

<b>Dipartimento:</b>	DIIES	
<b>Corso di laurea:</b>	Laurea in Ingegneria dell'informazione	
<b>Classe:</b>	L8	
<b>Tipo Attività formativa:</b>	A scelta	
<b>Ambito disciplinare:</b>	ICAR	
<b>SSD</b>	ICAR04	
<b>Numero CFU</b>	<b>6</b>	
<b>Anno di corso:</b>	<b>3</b>	
<b>Semestre:</b>	<b>2</b>	
<b>Ore di insegnamento:</b>	<b>24+24</b>	
<b>Conoscenze preliminari</b>	Concetti di sensore, infrastruttura di trasporto, internet delle cose	
<b>Modalità di esame</b>	Discussione dell'elaborato	
<b>Docente</b>	Prof. Filippo G. Praticò <a href="http://www.unirc.it/scheda_persona.php?id=668">http://www.unirc.it/scheda_persona.php?id=668</a> <a href="https://scholar.google.it/citations?user=mulQMbgAAAAJ&amp;hl=en">https://scholar.google.it/citations?user=mulQMbgAAAAJ&amp;hl=en</a>	

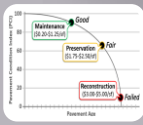
# Infrastrutture di trasporto intelligenti

<https://scholar.google.it/citations?user=mulQMbgAAAAJ&hl=en>

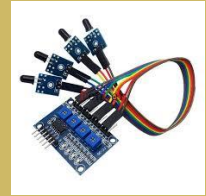
Prof. Filippo G. Praticò



# OBIETTIVI FORMATIVI



## PARTE 1 - Infrastrutture di trasporto - Materiali tradizionali e Materiali innovativi



Materiali, geometria, Sostenibilità e sicurezza (inquadramento teorico generale).

## PARTE 2 - Intelligent Transportation Systems

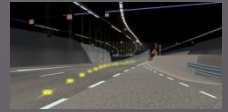
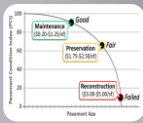


ITS, metodi per migliorare sicurezza, mobilità, sostenibilità, attraverso applicazioni ITS; veicoli intelligenti; infrastrutture intelligenti; sistemi di trasporto intelligenti; comunicazioni interveicolari ed intermodali; allerta; interoperabilità; sicurezza extraurbana ed urbana; sicurezza in trasporti speciali; benefici ambientali e gas serra; attributi controllati (velocità, posizione, massa, etc.); applicazioni stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime. (1 CFU)

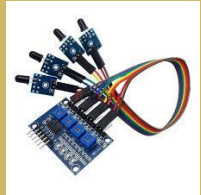
# Infrastrutture di trasporto intelligenti



# OBIETTIVI FORMATIVI



PARTE 3 - Gestione dei materiali della infrastruttura  
Manutenzione ordinaria e straordinaria (sensoristica, infrastruttura, dispositivi, etc.); benefici; analisi del costo del ciclo di vita)



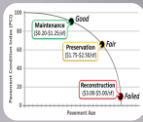
PARTE 4 - Tecnologie e ricerche relative alla sicurezza delle infrastrutture e della circolazione  
Comunicazioni veicolo-veicolo; veicolo-infrastrutture; allerta a fronte pericoli

## Infrastrutture di trasporto intelligenti



Prof. Filippo G. Praticò

# OBIETTIVI FORMATIVI



PARTE 5 - Tecnologie e ricerche relative alla gestione del traffico e delle emergenze

Applicazioni wireless alla mobilità; segnaletica intelligente; allerta; informazioni per la ottimizzazione gestionale degli enti di trasporto e delle flotte di automezzi



PARTE 6 - Tecnologie e ricerche relative all'ambiente

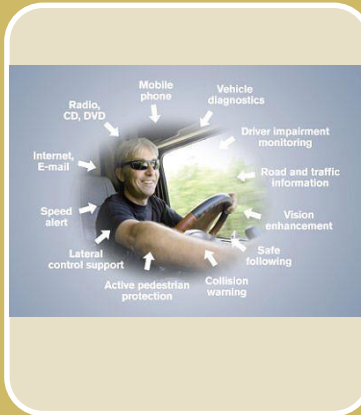
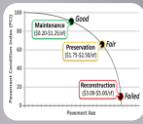
Equipaggiamenti a bordo per ottimizzare esercizio e manutenzione dei veicoli; dispositivi per ottimizzare l'efficienza energetica; dispositivi per ottimizzare la gestione del traffico; dispositivi per ottimizzare la gestione ambientale

## Infrastrutture di trasporto intelligenti



Prof. Filippo G. Praticò

# OBIETTIVI FORMATIVI



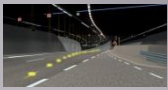
## PARTE 7. Tecnologie e ricerche relative agli autoveicoli (al fine di migliorare le prestazioni dei conducenti)

