

Visione Artificiale Industriale

Padova, 3 Dicembre 2009

Eng. Giuseppe Bomben , Sales Manager

Global Footprint




mermec france

- Place: Marseilles, France
- Activity: R&D
- Employees: 10
- Area: 180 sqm




tecnogamma

- Place: Treviso, Italy
- Activity: R&D, Manufacturing
- Employees: 65
- Area: 1,500 sqm

GLOBAL LOCATIONS

MAIN OFFICE
 ■ Monopoli, Italy

BRANCH OFFICE
 ■ Norway

REP OFFICES
 ■ Roma, Italy
 ■ Switzerland
 ■ China
 ■ Korea

MAIN OFFICE
 ■ Treviso, Italy



R&D LAB
 ■ Palermo, Italy

REP OFFICE
 ■ China

MAIN OFFICE
 ■ Columbia, USA

REP OFFICES
 ■ Chicago
 ■ Brasil
 ■ UK
 ■ Italy
 ■ Spain
 ■ Unghery
 ■ Poland
 ■ China
 ■ Taiwan
 ■ Australia

MAIN OFFICE
 ■ Marsiglia, France

imagemap

- Place: Columbia, USA
- Activity: R&D, Manufacturing
- Employees: 36
- Area: 4,325 sqm




mermec

- Place: Monopoli, Italy
- Activity: R&D, Manufacturing
- Employees: 225
- Area: 7,398 sqm

MER MEC Group in Numbers



DIAGNOSTICS

- 72 main clients in 35 countries worldwide
- 41 unique measuring systems in 6 distinct product families
- 8 Integrated diagnostic vehicles manufactured & sold worldwide
- 350,000 km of line measured by MER MEC Group's customers
- 436 measuring systems sold worldwide

SIGNALLING

- 2,100 km of line equipped with SSC SCMT signaling systems
- SSC (1426 km)
 - 1083 LEU
 - 1083 Transponders
 - 212 Transponder Tags
- SCMT (667 km)
 - 100 boxes
 - 508 LEU
 - 3673 Eurobalise
- 2000 entrance in signaling market with a 4 year time to market.

ADVANCED SERVICES

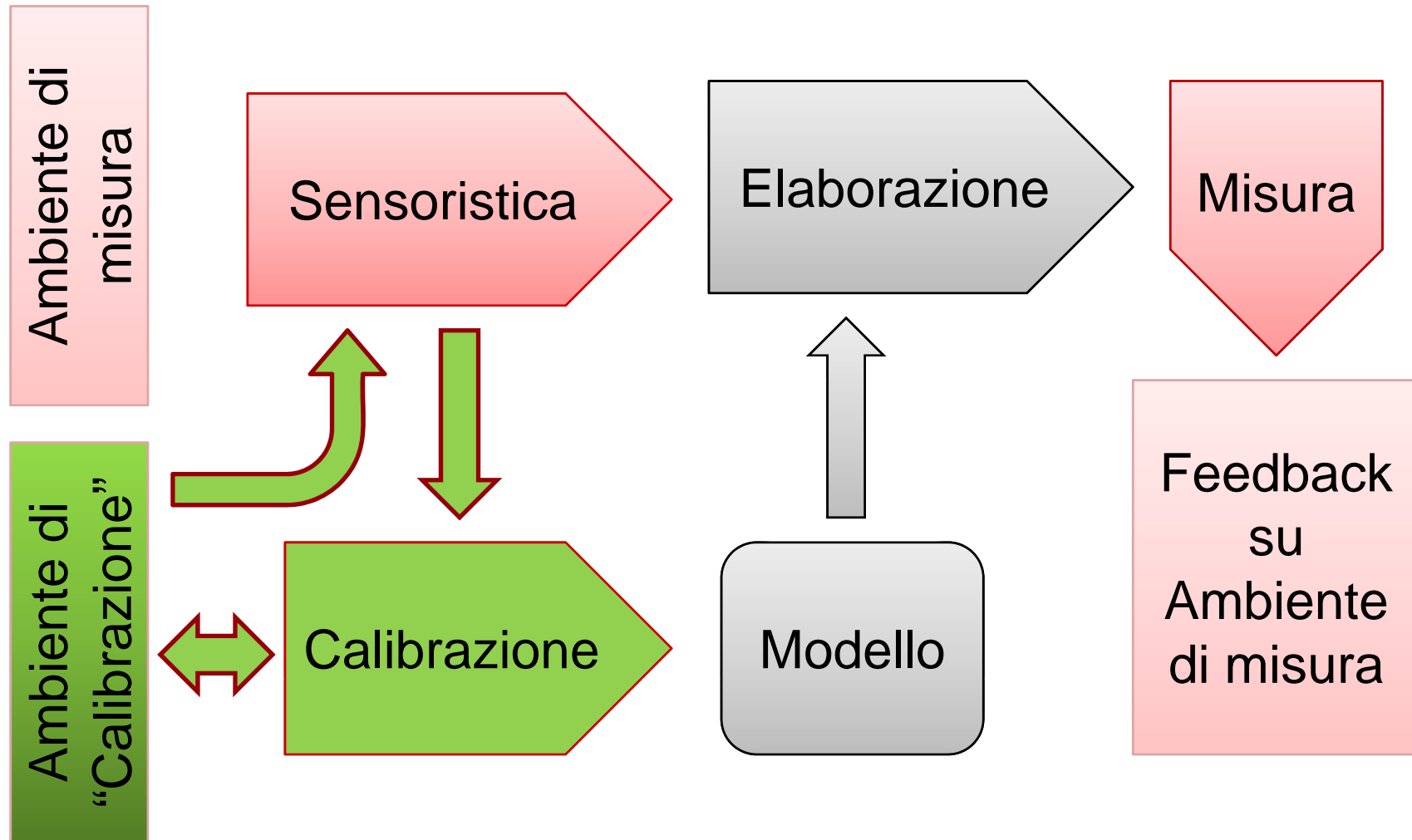
- Measuring Services
 - 2 Hi-Rail diagnostic vehicles with variable gauge capability
 - 1 measuring carriage for use on standard gauge rail lines
 - 5 market segments served (Metro, Light Rail, Ordinary Rail, High-Speed, Heavy-Haul)
 - Integrated services for data acquisition, analysis and maintenance planning

IRON & STEEL INDUSTRY R & D

- 17 main clients in 8 countries worldwide
- 3 industrial sectors served: "Long Products", "Ring Rollings" and "Large Open-die Forgings"
- 35 Systems installed
- 154 people involved in R&D
- MUIR authorized research laboratory since 2001
- 15% of revenues invested annually in R&D
- 14 new products commercially launched between 2004-2007

Schema generale

Sistemi di acquisizione, diagramma operativo



La percezione dell'ambiente

Sensoristica

Secondo la norma tecnica UNI4546 "*Misure e misurazioni, Termini e definizioni fondamentali*" un sensore è un particolare trasduttore che si trova in diretta interazione con il sistema misurato.

