



SISTEMI INTEGRATI PER UNA MOBILITA' SOSTENIBILE



Che cosa è la mobilità sostenibile

“To ensure that our transport systems meet society’s economic, social and environmental needs whilst minimising their undesirable impacts on the economy, society and the environment”

Missione STEMS

- Infrastrutture, reti e terminali di trasporto smart che realizzino un sistema integrato intermodale, pulito e resiliente per la mobilità di passeggeri e merci. Mobility-as-a-Service (MaaS) e logistica dell'ultimo miglio; servizi di mobilità basati su tecnologie abilitanti ICT.
- Strumenti e metodi per l'analisi, la pianificazione, la regolazione e la gestione dei sistemi di trasporto e della mobilità.
- Conoscenze e tecnologie per la mobilità sostenibile nel contesto urbano, attraverso tecniche per sistemi complessi; interazione delle differenti modalità di trasporto integrate con le dinamiche socio economiche dell'ecosistema urbano.

Review of the EU Sustainable Development Strategy (EU SDS)—
Renewed Strategy; 10917/06; Council of European Union: Brussels, Belgium, 2006



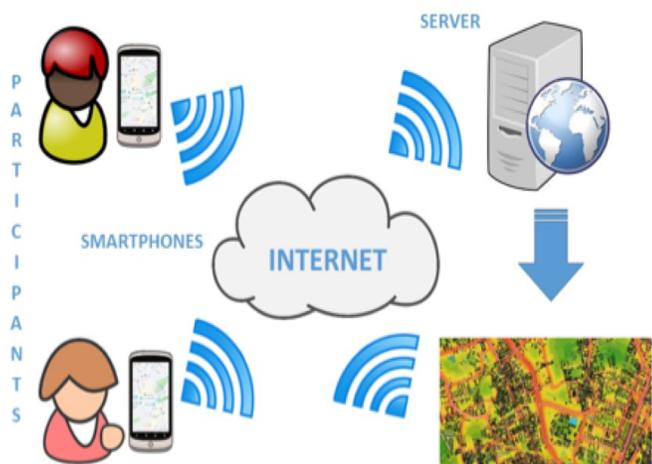
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico (diminuzione del 60% delle emissioni dei trasporti entro il 2050)
- Riduzione dell'inquinamento acustico
- Riduzione dei problemi di congestionamento stradale e del numero di incidenti
- Migliore utilizzo del territorio (soprattutto urbano) attraverso una riduzione del suolo occupato da infrastrutture per i trasporti
- Riduzione dei costi e maggiore efficienza dei trasporti



Sviluppo di tecnologie e metodi per nuove soluzioni basate anche sulle nuove tecnologie ICT e sulla digitalizzazione per il passaggio ad un trasporto urbano che ponendo al centro le necessità del cittadino faccia uso in maniera integrata della mobilità attiva (non motorizzata e.g. a piedi, in bicicletta, con monopattini) e del trasporto pubblico o di servizi privati condivisi (e.g. car-sharing o car-pooling), limitando al minimo il trasporto legato all'utilizzo dell'auto privata individuale