Benefici in termini di sostenibilità, mobilità, ambiente, qualità della vita; comunicazioni wireless tra veicoli, infrastrutture passeggeri Dispositivi all'interno del veicolo al fine di migliorare l'attenzione del conducente

## Infrastrutture di trasporto intelligenti



Prof. Filippo G. Praticò



# Risorse e bibliografia essenziale



- Lamm, R., Psarianos, B., Mailaender, T. "Highway Design and Traffic Safety Engineering Handbook" McGraw-Hill Book Co, N.Y., 1999.
- [www.its.dot.gov/strat\\_plan/index.htm](http://www.its.dot.gov/strat_plan/index.htm)
- [http://www.its.dot.gov/factsheets/overview\\_factsheet.htm#sthash.p09ceP1H.dpuf](http://www.its.dot.gov/factsheets/overview_factsheet.htm#sthash.p09ceP1H.dpuf)
- [http://www.its.dot.gov/factsheets/overview\\_factsheet.htm](http://www.its.dot.gov/factsheets/overview_factsheet.htm)
- Policy Framework for Intelligent Transport Systems in Australia, [http://www.infrastructure.gov.au/transport/its/files/ITS\\_Framework.pdf](http://www.infrastructure.gov.au/transport/its/files/ITS_Framework.pdf)
- AA.VV., Pubblicazioni ed altri testi indicati durante il corso (moduli 40, 60, 100, 208, 210, 212, 214, 216, 220, 230, 240, 260, 270), .
- Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade D.M. 3699-8 Giugno 2001.
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali, 19.04.06 Min. Infr. Trasp..
- Norme funzionali e geometriche per la costruzione strade D. M. 6792 del 5/11/2001.
- Praticò F.G. et al., Evaluating the performance of automated pavement cracking measurement equipment, PIARC Reference 2008R14, ISBN 2-84060-214-8, Pages 59, PIARC, 2008.
- Reagan, J, Stimpson, W, Lamm, R, Heger, R, Steyer, R, Schoch, M, Influence Of Vehicle Dynamics On Road Geometrics, Transp. Res. Circular, Issue Number: E-C003, Transportation Research Board, 1998.
- Ullidtz, Per. (1987). Pavement Analysis. Elsevier, Amsterdam.
- Fedele, R., Praticò, F.G., Carotenuto, R., Della Corte, Damage detection into road pavement through acoustic signature analysis: first results, the 24th International Congress on Sound and Vibration (ICSV24), London, 23 - 27 July 2017.
- Fedele, R., Praticò, F.G., Carotenuto, R., Della Corte, Structural health monitoring of pavement assets through acoustic signature, The Tenth International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields (Athens, 28th to 30th June 2017).
- Fedele, R., Praticò, F.G., Carotenuto, R., and Della Corte, F., Instrumented infrastructures for damage detection and management, 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems, IEEE MT-ITS 2017, 26-28 June 2017, Naples (Italy).
- Fedele, R., Della Corte, F. G., Carotenuto, R., and Praticò, F. G., Sensing road pavement health status through acoustic signals analysis, 13th Conference on PhD Research in Microelectronics and Electronics (PRIME 2017), 12th to 15th of June 2017, Giardini Naxos, Taormina, Italy.

**Infrastrutture di trasporto  
intelligenti**

**Prof. Filippo G. Praticò**



# Smart cities

- ▣ Smart cities=
- ▣ Smart transport +
- ▣ Smart infrastructure+
- ▣ Smart environment+
- ▣ Smart utilities+
- ▣ Smart buildings+
- ▣ Smart life

Smart cities= Smart transport + Smart infrastructure+ Smart environment+  
Smart utilities+ Smart buildings+ Smart life

Smart transport	Smart infrastructure	Smart environment	Smart utilities	Smart buildings	Smart life
<u>electric transport;</u> <u>traffic control</u> <u>/ smart roads;</u> <u>fast lanes</u>	Vertical axis wind turbines; Waste management; ; <u>Smart lighting;</u> <u>Structural health;</u>	<u>Green buildings</u> <u>Rooftop wind turbines;</u> <u>Air pollution control;</u> <u>Building-integrated photovoltaics;</u> <u>Smart parking;</u> <u>Earthquake early detection;</u> <u>Landslide and avalanche prevention</u>	Smart grid; Chemical leakage detection; <u>Real-time updates (traffic);</u> Potable water monitoring; Water leakage detection;	Building management; Perimetral access control; Fire safety	WI-FI