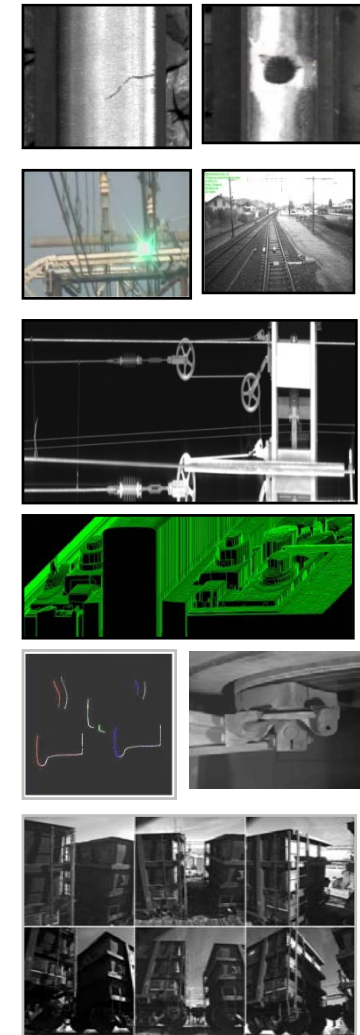
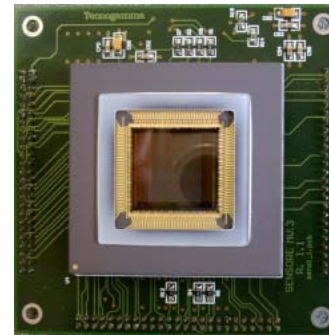
La scelta della tipologia di ingressi deve essere necessariamente orientata verso l'osservazione delle grandezze meno soggette a variazioni: il fine è quello di ridurre la casistica che il modello deve gestire.

Tipologie di sensori			
Fisica-Chimica Biosensori, biometria Presenza gas Temperatura ...	Forza Celle di carico Estensimetri Giroscopi, Accelerometri Barometri Microfoni, Idrofoni ...	Elettromagnetica * Radar X-Ray Presenza fumo Magnetometri Bussole ...	Ottica * Fotocellule Proximity Telemetria: temp volo, sfasamento Fotodiodi, Fototransistor CCD, CMOS ...
Fisica (particelle) Scintillometri Contatori Geiger, Dosimetri Scansione a Neutroni ...	Velocità Odometri Anemometri ...	"Massa-Volume" Flussimetri Gasometri Pluviometri, Idrometri ...	Elettrica Wattmetri Ohmetri, Voltmetri, Amperometri Interruttori (contatto) ...

La percezione dell'ambiente

Sensori ottici , l'immagine

Ambiente:
segnale & rumore



“Illuminazione”

- Tempi & Costi
- Campo, mm/pxl
- Fps
- Tempo esposizione
- Joule
- Laser , Led
- Fari, Stroboscopia
- Filtri, Polarizzazione

Ottica

- Tempi & Costi
- Campo, mm/pxl
- Sferica, Asferica
- Telecentrica
- Fisheye
- Anamorfica
- Filtri (..)
- Polarizzatori

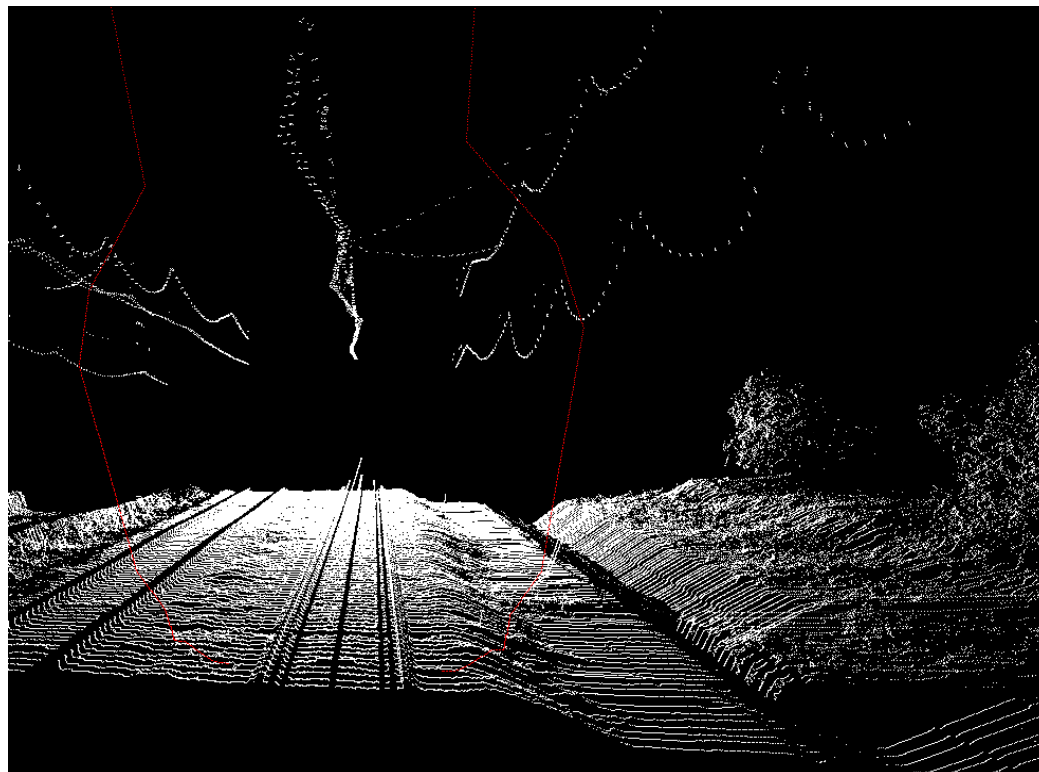
Sensore

- Tempi & Costi
- Campo, mm/pxl
- Point, Linr, Matr
- Mtrx (cmos, ccd)
- BW, Color
- Temp Integraz
- Dinamica
- Logaritm / Lin
- Fps
- Rumore

