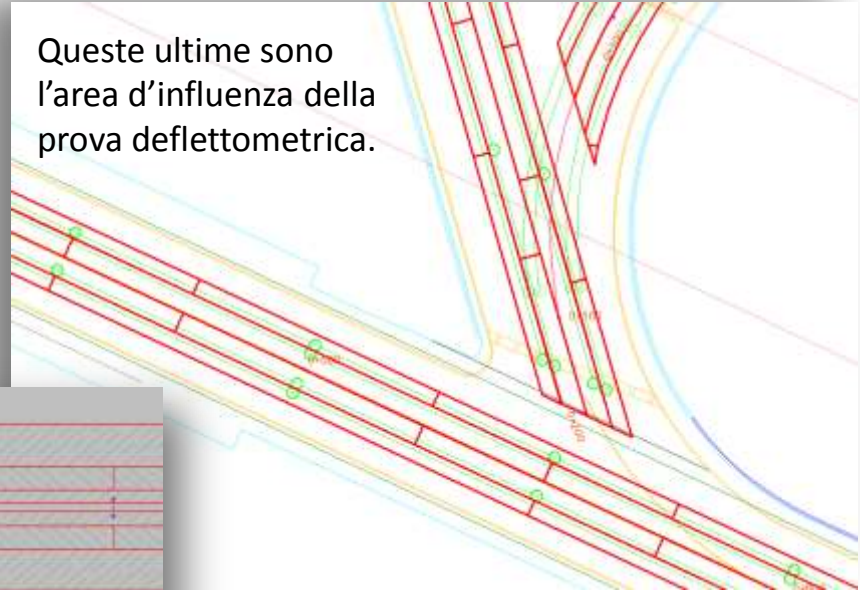


# Road-SIT APMS – Sample Unit

Per quanto riguarda le Sample Unit, il sw gestisce anche le **AREE PCI** in riferimento agli Interventi funzionali o le **AREE HWD** in riferimento agli interventi strutturali.



Queste ultime sono l'area d'influenza della prova deflettometrica.

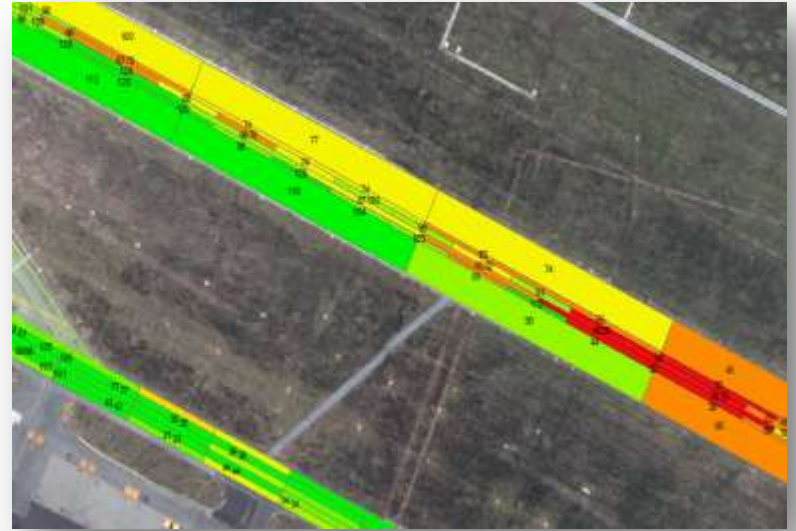
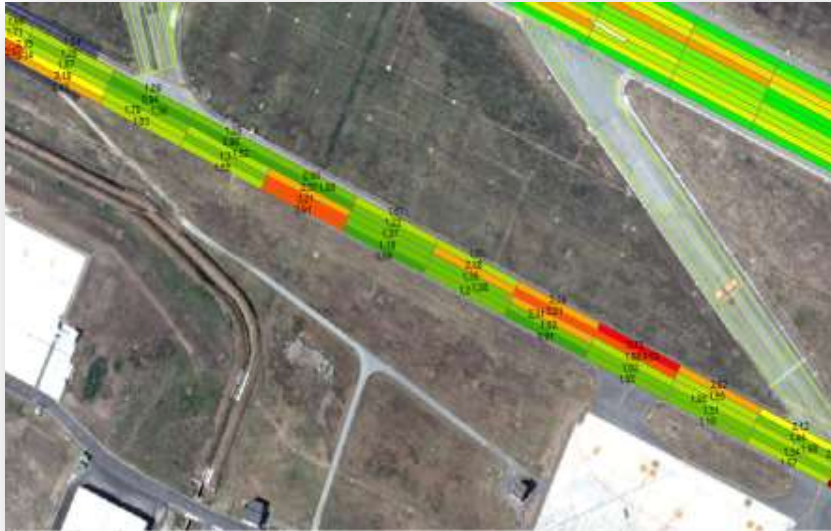




# Road-SIT APMS

## Inserimento dati rilievo e tematizzazione

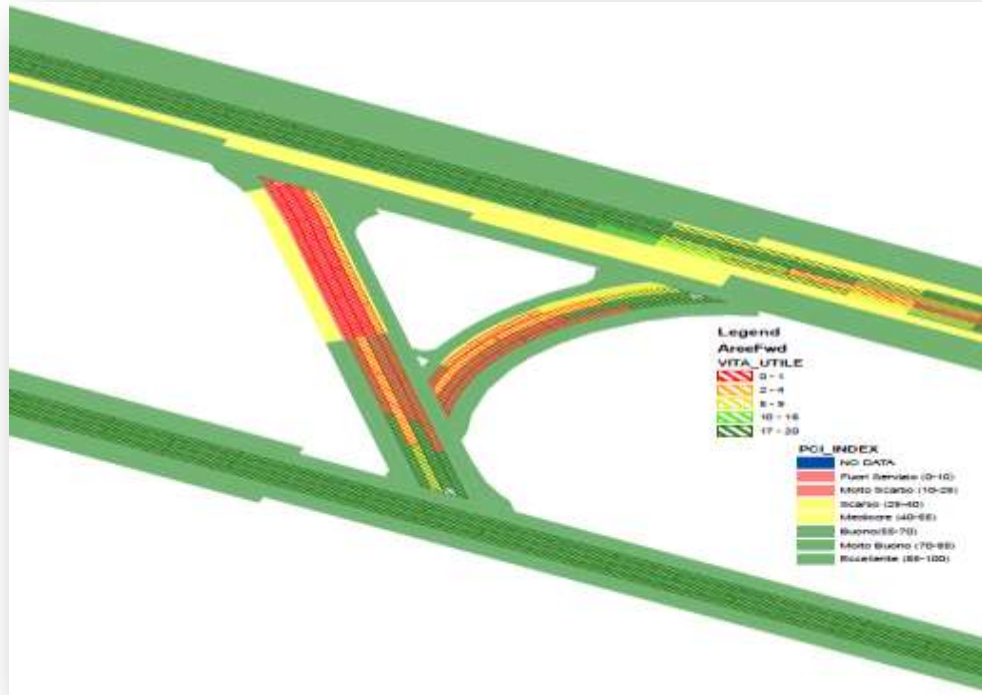
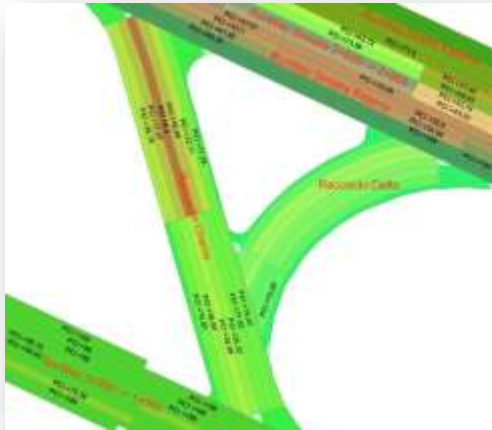
Aree PCI ed HWD sono tematizzate in appositi layers GIS a seguito dell'inserimento dei dati di rilievo. Per consentire viste omogenee le Aree PCI possono essere tematizzate sulla base di altri indici, ad esempio la regolarità IRI.