Integrazione di sistemi per la mobilità

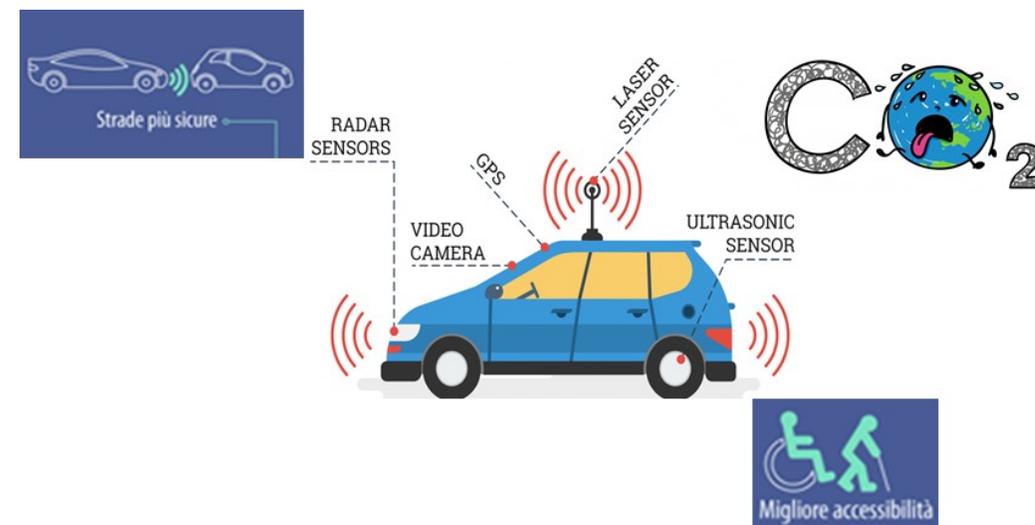


- Sistemi elettronici distribuiti su rete di veicolo ai fini di un controllo ottimizzato globale;
- Sistemi di interfaccia uomo-macchina per calibrazione e diagnostica;
- Geolocalizzazione; sensorizzazione di veicoli per il riconoscimento dell'ambiente circostante (es.: LIDAR);
- Automazione di attuazioni.

(Gessi&Martelli)

Caratterizzazione dell'ambiente sonoro e valutazione della sua percezione tramite smartphone

(Pedrielli& al.)



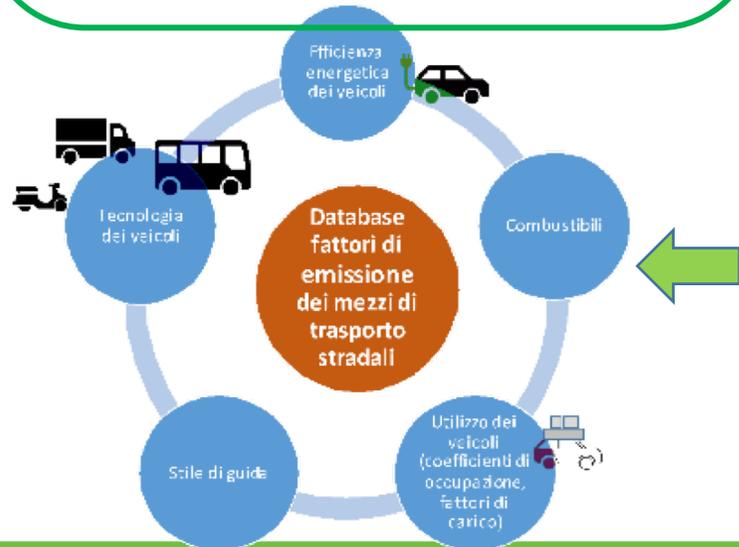


Emissioni da veicoli

Indicatori per emissioni di CO, NMVOC, NO_x, PM e CO₂ di veicoli (autobus, auto e moto), sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lungo raggio e sulla qualità dell'aria nei centri urbani



per la pianificazione, il mobility management e le politiche di regolazione per la circolazione veicolare

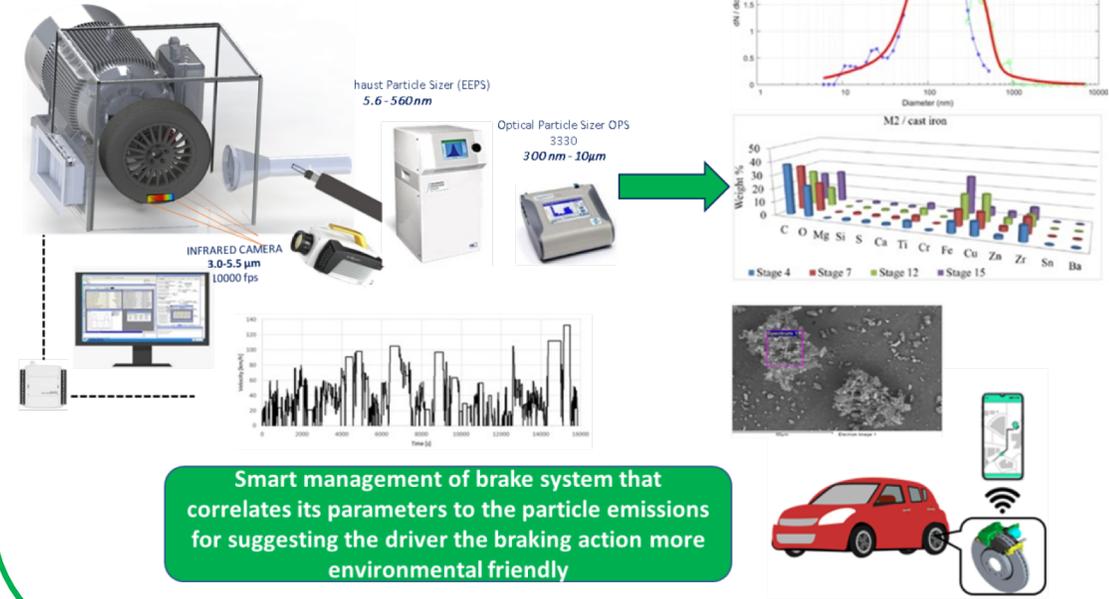


Aggiornamento di un database nazionale delle emissioni in funzione:

- tecnologia dei veicoli
- efficienza energetica del motore del veicolo
- combustibili utilizzati
- utilizzo dei veicoli (coefficienti di occupazione e fattori di carico)
- dalle caratteristiche di guida (velocità e stile di guida)

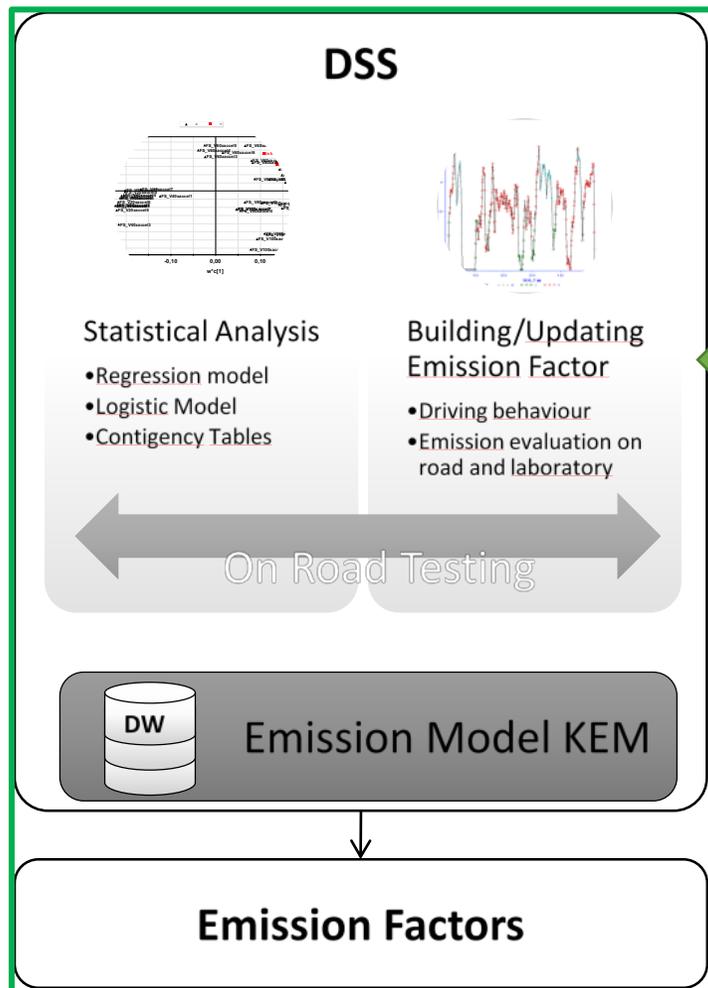
(Costagliola &Prati)

Experimental setup for sampling the particle emissions due to tire/brake wear



Smart management of brake system that correlates its parameters to the particle emissions for suggesting the driver the braking action more environmental friendly

(Apicella,Catapano, Di Iorio&Magno)



Valutazione Life Cycle Assessment(LCA) dei livelli emissivi dei modi di trasporto

L'attività di LCA è un utile impiego nell'intero contesto della mobilità in relazione al trasporto terrestre, ferroviario, marittimo ed aereo per valutare comparativamente il fattore di de-carbonizzazione.

un approccio modellistico di valutazione statistica integrata tra dati emissivi, cinematica veicolare e correlazione con una precisa geolocalizzazione per percorsi a minimo impatto ambientale.

I modelli statistici multivariati consentono la definizione di possibili scenari ottimali utili nel contesto della sostenibilità ambientale.

L'approccio LCC completa l'aspetto ambientale della LCA integrando gli aspetti dei costi sociali ed economici, mirando a scelte molto più consapevoli di minimo impatto ambientale.