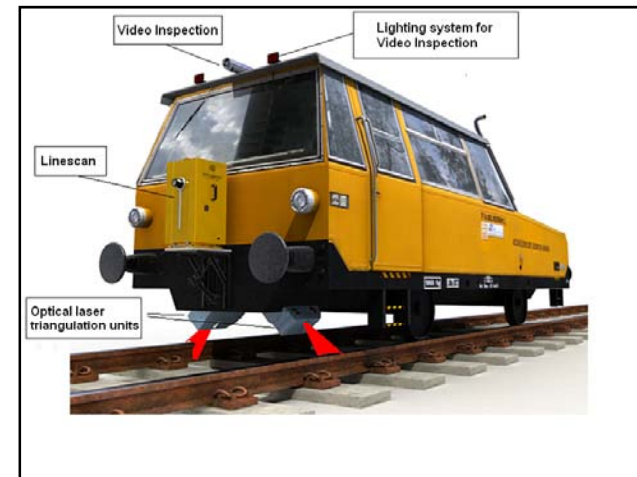
Applicazione : Scansione elicoidale (2007)

Immagine di riflettanza da scansione elicoidale

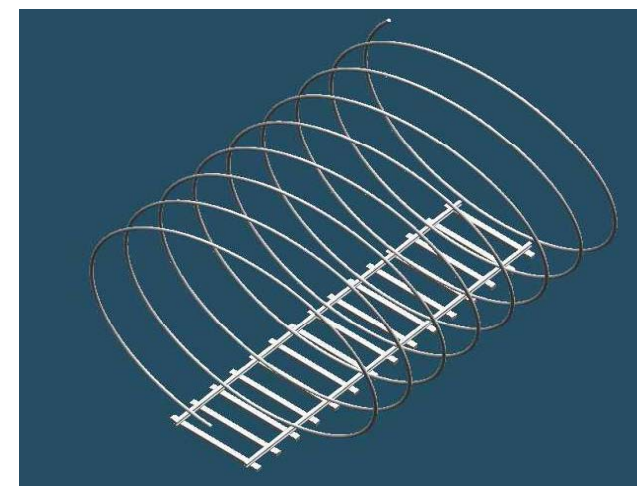
Sistema di telemetria referenziato al piano del ferro: sensore ottico a sfasamento ed analisi del livello di riflettanza.



Mappatura tridimensionale dei punti



Carrello ferroviario attrezzato



Principio di funzionamento

Applicazione : Scansione elicoidale (2007)

Immagine di riflettanza da scansione elicoidale



Applicazione : Rail Check (2008)

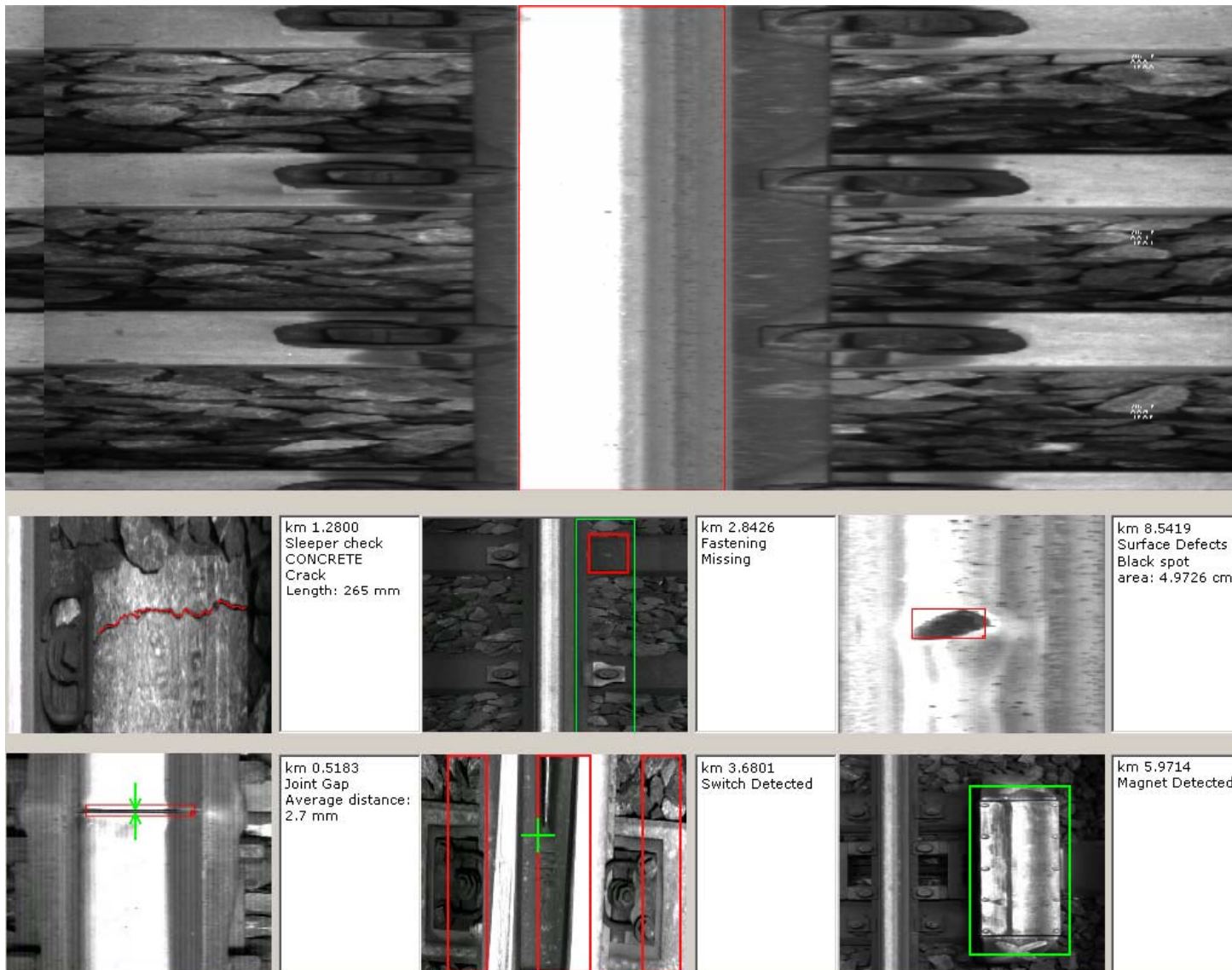
Analisi superficie rotaia, fasteners, sleepers

- › Telecamere lineari
- › Illuminazione continua : 500W incandescenza.
- › Sistemi di pulizia



Applicazione : Rail Check (2008)

Analisi superficie rotaia, fasteners, sleepers



Applicazione : Brake – Pad (2004)