Transport-related items



# In pratica?

## Breve introduzione interdisciplinare

- ▣ Manutenzione ordinaria e straordinaria (sensoristica, infrastruttura, dispositivi, etc.); benefici; analisi del costo del ciclo di vita.
- ▣ 290\_12: Direttive EU (2011/92/EU; 2001/42/ec; 2010/40/eu; letteratura (es: Gerla et al, 15; Jarašūniene 2007; Zhang et al, 2011; Shende (2017); Lin et al (2017).
- ▣ Serie 290\_. ITS per/e: mobilità, sostenibilità; veicoli intelligenti; infrastrutture intelligenti; sistemi di trasporto intelligenti; comunicazioni interveicolari ed intermodali; allerta; interoperabilità; sicurezza extraurbana/urbana/in trasporti speciali; benefici ambientali e gas serra; attributi controllati (velocità, posizione, massa, etc.); applicazioni stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime.
- ▣ Tecnologie per la sicurezza delle infrastrutture e della circolazione. Comunicazioni veicolo-veicolo; veicolo-infrastrutture; allerta a fronte pericoli.
- ▣ Tecnologie per la gestione di traffico/emergenze. Applicazioni wireless alla mobilità; segnaletica intelligente; allerta; informazioni per la ottimizzazione gestionale degli enti di trasporto e delle flotte di automezzi .
- ▣ Tecnologie per l'ambiente. Equipaggiamenti a bordo per esercizio/ manutenzione veicoli; per ottimizzare efficienza energetica; per ottimizzare la gestione del traffico.

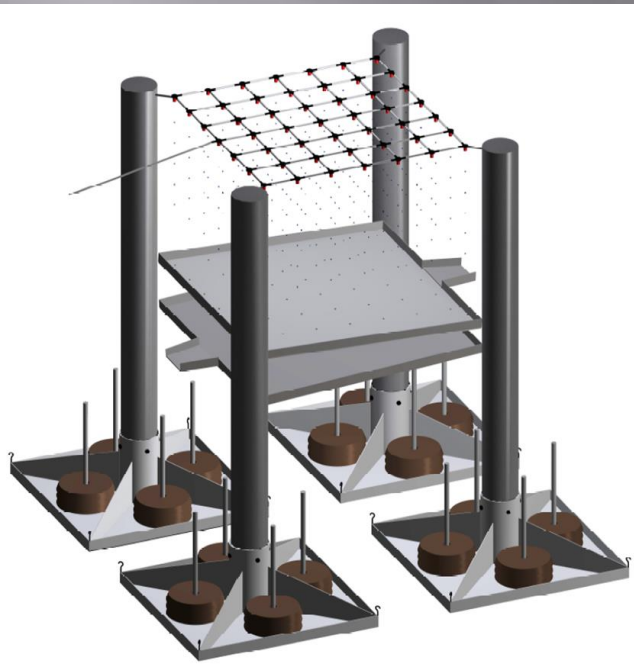
# In pratica?

Applicazioni, laboratori, visite, esperimenti

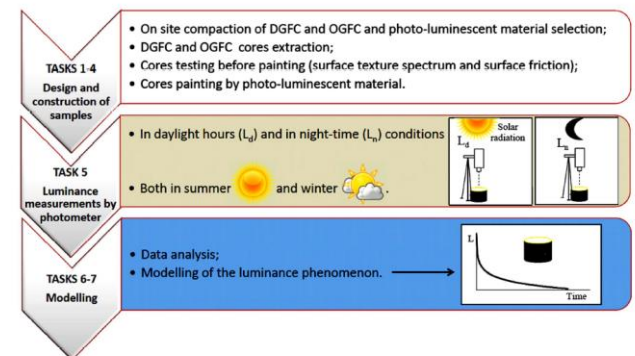
- ❑ Esperimenti e modellazioni con prototipi brevettuali NDT.
- ❑ Strumentazioni / sistemi per il monitoraggio: sperimentazioni e modellazioni.

Simulazione pioggia  
su strade solari

Comunicazioni



## Strade fotoluminescenti



# In pratica?

Applicazioni, laboratori, visite, esperimenti

- ❑ Esperimenti e modellazioni con prototipi brevettuali NDT.
- ❑ Strumentazioni / sistemi per il monitoraggio: sperimentazioni e modellazioni.
- ❑ Analisi segnale per la gestione di processo ed il risparmio energetico