# Road-SIT APMS

## Inserimento dati rilievo e tematizzazione

Ovviamente, essendo un'applicazione GIS, i vari layers possono essere consultati in sovrapposizione



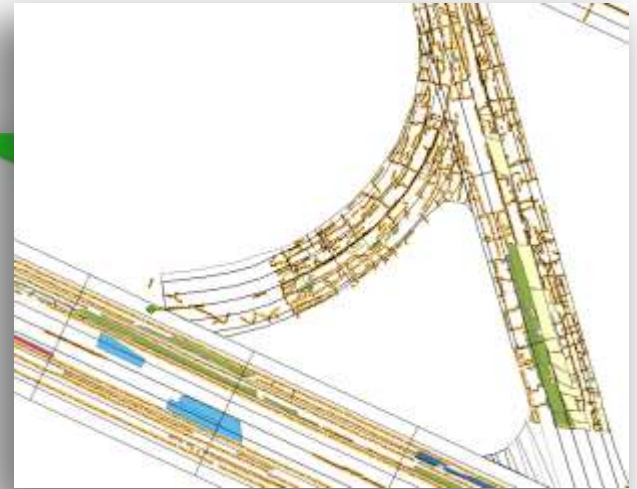
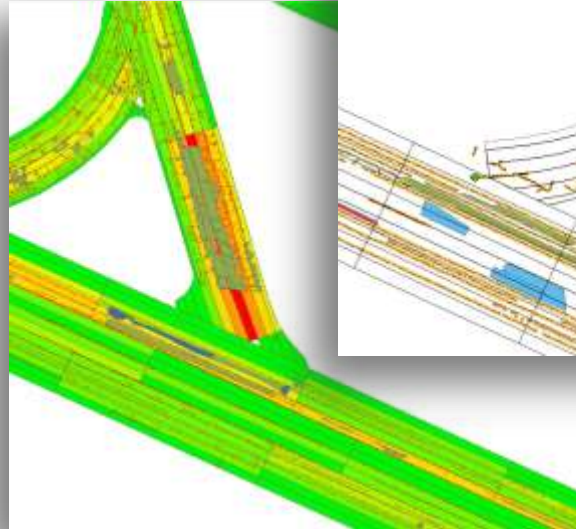
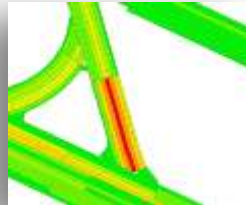
# Road-SIT APMS

## Difetti della pavimentazione e calcolo PCI

Anche i difetti superficiali rilevati vengono rappresentati su un apposito layer, nel quale sono riportate le relative geometrie:

- **Punti** per difetti tipo localizzato
- **Polilyne** per difetti di tipo lineare
- **Poligoni** per difetti di tipo areale

Il calcolo dell'indice PCI viene svolto associando automaticamente dal sw i difetti presenti nella Sample Unit (ASTM D6433/2003).



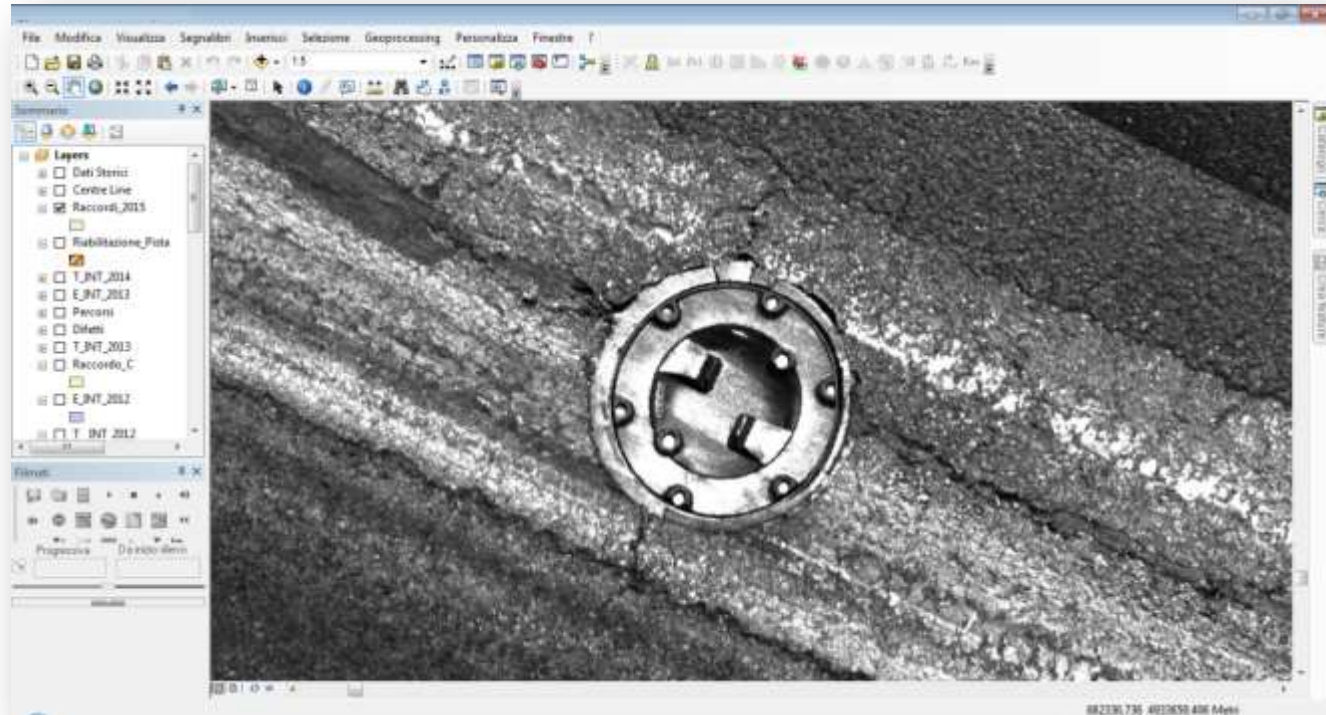
# Road-SIT APMS

## Censimento difetti derivati da rilievo LRIS/LCMS



Come anticipato, il sw  
recepisce i dati da  
qualunque Mobile  
Mapping .

Vediamo un esempio  
di rilievo con sistema  
tipo INO (LCMS o  
LRIS) e di censimento  
dei difetti con Road-  
SIT APMS.