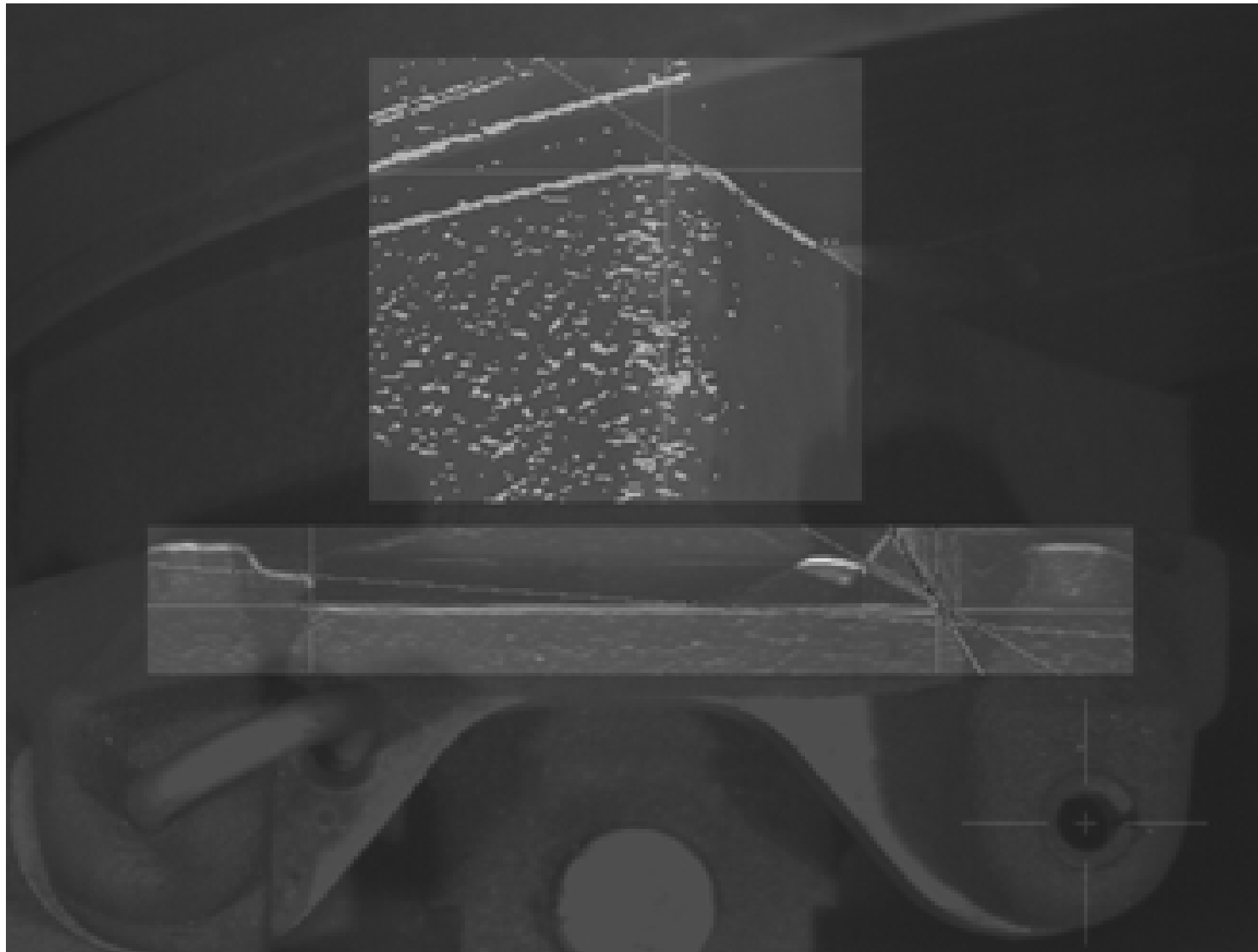
Misura spessore pastiglie freni ferroviarie

- › Telecamera matriciale
- › Posizione del freno varia nel campo d'analisi acquisito negli assi X, Y, Z.
- › Varietà di presentazione dell'oggetto : consumo asimmetrico, deposito materiale, ampia "dinamica riflettiva".
- › Impossibilità d'utilizzo ottica telecentrica causa profondità di campo necessaria.
- › Calibrazione ad ogni misura
- › Illuminazione impulsiva : incandescenza 40J, 4Hz.
- › Sistemi di pulizia



Applicazione : Brake – Pad (2004)

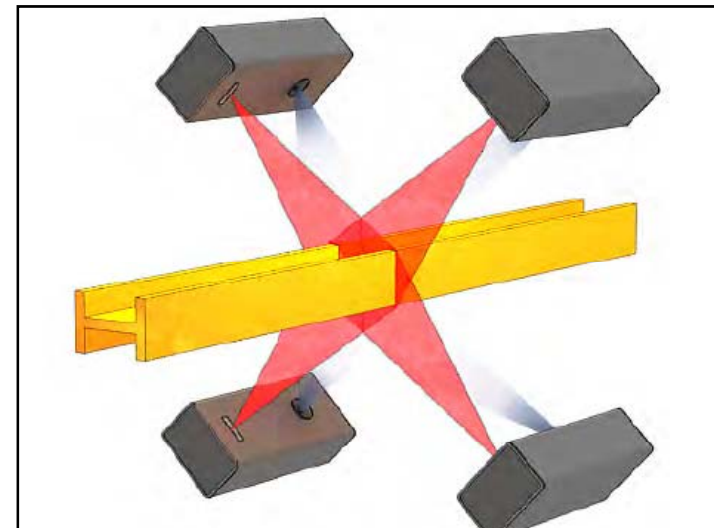
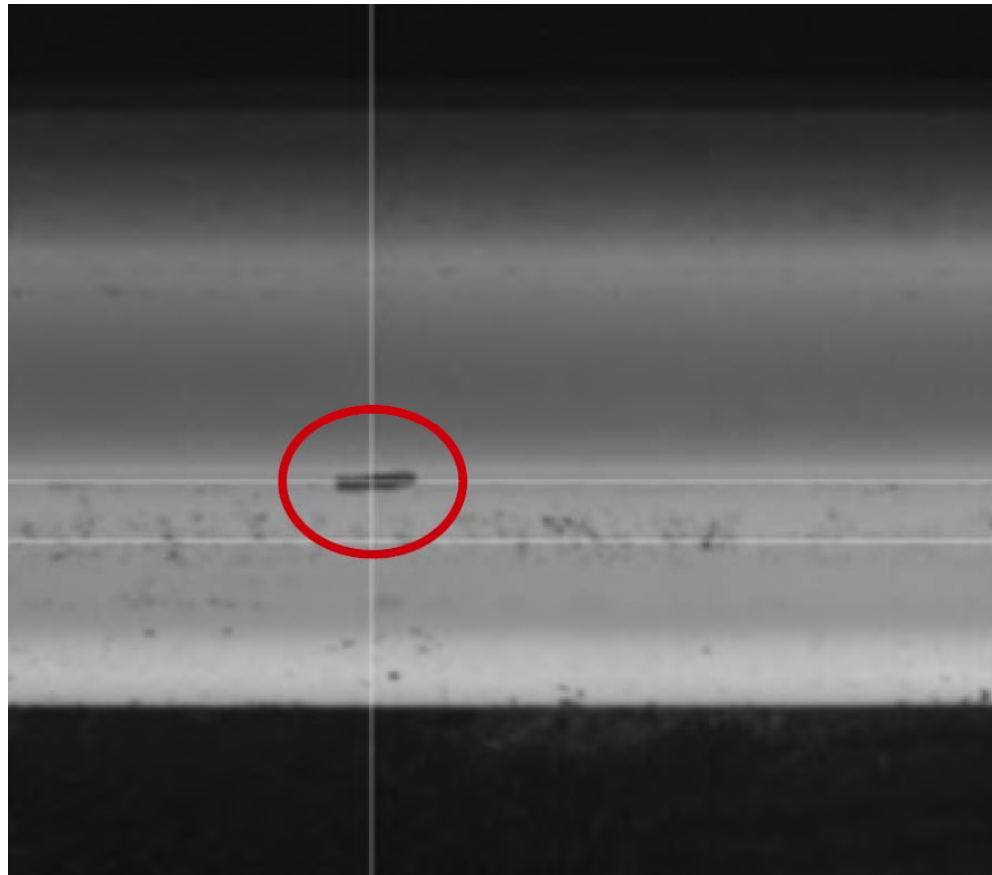
Misura spessore pastiglie freni ferroviarie