Si svolgono le fasi di seguito indicate

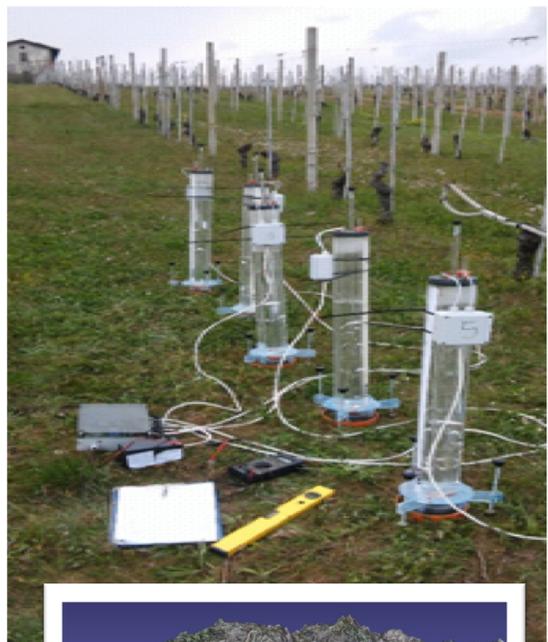
LCC (Life Cycle Cost) effettua il calcolo del LCC anno per anno per tutte le voci di costo della CBS (Cost breakdown structure) e per tutti gli item della SBS (System breakdown structure)

SENSITIVITY effettua analisi di sensibilità del LCC totale e per item rispetto ad un ventaglio di alternative prospettate

(Della Ragione&Meccariello)



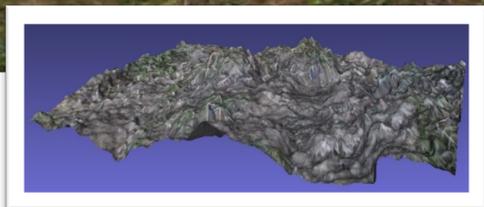
Soluzioni per la Mobilità Sostenibile in Agricoltura



- ❖ Monitoraggio del compattamento del suolo indotto dal traffico agricolo mediante sensori in campo, su veicoli e in remoto ed effetti su trafficabilità, processi idrologici e di degrado del suolo
- ❖ Individuazione di soluzioni per preservare la sostenibilità delle risorse suolo e acqua con l'utilizzo di tecniche di analisi dei dati avanzate e modellazione con integrazione con DSS.

Progetti **IN-GEST SOIL** (PSR Piemonte 2014-2020) e **ATLAS** (H2020) <https://www.atlas-h2020.eu/>

(Biddoccu)



Robot a guida autonoma per il trattamento di filari di vite (posizionati anche in luoghi ad alta pendenza).

Tramite sensori si ha il riconoscimento delle file (per la navigazione) e dei punti dove è necessario irrorare o trattare maggiormente le piante.

SCORPION https://scorpion-h2020.eu/?page_id=937
(Gessi&Martelli)



La sfida principale

Una delle questioni più critiche, ma ancora irrisolte, è trovare un modo sistematico per colmare il divario tra le diverse scale spaziali e temporali che vanno dalla mobilità dei singoli individui, alla scala città/urbana, dove emergono le dinamiche a livello di popolazione e dove vanno prese le decisioni di gestione e controllo.