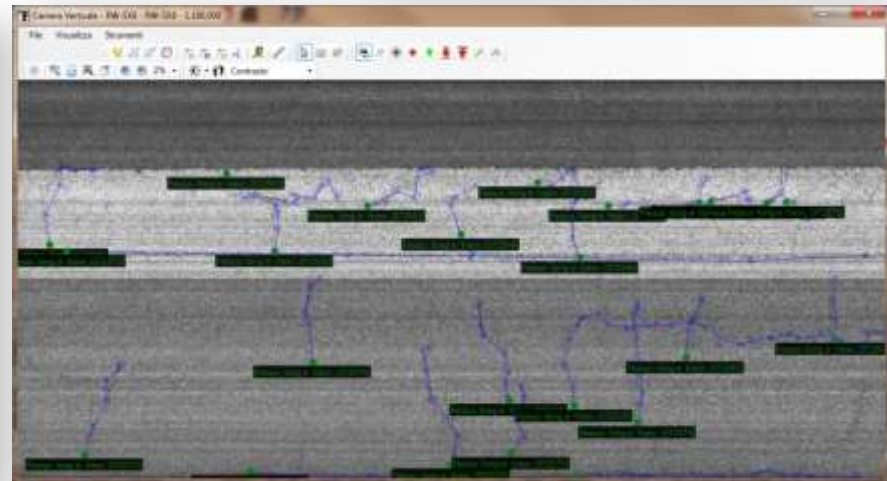
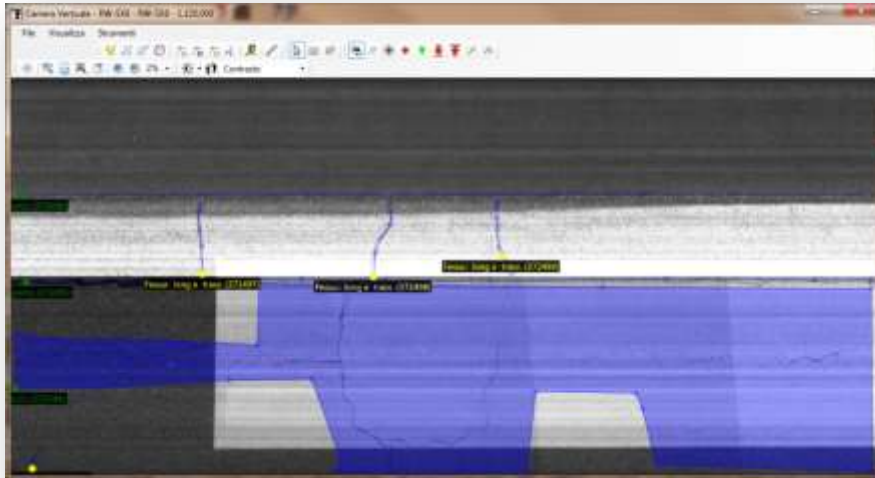


# Road-SIT APMS

## Censimento difetti derivati da rilievo LRIS/LCMS



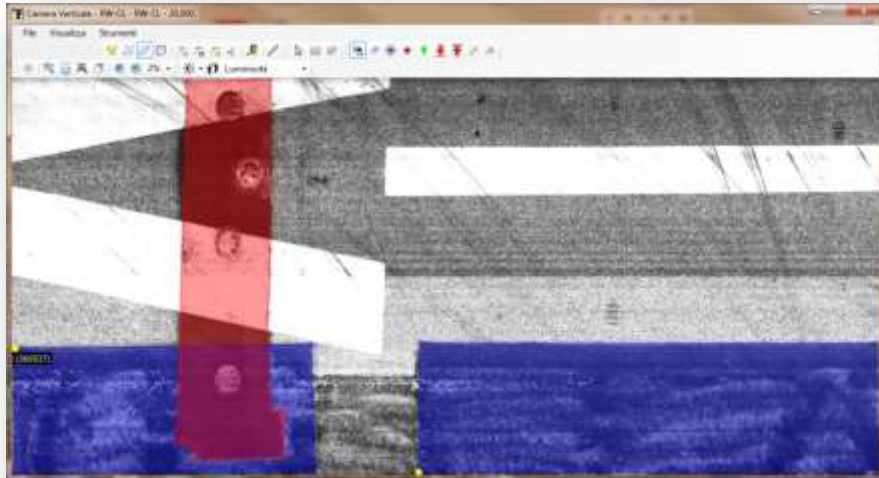
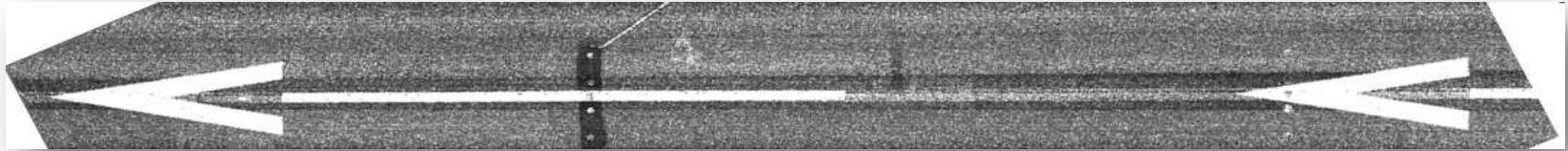
Gli Ammaloramenti sono stati precedentemente classificati secondo il catalogo previsto dalle specifiche ASTM D6433/2003. Il software georiferisce i difetti per tipologia. Per ognuno sono note dimensioni e severità.





# Road-SIT APMS

Censimento difetti derivati da rilievo LRIS/LCMS



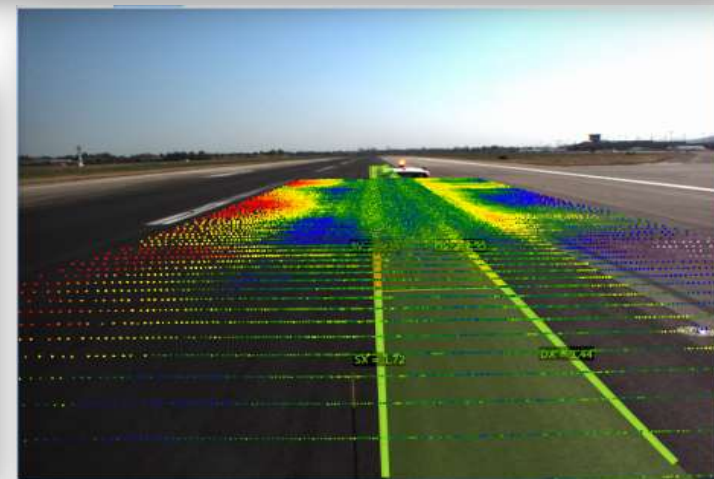
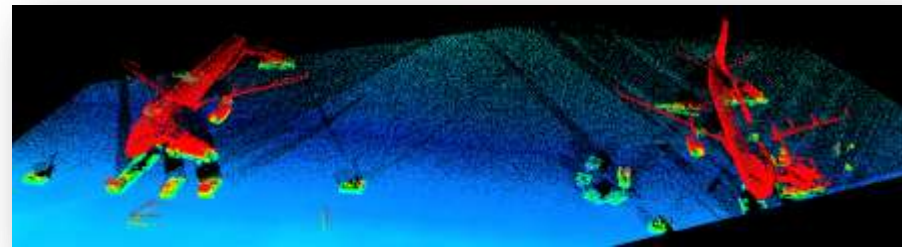
# Road-SIT APMS

## Nuvole di punti



Nel caso si disponga anche di rilievi effettuati con **Laser Mobile Mappers** l'applicazione gestisce la nuvola di punti e garantisce alcuni automatismi. Ad esempio la determinazione automatica della **severità per le ormaie o la profondità dell'area interessata a fessurazioni a ragnatela.**