Applicazione : Profile Check (2006)

Profilometro a caldo : difetti superficiali

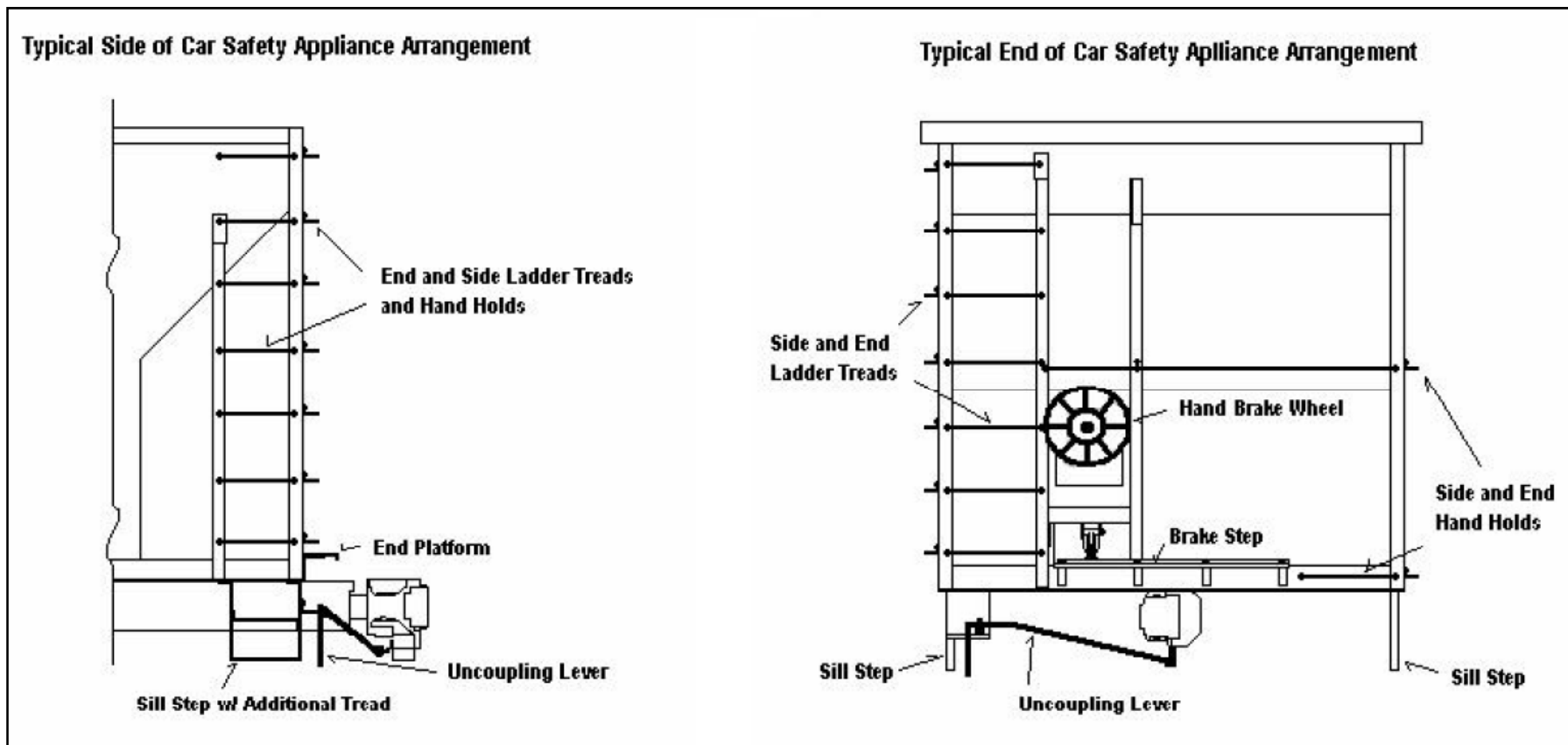
- › Telecamera matriciale
- › Ambiente critico
- › Sistemi di pulizia



Applicazione : AS AIS (2007)