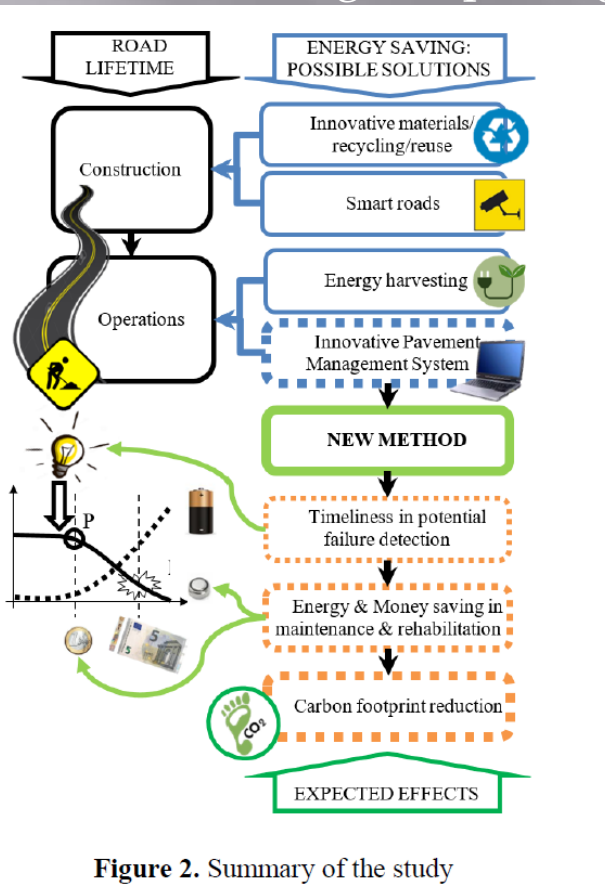


Figure 2. Summary of the study

# Insomma....



**ITS Centre**

**i-Transport**

**Expressway Monitoring & Advisory System (EMAS)**

**EMAS Arterial**

**Junction Electronic Eyes (J-Eyes)**

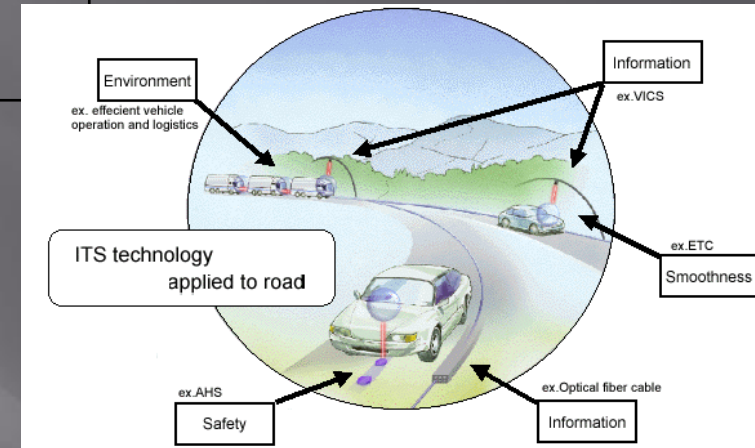
**Green Link Determining (GLIDE) System**

**e-TrafficScan**

**Green Man+**

**Your Speed Sign**

**Parking Guidance System**



# Imprese?? Lavoro??- Prospettive pratiche??

INDEED

<https://www.indeed.com/q-Intelligent-Transportation-System-Engineer-jobs.html>

ANAS

[http://www.stradeanas.it/sites/default/files/2017-03\\_23Smart\\_Road\\_Anas.pdf](http://www.stradeanas.it/sites/default/files/2017-03_23Smart_Road_Anas.pdf)

ANAS <http://www.stradeanas.it/>

TE CONNECTIVITY

<HTTP://WWW.TE.COM/USA-EN/ABOUT-TE/OUR-COMPANY.HTML>

Vaisala

<http://www.vaisala.com/en/roads/products/roadweathersensors/Pages/default.aspx>

Lufft Mess- und Regeltechnik GmbH

<http://www.lufft.com/en/company/>

Road and traffic technology

<http://www.roadtraffic-technology.com/mediapacks/online/about-us-online.html>

Singapore Government

<https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/intelligent-transport-systems.html>



## Infrastrutture di trasporto intelligenti

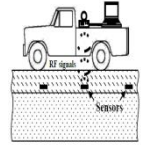
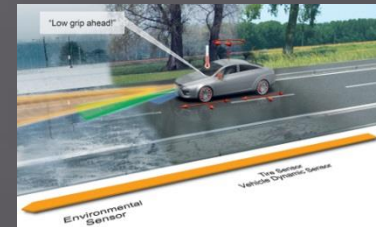


Figure 1. Illustration. Array of self-powered sensors capable of monitoring cumulative strain history of the host pavement structure.



Prof. Filippo G. Praticò

Dove sono tenuti corsi simili a questo?



# Dove sono tenuti corsi simili a questo?

- ▣ Purdue University: Intelligent infrastructure systems  
(<https://engineering.purdue.edu/Engr/Research/Initiatives/Archive/IIS>)=
- ▣ University of Texas at Austin  
(<http://catalog.utexas.edu/graduate/fields-of-study/engineering/civil-engineering/graduate-courses/>)

Dove sono tenuti corsi simili a questo?



**Infrastrutture di  
trasporto intelligenti**  
**Laurea in Ingegneria  
dell'Informazione**