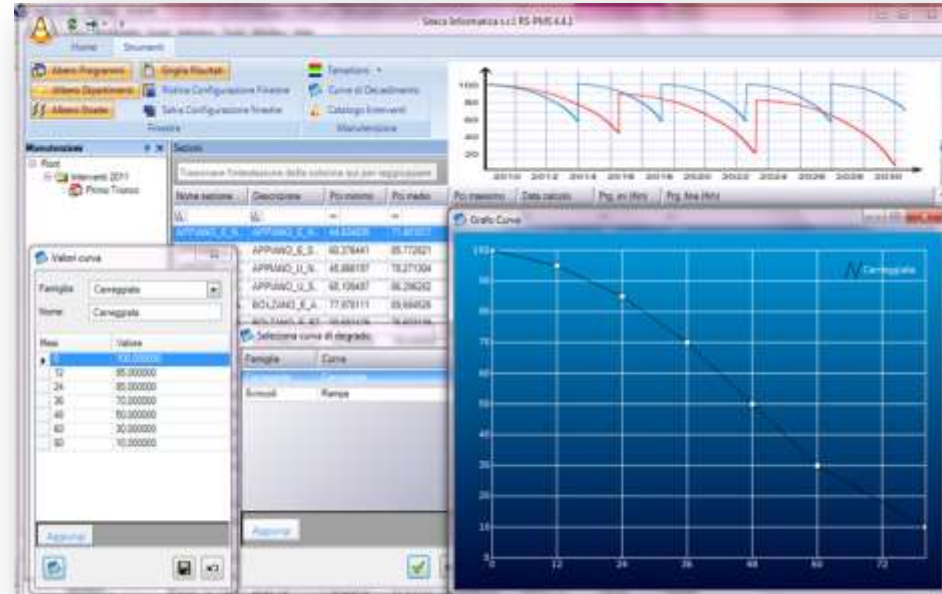
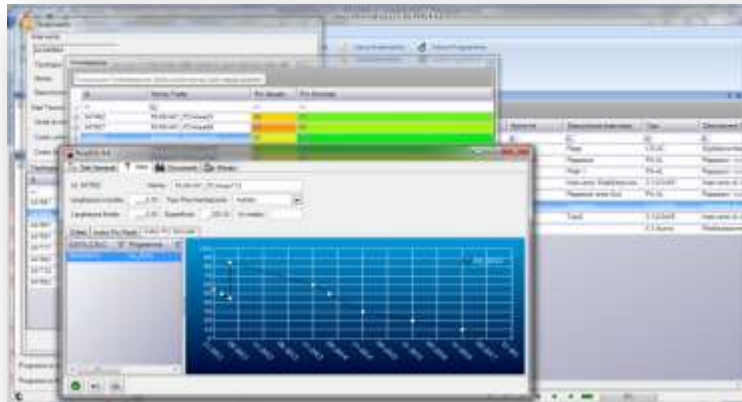
La differenza di quota delle punti di ogni sezione trasversale, viene rappresentata mediante una **scala cromatica** che esalta gli scostamenti rispetto ad un piano medio definito a priori (3 o 4 m).



# Road-SIT APMS – Curve di decadimento

Per ogni Materiale e per ogni Indice di Stato (funzionale o strutturale) , viene definita la relativa curva di decadimento.

La curva viene ovviamente aggiornata automaticamente sia nella fase di simulazione che a seguito di effettiva realizzazione degli Interventi Manutentivi



# Road-SIT APMS

## Definizione Catalogo Interventi di Manutenzione



In accordo con il Gestore aeroportuale, sono definibili differenti Cataloghi d'Interventi Manutentivi.

Ogni catalogo consente di organizzare gli interventi in tipologie:

- **Funzionali (manutentivi)**
- **Strutturali (riabilitativi)**
- **Immediati** (eseguiti fuori dal contesto del Programma Manutentivo Pluriennale). In tal caso le geometrie per l'intervento non sono date dalle Aree Minime Intervento (Section) ma dalle Area PCI o da rettangoli definibili tramite gli allineamenti e progressive delle piste.

A screenshot of a software dialog box titled "Scegliere il tipo di intervento". The dialog has a close button in the top right corner. It contains two main sections: "Tipo di Intervento" and "Delimitazione intervento". In the "Tipo di Intervento" section, there are three radio buttons: "Strutturale" (selected), "Funzionale", and "Immediato". In the "Delimitazione intervento" section, there are two radio buttons: "Aree" (selected) and "Progressive e Offset". Below these are several input fields: a dropdown menu for "Pista", and four text boxes for "Progressiva iniziale (Km)", "Progressiva finale (Km)", "Offset Minimo (m)", and "Offset Massimo (m)", each containing the value "0,00". A green checkmark icon is located in the bottom right corner of the dialog box.

# Road-SIT APMS

## Definizione Catalogo Interventi di Manutenzione



Per ogni intervento si definisce il relativo **costo unitario** e la **sua efficacia** in termini di benefici rispetto alle **curve prestazionali** per ogni **indice**.

Ad esempio, nel caso dell'indice PCI, si specifica **l'elenco dei difetti che l'intervento risolve nonché l'eventuale difetto residuo** a seguito della lavorazione.

Tipicamente gli interventi di tipo localizzato normalmente abbassano il grado di severità senza eliminare completamente il difetto oppure diventano altri difetti come ad esempio il rappizzo.

The screenshot shows a software window titled "Tipo Intervento" with various input fields and a table. The fields include "Intervento" (set to "M. TI"), "Famiglia" (set to "Manut. localizzata"), "Fonte" (set to "PR/ET"), "Nome" (set to "CS-AC"), "Descrizione" (set to "Sigillatura lesurazioni - fessure"), "Unità di misura" (set to "Metri Lineari"), "Tipo di calcolo quantità" (set to "per difetto"), and "Costo unitario" (set to "10.00").

Difetto Origine	Severità Origine	CAMP_PO_DA	Difetto Destinazione	Severità Destinazione	CAMP_PO_A
Fessur. a blocchi	Bassa	SUPERFICIE	Fessur. a blocchi	Bassa	SUPERFICIE
Fessur. a blocchi	Media	SUPERFICIE	Fessur. a blocchi	Media	SUPERFICIE
Fessur. a blocchi	Alta	SUPERFICIE	Fessur. a blocchi	Alta	SUPERFICIE
Fessur. giunto	Bassa	LUNGHEZZA	Fessur. giunto	Bassa	LUNGHEZZA
Fessur. giunto	Media	LUNGHEZZA	Fessur. giunto	Media	LUNGHEZZA
Fessur. giunto	Alta	LUNGHEZZA	Fessur. giunto	Alta	LUNGHEZZA
Fessur. long e trav.	Bassa	LUNGHEZZA	Fessur. long e trav.	Bassa	LUNGHEZZA
Fessur. long e trav.	Media	LUNGHEZZA	Fessur. long e trav.	Media	LUNGHEZZA
Fessur. long e trav.	Alta	LUNGHEZZA	Fessur. long e trav.	Alta	LUNGHEZZA



# Road-SIT APMS

## Calcolo degli costo degli interventi manutentivi



A seguito dell'assegnazione dell'intervento sulla Sample Unit o Section, il software esegue il **computo metrico delle quantità d'intervento** necessaria e ne stima il **costo complessivo** sulla base dei costi unitari.

Il costo è quindi **riaggregato sui Rami**.

Nel calcolo del costo dell'intervento possono essere computati anche eventuali **costi extra** (AVL, rifacimento segnaletica etc....)