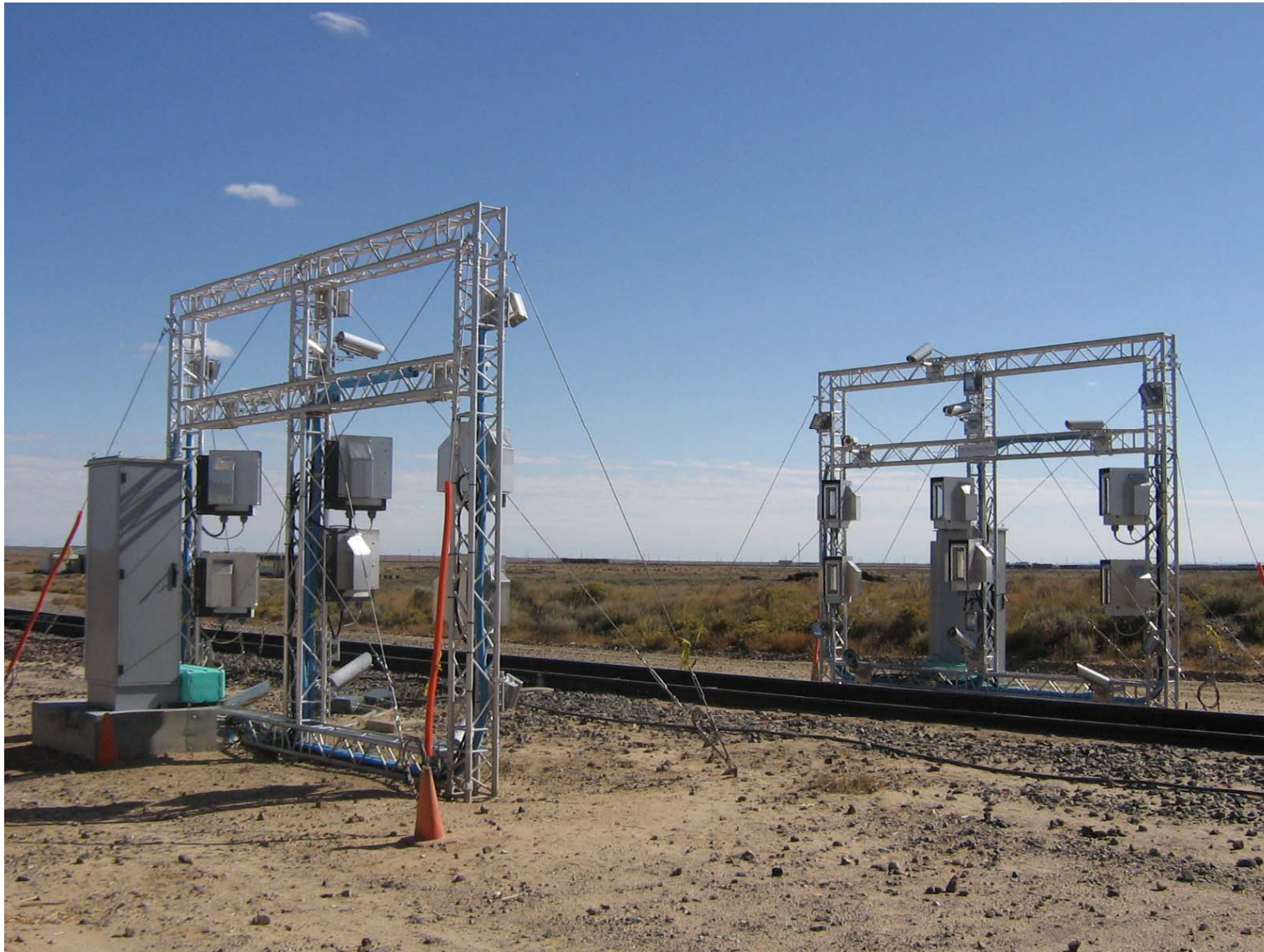
Automatic Safety Appliance Inspection System

- › 12 telecamere matriciali logaritmiche
- › Illuminazione impulsiva (phase triggered): incandescenza, 700J, 30Hz.



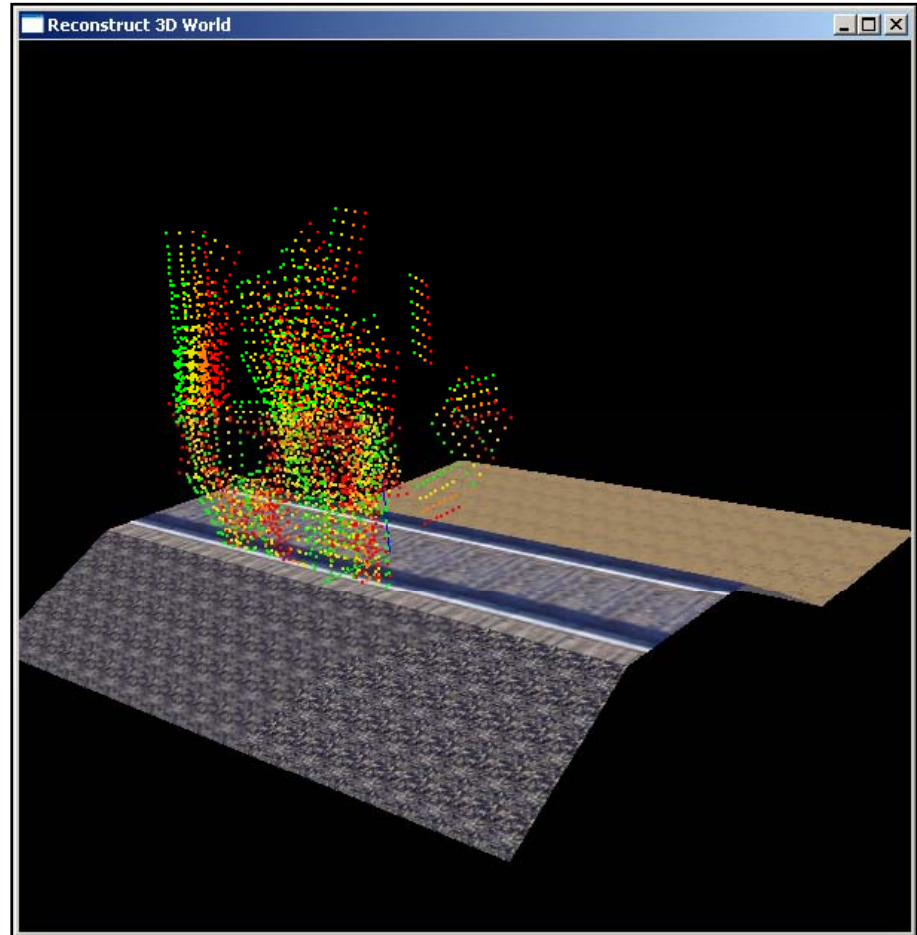
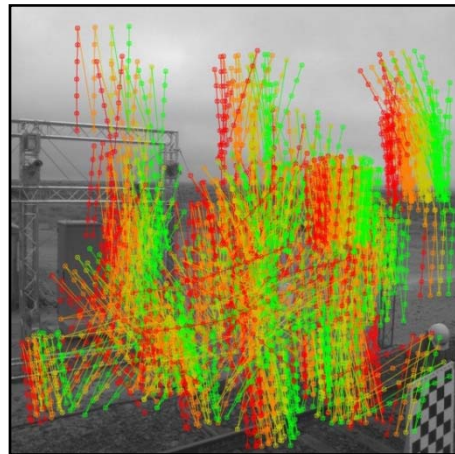
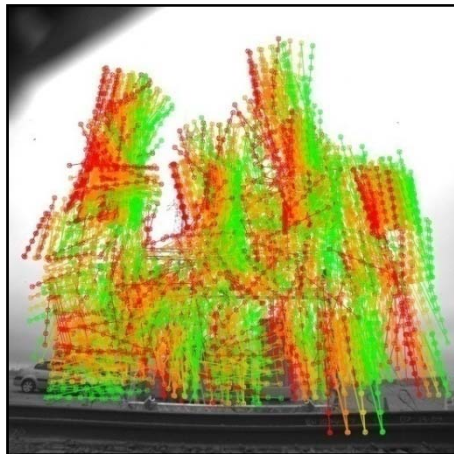
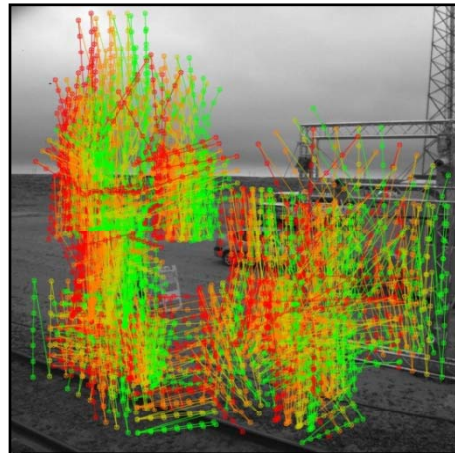
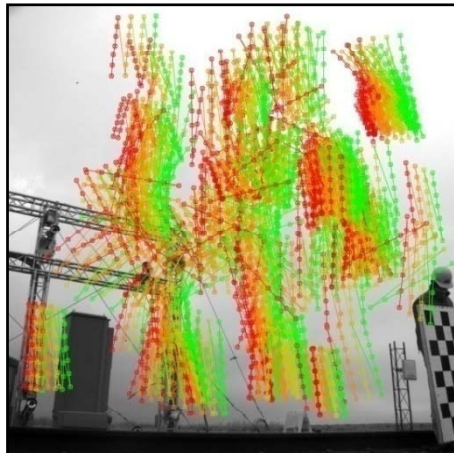
Applicazione : AS AIS (2007)