Autonomous vehicles Technology

- *Connected Autonomous Driving mini-bus (CMB)*
- *Connected Autonomous Cars*



Agent-Based Simulations of Pedestrians and CMBs



Emergent Dynamics At The Urban Scale

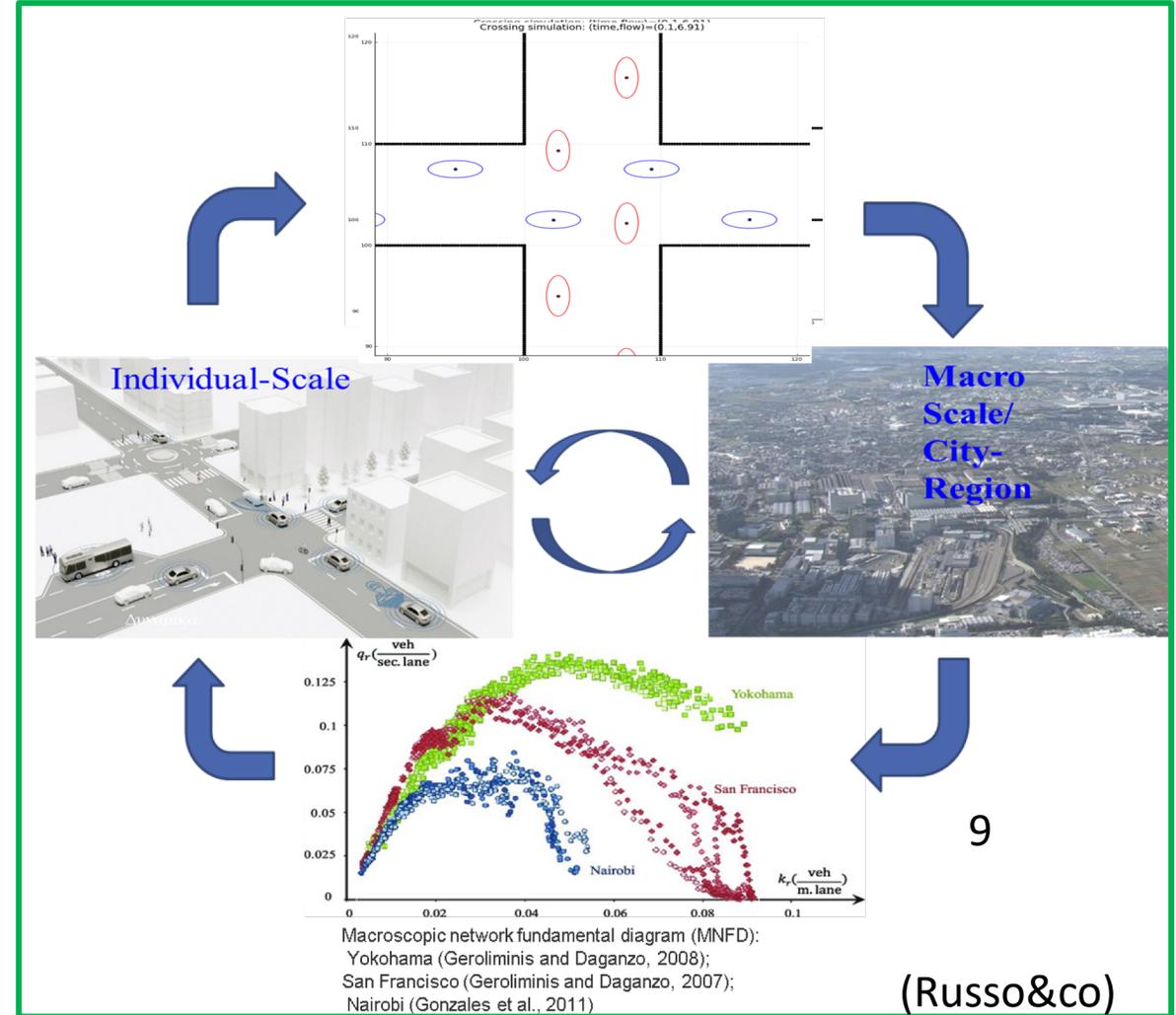


Mobilità urbana multimodale e MaaS-Mobility as a Service

- **Integrazione di molteplici servizi** di trasporto pubblici e privati da offrire all'utente finale attraverso strumenti digitali, includendo servizi di car-sharing e car-pooling, servizi di mobilità leggera e servizi basati sulle auto a guida autonoma.
- **Sviluppo di sistemi di supporto alle decisioni per la gestione del traffico** che includano anche i veicoli a guida autonoma.

Metodologie

- **Sviluppo di metodologie multiscala** per l'analisi delle condizioni critiche della rete di trasporto urbano (congestioni/incidenti), che includono: data mining, metodi equation free, reti complesse, sistemi multiagenti
- **Sviluppo di micro-modelli eterogenei** basati su agenti che includono diverse interazioni tra auto autonome e veicoli vulnerabili (pedoni/biciclette/scooter) con attenzione all'analisi del comportamento emergente auto-organizzato in spazi urbani condivisi, attraversamenti stradali ed incroci.
- **Sviluppo di sistemi di controllo** avanzato decentralizzato e data-driven





industries and Governmental grants : CNH, ENI, Stellantis, STMicroelectronics, Punch, Ferrari, Fiat Powertrains Technology, Fincantieri, Toyota, Brembo, Pirelli, Italiana Petroli (IP), ACEA, MUR, Regione Emilia Romagna, Campania, Piemonte , EU2020, European Defence Agency

Research Centers: CNR (INM, IAC, ISTC); Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ETH (CH), JRC (Ispra), Centro de Ciência e Tecnologia do Ambiente e do Mar (MARETEC), OakRidge laboratory (USA), SouthWest Research institute (USA),

Universities: Federico II, Parthenope, Sannio, Salerno, Tuscia, Cusano, Perugia, Bologna, Modena & Reggio Emilia, Parma, Milano, Politecnico di Torino, Scuola Superiore Meridionale, Nottingham (UK), NESC Technology and Science (INESC TEC), (Pt), Landscape Environment Agricultural and Food (LEAF), Inst. of Agronomy, University of Lisbon, University of Applied Sciences-Berna (CH), Rostock(De), Hopkins (USA), Brown (USA) , OHIO State University (USA), Center for Transport Emission Control - Nankai University, Tianjin (PCR)