Form fields:

- Tipologia: 4.3 giorno Realizzazione di tappeti a freddo tipo Slurry 6 cm
- Nome: [ ]
- Descrizione: [ ]
- Unità di misura: Metri quadrati
- Costo unitario: 3,86
- Costo intervento: 422,75

Tratta	Tip. Difetto	Desc. Difetto	Grado annuo	Prg. iniziale (Km)	Prg. fin
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Media	,11	41,79
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Alta	,07	,31
TXWY_PCIArea	55	Fessur. da scorr.	Alta	,11	,12
TXWY_PCIArea	48	Fessur. long e tr.	Basso	,11	,31
TXWY_PCIArea	48	Fessur. long e tr.	Media	,11	,249
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Media	,11	,32
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Alta	,12	,7,02
TXWY_PCIArea	52	Sgramam.	Alta	,12	,12
TXWY_PCIArea	48	Fessur. long e tr.	Alta	,12	,12
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Media	,12	,5,74
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Media	,12	,33
TXWY_PCIArea	47	Fessur. giunto	Alta	,13	,5,74
TXWY_PCIArea	50	Rappazzi	Basso	,06	,06
TXWY_PCIArea	50	Rappazzi	Basso	,05	,05

Programma Manutenzione

Nome: Prm\_2016\_2021

Descrizione: Manut 2016 2021

Fase:  Simulazione  Esecuzione

Costo Programma: 951878,78

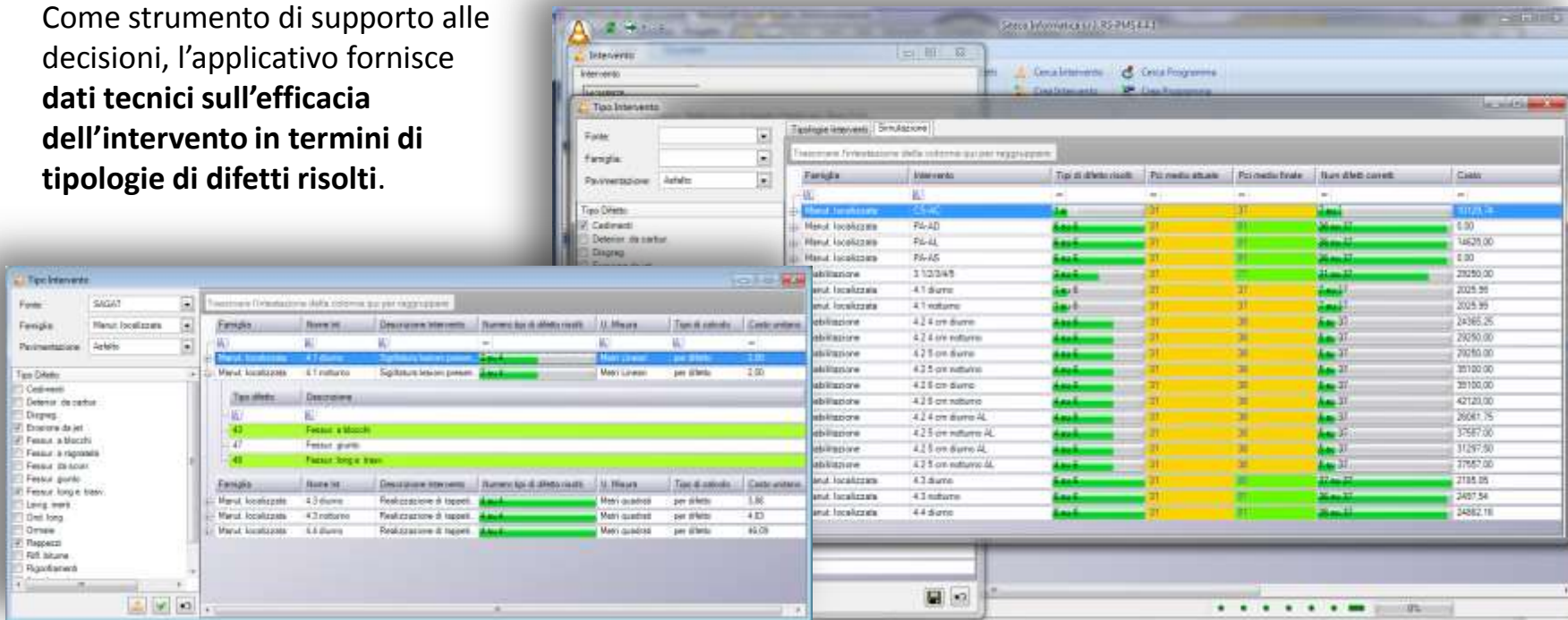
Nome	Costo	Data prevista	Fase
RW 1	254254,872	04/01/2016	
Charlie 1	263056,932	01/02/2016	
Delta 1	151701,336	14/03/2016	
Echo 1	282865,644	16/05/2016	

# Road-SIT APMS

## Efficacia dell'intervento



Come strumento di supporto alle decisioni, l'applicativo fornisce **dati tecnici sull'efficacia dell'intervento in termini di tipologie di difetti risolti.**



# Road-SIT APMS

Assegnazione manuale degli Interventi e simulazioni



L'applicativo esegue simulazioni riguardanti l'efficacia dell'intervento distinguendo fra interventi funzionali (es. **ricalcolo valore PCI**) e strutturali (**ricalcolo vita utile**)

Scelta Tipo Intervento

Fonte:  Tipologie Interventi: Simulazione

Famiglia: Interventi su Pista Volo Pavimentazione: Asfalto

Funzionale  Strutturale  Tutti

Trascinare l'interazione della colonna qui per raggruppare

Fam. Interventi	Minima Vita utile attuale	Minima Vita utile attesa	Superficie tot interventi(mq)
Inte... Intervento Tipo 3	0	II	1793.16
Inte... Intervento Tipo 4	0	II	1793.16
Inte... Intervento Tipo 5	0	II	1793.16

Id	Nome Area	Vita utile attuale	Stato critico	Vita utile attesa
3	R05mDX2	0	C.B.	
3	R03mDX1	0	C.B.	
3	R03mDX3	0	C.B.	
3	R03mSX1	0	C.B.	
3	R03mSQ2	0	C.B.	
3	R05mSQ3	0	C.B.	
3	R05mSX4	0	C.B.	
3	R05mDX1	0	C.B.	

Intervento

Intervento: id.309106

Tipologia: Intervento Tipo 2R Rifornimento del tappetino di usura

Nome: Tappetini2

Descrizione: Rifornimenti tappetini 2013

Dati Tecnici

Unità di misura: Metri quadrati Tipo di calcolo quantità: per area

Costo unitario: 14.35 Estensione (mq): 6376.06

Costo Intervento: 91482.11

Tipologie Difetti: Piste Sezioni Aree Fwd Aree Poi Difetti Programmi Fasi

Simulazione

Poi

Trascinare l'interazione della colonna qui per raggruppare

Nome Tratta	Poi Attuale	Poi Simulata
Run_S_Ext_PCIAre	33	33
Run_S_Ext_PCIAre	31	31
Run_S_Ext_PCIAre	17	17
Run_S_Ext_PCIAre	32	32
Run_S_Ext_PCIAre	55	57
Run_S_Ext_PCIAre	50	50
Run_S_Ext_PCIAre	31	31
Run_S_Ext_PCIAre	34	34
Run_S_Ext_PCIAre	43	43

Legende

- Difetti non trattati
- Difetti trattati ma non modificati
- Difetti trattati e

# Road-SIT APMS

Strumento di supporto per la gestione operativa

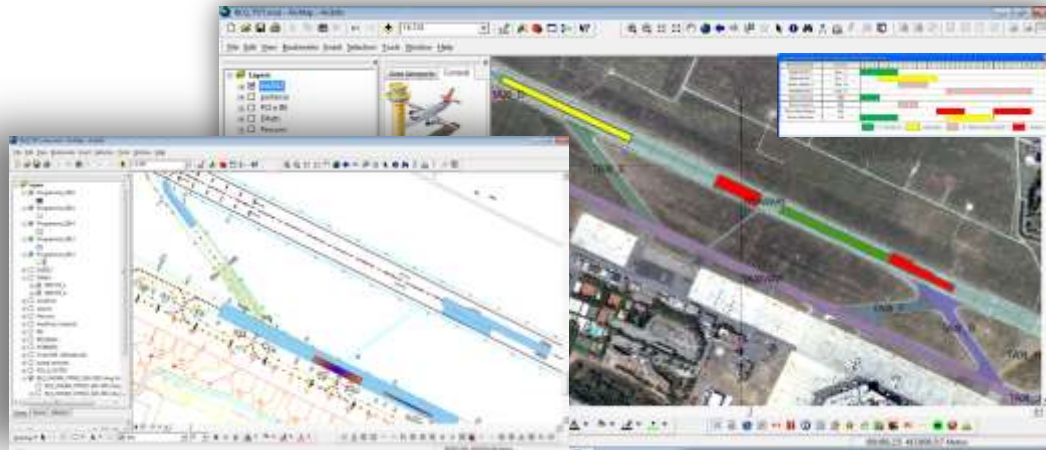


Il software Road-SIT PMS supporta anche nella fase operativa consentendo di definire **tempistiche, stati di processo, addetti** alle attività.