Automatic Safety Appliance Inspection System



Applicazione : AS AIS (2007)

Automatic Safety Appliance Inspection System



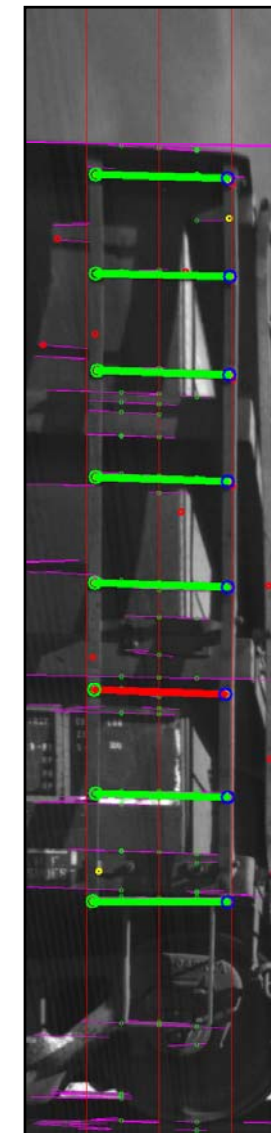
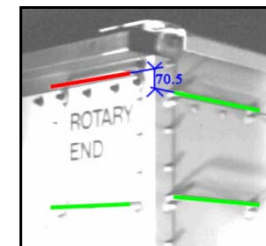
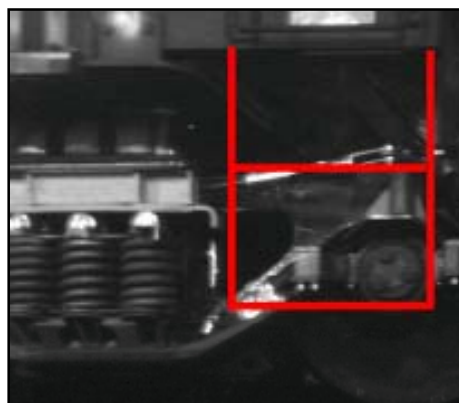
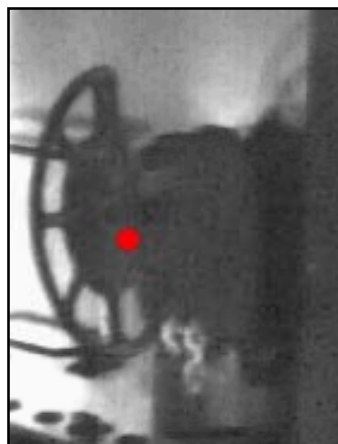
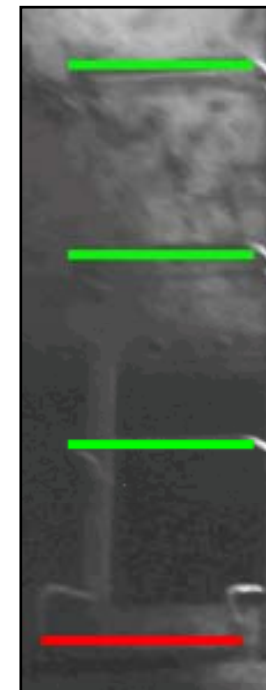
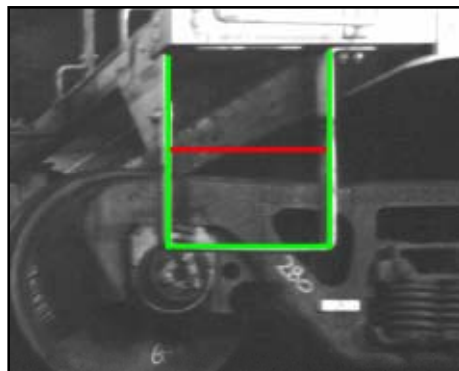
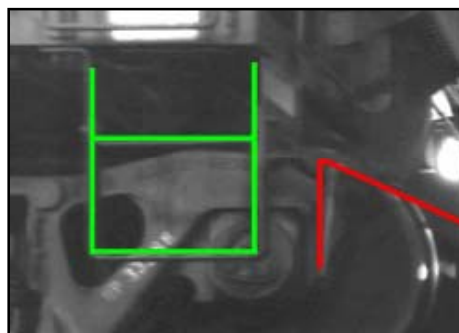
Applicazione : AS AIS (2007)

Automatic Safety Appliance Inspection System



Applicazione : AS AIS (2007)

Automatic Safety Appliance Inspection System



Difficoltà ed approccio tipici

I passi di un prodotto di visione artificiale (e non)

DIFFICOLTA'

- › Il cliente (dirigenza) ignora i pro ed i contro della visione artificiale.
- › Il cliente (operatore) è scettico all'introduzione dell'automazione.
- › Relazioni interne al cliente : contrasti tra dirigenza ed operativi
- › Caratterizzazione delle condizioni al contorno.
- › Equilibrare invasività e risultati dell'installazione.
- › Chiarezza nei termini contrattuali : limiti, risultati, tempi, penali, garanzia, affidabilità, post vendita.

APPROCCIO

- › S.W.O.T. ("Strength, Weakness, Opportunity, Threats") : analisi dei punti di forza, debolezza, opportunità e minacce. Sviluppare o integrare?
- › Analisi e caratterizzazione delle necessità e delle condizioni al contorno.
- › Definizione limiti operativi.
- › Sviluppare (se possibile) su basi solide nell'ordine : civile >>> meccanica >>> elettrica >>> elettronica >>> software
- › Iter : strumentazione, acquisizione, bontà dell'acquisizione, misura.
- › Riferimento : contratto & budget.

Difficoltà ed approccio tipici Come non dovrebbe andare (humor)



How the customer explained it



How the Project Leader understood it



How the Analyst designed it



How the Programmer wrote it



How the Business Consultant described it



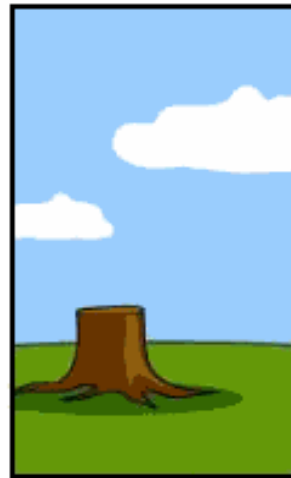
How the project was documented



What operations installed



How the customer was billed



How it was supported



What the customer really needed

Campi d'indagine

Possibili argomenti da sviluppare

- › Ricostruzione tridimensionale da “multi-scopia”
- › Analisi immagine albedo telemetria
- › Calibrazione ed analisi immagini “vista macchinista”
- › Inseguimento multi-filo catenaria
- › Identificazione scambi su profilo rotaia
- › Irrobustimento elaborazione d'immagine freni ferroviari
- › Ricostruzione parti mancanti profili laser

```
%Side = 1 %Side = 2  
return %scan(&_freqpt,&_freqpt,&_freqpt,&_freqpt);  
length %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
%if %scan(&_freqpt,&_freqpt,&_freqpt,&_freqpt) > 12 %then  
length %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
%setas length %scan(&_freqpt,&_freqpt) %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
  
if first_name_ then do;  
if %eval(%freqpt eq NO) then %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
else %scan(&_freqpt,&_freqpt) put %_freqpt;  
%scan(&_freqpt,&_freqpt) = %_freqpt %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
end;  
  
if %scan(&_freqpt,&_freqpt) = %_freqpt then do;  
if %eval(%freqpt eq NO) then %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
else %scan(&_freqpt,&_freqpt) = %_freqpt %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
%scan(&_freqpt,&_freqpt) = %_freqpt %scan(&_freqpt,&_freqpt);  
end;  
  
%end;  
  
if last_name_ then do;
```

giuseppe.bomben@mermecgroup.com

Ricostruzione tridimensionale

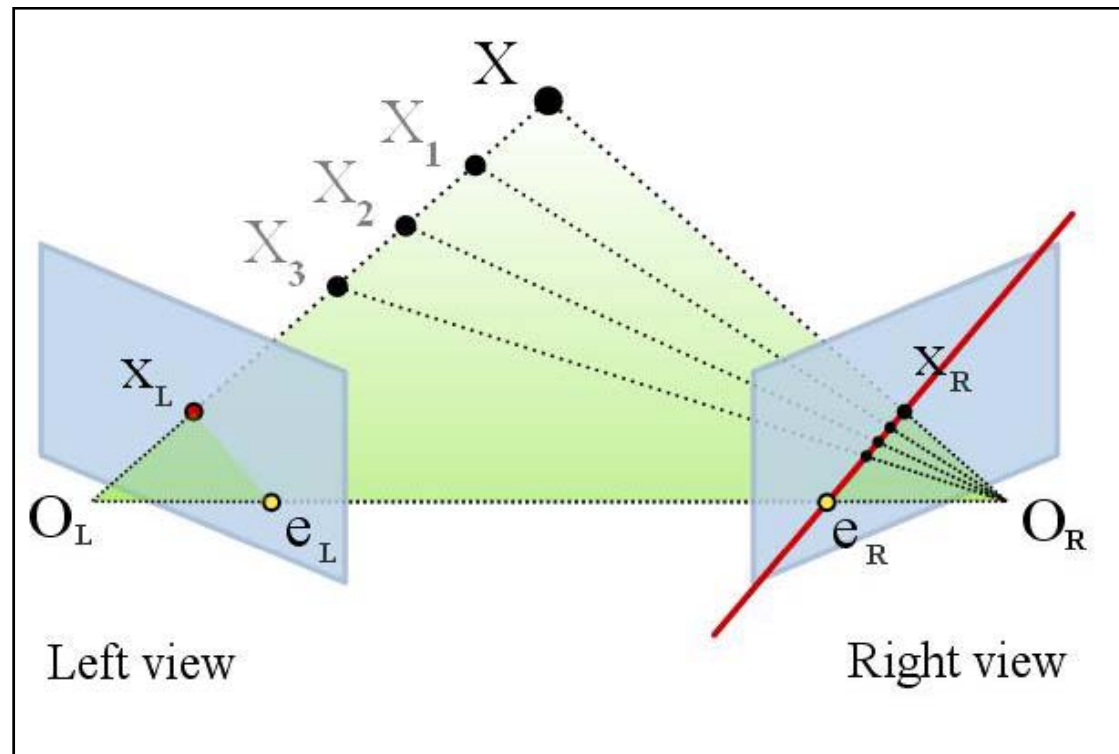
Il possibile ed il fruibile

Al crescere dell'angolo tra gli assi ottici aumenta la precisione della misura dei punti identificati.

Al diminuire dell'angolo tra gli assi ottici aumenta la numerosità nell'identificazione dei punti e la loro affidabilità.

SOLUZIONI (in progress)

- › Proiezione pattern
- › Aumento numerosità telecamere per diminuire angolo tra assi ottici
- › Analisi temporale : "tracing on streaming"



Geometria Epipolare



MERMEC

via Oberdan, 70
70043 Monopoli (BA) Italy
ph. +39 080 8876570
fax +39 080 8874028
www.mermec.com



imageMap

Technical Center
220 Outlet Pointe Blvd.
Columbia, SC 29210, USA
ph. +1 803 213 1200
fax +1 803 798 1909
www.imagemap.com



MERMEC france

Technopôle de Château-Gombert
Les Baronnie - Bat. A
rue Paul Langevin
13013 Marseille (France)
ph. +33 (0)4 91100190
fax +33 (0)4 91086040
www.inno-tech.fr



tecnoGamma

vicolo Ongarie, 13
31050 Morgano (TV), Italy
ph. +39 0422 8391
fax +39 0422 839200
www.tecnogamma.eu

giuseppe.bomben@mermecgroup.com



MERMEC group

www.mermecgroup.com