Grazie alle funzionalità fornite da ArcGIS, si ottengono **tematizzazioni** e quindi viste immediate di quanto è programmato o di quanto è eseguito o in esecuzione. Altre interessanti viste tematizzano gli interventi ad esempio sulla base dei costi o della tecnologia di esecuzione.

Il software consente anche la gestione delle attività quotidiane: **gli interventi giornalieri o le ispezioni** sono memorizzati nel data base al fine di averne una vista storica.

Infine il sistema ingloba funzioni di **facility management** (ad es. gli AVL).



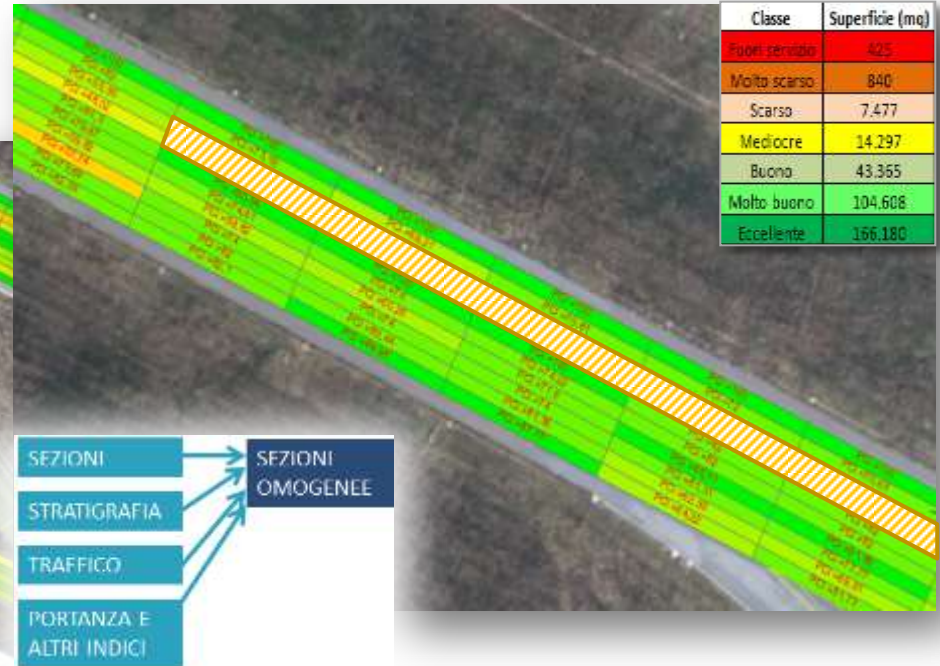


# Road-SIT APMS

## Determinazione della Priorità d'intervento - DOVE

Si definisce l'indice che determina la Priorità, tipicamente il PCI, il software restituisce l'elenco delle aree, già peraltro graficate in scala di colore.

Attivando il calcolo della Sezione Omogena, il sw restituisce l'area minima d'intervento.





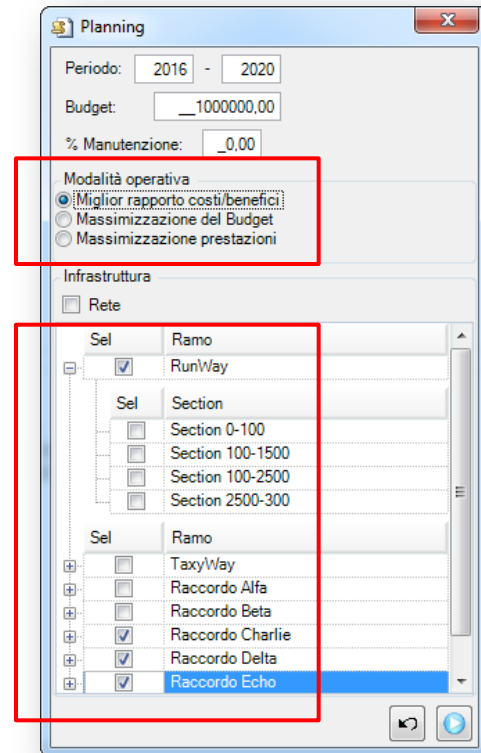
# Road-SIT APMS

## Algoritmi di Ottimizzazione

Le tecniche di ottimizzazione e i criteri adottati per la scelta degli scenari d'intervento sono 3:

- **massimizzazione della condizione della rete (budget illimitato)**
- **minimizzazione del budget**
- **massimizzazione del rapporto beneficio/costi**

Scelto il criterio si seleziona l'area (insieme di Rami o Sezioni) che saranno oggetto dell'analisi



# Road-SIT APMS

## Algoritmo di Ottimizzazione – Definizione Valori Indici e Pesi



Per procedere all'analisi occorre definire, per Sezione, **il range di valore entro i quali i vari indici possono variare nonché il peso di ognuno.**

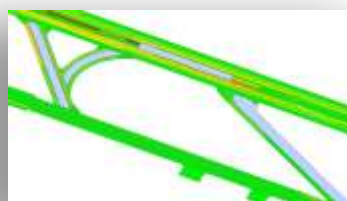
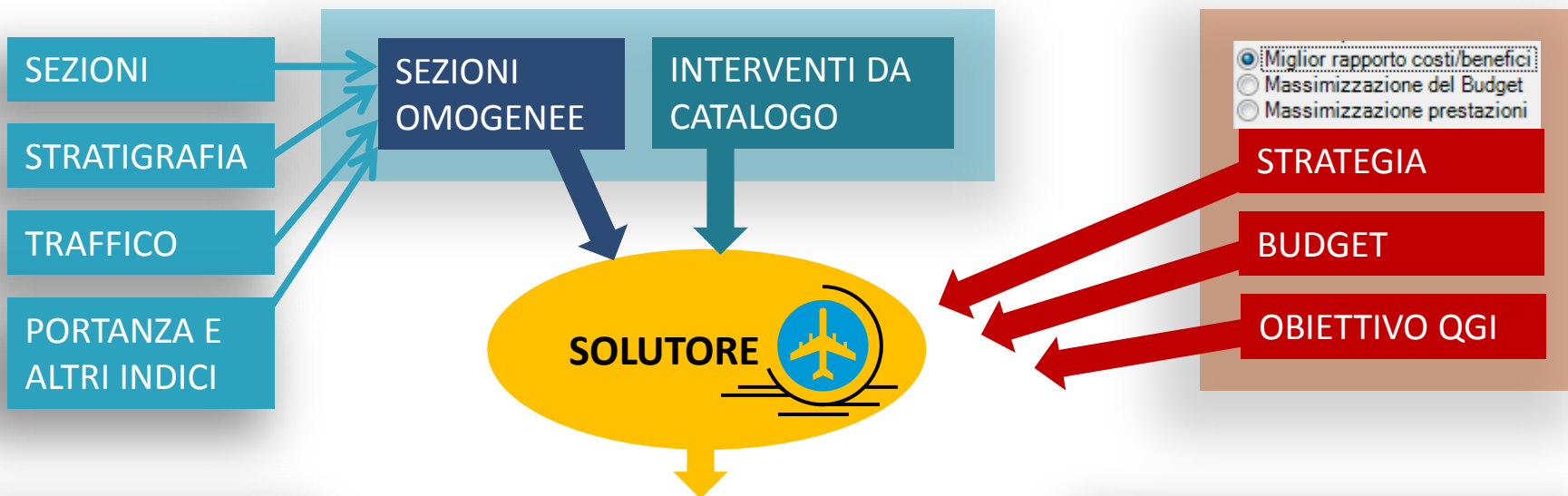
Il software li normalizza ed esegue la media pesato degli stessi calcolando un **Indice Globale.**

A screenshot of a software window titled "Quality Global Index". The window contains a table with three columns: "Indici", "Pesi", and "Soglie". The "Soglie" column is further divided into "Attenzione" and "Pericolo". The table lists various indicators and their corresponding values. The "Pcn" row has a blue highlight on its "Pericolo" value of 0.0. At the bottom right of the window, there are icons for a refresh button and a save button.

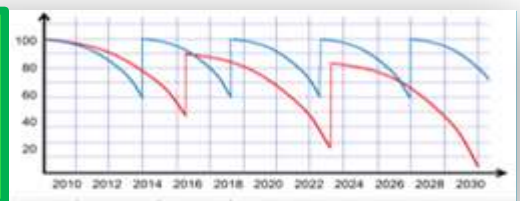
Indici	Pesi	Soglie	
Pci:	0,300	Attenzione: ___70,0	Pericolo: ___40,0
BBI:	0,000	Attenzione: ___0,0	Pericolo: ___0,0
Iri:	0,300	Attenzione: ___2,0	Pericolo: ___4,0
MPD:	0,000	Attenzione: ___0,0	Pericolo: ___0,0
Friction:	0,000	Attenzione: ___0,0	Pericolo: ___0,0
Ormaia:	0,000	Attenzione: ___0,0	Pericolo: ___0,0
Vita Utile:	0,400	Attenzione: ___10,0	Pericolo: ___5,0
Pcn:	0,000	Attenzione: ___0,0	Pericolo: 0,0

# Road-SIT APMS

Il Solutore – Input – Vincoli - Output



**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE  
COSTI NEL TEMPO  
AGGIORNAMENTO CURVE PRESTAZIONALI**



# Road-SIT APMS

Massimizzazione del budget



BUDGET = ∞

OUTPUT

# Road-SIT APMS

## Minimizzazione del budget



L'algoritmo in questo caso può anche non trovare la soluzione, se ad esempio sono stati introdotti **indici troppo elevati e budget troppo basso**.

Si dovrà pertanto **iterare manualmente** abbassando i valori prestazionali attesi o alzando il budget.

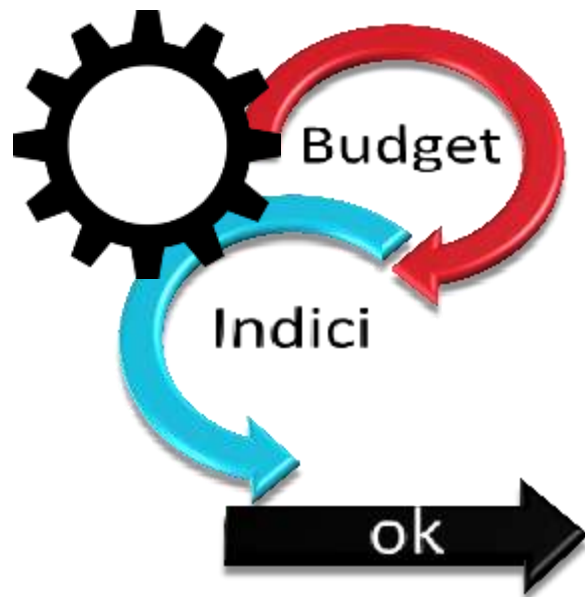
**OUTPUT**





# Road-SIT APMS

Massimizzazione del rapporto beneficio/costi



Si tratta dell'algoritmo precedente solo che è il software che **itera autonomamente** con 2 modalità:

- **Provvede ad abbassare gli indici fino al rispetto del budget**
- **Provvede ad alzare il budget fino al rispetto degli indici**

# Road-SIT APMS

Dal Catalogo al Programma Pluriennale di Manutenzione



Systema catalogo interventi

Fonte: PWER

Famiglia: [ ]

Parametrizzazione: Avv. [ ]

Tipologia Interventi

Trascurare l'installazione della colonna, qui per raggruppare

Famiglia	Nome Int.	Descrizione Intervento	U. Misura	Tipo di calcolo
Manut. localizzate	CS-PC	Sigillatura lussazione - Cemento	Metri Lineari	
Costruzione stato	OM_4	Fresatura a freddo 4 polli	Metri quadrati	
Riabilitazione	OL_4	Tappeto di accettazione 4 polli	Metri quadrati	
Costruzione stato	OM_8	Fresatura a freddo 8 polli	Metri quadrati	
Riabilitazione	OM_OL_2	Fresatura a freddo 2 polli e tappeto di accettazione	Metri quadrati	
Riabilitazione	OL_8	Tappeto di accettazione 8 polli	Metri quadrati	
Costruzione stato	OM_2	Fresatura a freddo 2 polli	Metri quadrati	
Riabilitazione	OL_2	Tappeto di accettazione 2 polli	Metri quadrati	
Manut. globale	ST MS	Treatmento superficiale - Micro topico	Metri quadrati	
Manut. globale	ST OS	Treatmento superficiale - Sigillatura	Metri quadrati	
Manut. localizzate	GR PP	Malatura (localizzata)	Metri Lineari	
Manut. localizzate	JE LC	Sigillatura giunto (localizzata)	Metri Lineari	

Tipologia Intervento

Tipologia	Descrizione
01	Deposito ogni giorno
02	Pinnaggio
74	Stacco giunti
75	Stacco argenti

Famiglia

Famiglia	Nome Int.	Descrizione Intervento	U. Misura	Tipo di calcolo	Costo unitario
Costruzione stato	M-CD	Fresatura a freddo	Metri quadrati		



Programmi di Manutenzione

- Root
  - TEORICI 2012-2016
    - T\_INT 2014
    - T\_INT 2012
    - T\_INT 2013
  - MAN 2014
    - Raccordo E
    - Raccordo C
    - Riabilitazione Pista
  - Effettivi 2015
    - Raccordi\_2015
  - EFFETTIVI 2012-2016
    - E\_INT 2013
    - E\_INT 2012
  - MAN 2013

# Road-SIT APMS



Questo progetto è un sistema integrato che riunisce competenze **ingegneristiche** e **informatiche**.

Il risultato raggiunto consente ai tecnici dell'aeroporto di prendere velocemente e consapevolmente decisioni strategiche sugli obiettivi di mantenimento del livello funzionale ottimale e sull'allungamento del ciclo di vita delle pavimentazioni in relazione al piano finanziario pluriennale stabilito.



# Road-SIT APMS



Il prodotto finale è stata la definizione di 13 tipologie di interventi di cui:

- **2 funzionali**
- **i rimanenti strutturali**

organizzati per due tipologie:

- **interventi sulla taxiway e raccordi**
- **interventi sulla runway**

Famiglia	Nome Int.	Descrizione Intervento
		<b>Interventi sulla Taxiway e Raccordi</b>
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 2R	Rifacimento del tappeto di usura
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 3R	Rifacimento del tappeto d'usura e dello strato di collegamento
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 4R	Rifacimento del tappeto d'usura, dello strato di collegamento e dello strato di base
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 5R	Rifacimento del tappeto d'usura, dello strato di collegamento, dello strato di base e della fondazione
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 6T	Rifacimento del tappeto d'usura, dello strato di collegamento, dello strato di base, della fondazione e del sottobaso
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 1T	Sigillatura delle fessure tipo R/S
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 2T	Rifacimento del tappeto di usura
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 3T	Rifacimento del tappeto d'usura e dello strato di collegamento
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 4T	Rifacimento del tappeto d'usura, dello strato di collegamento e dello strato di base
Interventi su Taxi e Raccordi	Intervento Tipo 6T	Rifacimento del tappeto d'usura, dello strato di collegamento, dello strato di base e della fondazione
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 2R+O	Rifacimento del tappeto di usura -DIAFRAMMA
Interventi su Pista Volo	Intervento Tipo 3R+O	Rifacimento del tappeto d'usura e dello strato di collegamento-DIAFRAMMA

Il processo è iniziato con la popolazione dei dati sperimentali (requisiti di portanza, regolarità, condizioni superficiali e geometriche della pavimentazione). Quindi sono stati individuati gli interventi manutentivi.

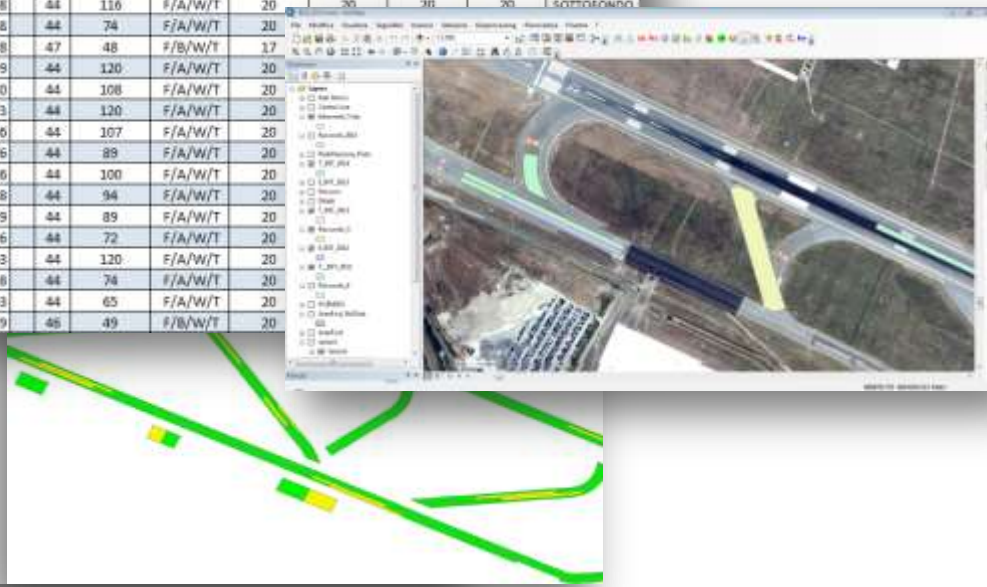
# Road-SIT APMS



È seguito il dimensionamento strutturale (definizione degli spessori di intervento) per ciascuna tipologia manutentiva, in funzione delle caratteristiche strutturali e funzionali disponibili in banca dati.

Tutti gli interventi sono stati inseriti all'interno di Road-SIT APMS e sono ora utilizzabili per effettuare simulazioni sulle differenti strategie possibili in relazione all'allungamento del ciclo di vita o al miglioramento degli indici PCI.

E1	E2	E3	ES	H1	H2	H3	ACN	PCN_VAL	PCN_PROP	VITA_UTILE	VITA_UTILE CB	VITA_UTILE FONDAZI	VITA_UTILE SOTTOFO	STRATO_CRIT ICO
4121	18048	645		255	198		44	120	F/A/W/T	20	20	20	20	SOTTOFONDO
5407	3288	210		255	198		44	116	F/A/W/T	20	20	20	20	SOTTOFONDO
5836	1292	142		257	208		44	74	F/A/W/T	20				
5530	1070	76		259	218		47	48	F/B/W/T	17				
3772	4307	232		281	199		44	120	F/A/W/T	20				
4505	2637	189		303	180		44	108	F/A/W/T	20				
5055	2931	343		311	173		44	120	F/A/W/T	20				
5056	1833	185		318	166		44	107	F/A/W/T	20				
4644	1385	161		313	176		44	89	F/A/W/T	20				
4619	2500	161		308	186		44	100	F/A/W/T	20				
5799	1174	158		305	188		44	94	F/A/W/T	20				
5125	1386	156		302	189		44	89	F/A/W/T	20				
5199	1664	114		288	196		44	72	F/A/W/T	20				
6748	5281	220		274	203		44	120	F/A/W/T	20				
4982	2738	115		272	198		44	74	F/A/W/T	20				
4800	1835	114		269	193		44	65	F/A/W/T	20				
5132	1386	78		273	189		46	49	F/B/W/T	20				



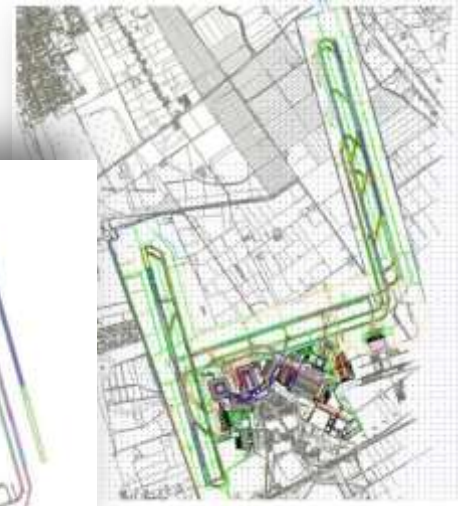
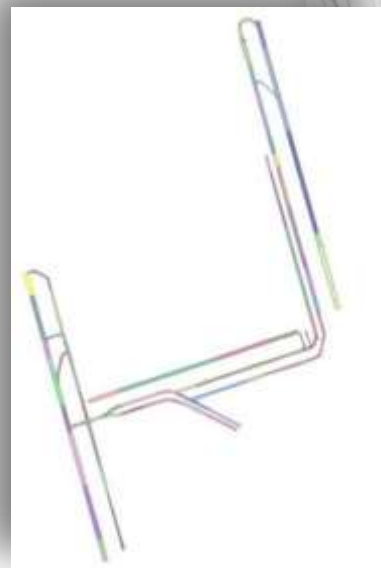


# Road-SIT APMS

In questo caso Road-SIT APMS è:

- **una interfaccia GIS**
- **un sistema di calcolo automatico dell'indice di stato PCI**
- **un software di gestione operativa degli interventi di manutenzione**

in grado di interfacciarsi bi-direzionalmente con il software in uso presso ADR negli aeroporti di Ciampino e Fiumicino.



# Road-SIT APMS

Uno degli aspetti apprezzati di Road-SIT PMS Aeroporti è stato il calcolo automatico del Pavement Condition Index (per aree PCI e sezioni omogenee) partendo dal censimento degli ammaloramenti superficiali della pavimentazione.

Pertanto la prima integrazione “dinamica” è consistita **nell’inserire tali difetti unicamente nell’interfaccia GIS, procedere al calcolo del PCI e trasferire gli indici nel software di PMS in uso presso ADR.** Si è proceduto ad analoga **integrazione anche per i dati derivati da rilievi strutturali.**

Questo tipo di integrazione può essere realizzata in automatico ogniqualvolta vi siano nuovi dati funzionali o strutturali derivati dai rilievi periodici.



# Road-SIT APMS

L'integrazione in senso opposto riguarda il passaggio **dei Piani di Manutenzione ottenuti con il software in uso presso ADR.**

Questi, una volta importati nel sistema GIS, vengono rappresentati in mappa e se ne possono gestire le fasi operative. Anche questo passaggio dati è automatico ogniqualvolta vi siano nuovi interventi da mettere in gestione.

**Questo tipo di progetto può essere realizzato ovviamente con tutti gli altri tipo di PMS.**



# Road-SIT APMS



Grazie per l'attenzione