

SmartCity

& mobility Lab

All'interno
una selezione
dei **migliori**
articoli
del **2014**

Intervista a

**Paola
Girdinio**

Genova Smart City

**Italia e smart cities:
a che punto siamo?**

**Viabilità e normative
europee: maggiore
attenzione alla sicurezza**

**Veicoli elettrici,
sono davvero
i più sostenibili?**

Bimestrale - Numero 5: Novembre-Dicembre 2014

Available on the
Android Market

Available on the
App Store

**Registrati su www.mobilitylab.it
per leggere gratuitamente tutti i numeri della rivista**



CON L'EUROPA PER CRESCERE INSIEME

SUPPORTA:



Regione Lombardia

TAM-TAM

SOLUZIONI SOSTENIBILI PER LA MOBILITÀ MILANESE

Il progetto TAM-TAM è un progetto di ricerca e sviluppo nel settore della mobilità sostenibile che mira a sviluppare servizi innovativi per ottimizzare le scelte di spostamento degli utenti del trasporto pubblico e privato in regione Lombardia. Grazie all'utilizzo di logiche di routing multi-modale, all'utilizzo di informazioni relative a tutti i mezzi di trasporto disponibili sul territorio e al ruolo rivestito dagli open data, TAM-TAM si configura come un progetto innovativo che annovera fra i suoi risultati la possibilità per l'utente di determinare la scelta più vantaggiosa per sé stesso utilizzando informazioni in tempo reale.

WWW.PROGETTOTAMTAM.IT



Università Commerciale
Luigi Bocconi
IEFE
Istituto di Economia e Politica
dell'Energia e dell'Ambiente



Sommario



Editoriale

SMARTCITY & MOBILITYLAB COMPIE 1 ANNO

di Edoardo Croci

3



Mobilità elettrica

VEICOLI A CONFRONTO

di Laura Tribioli, Lidia Lombardi e Raffaello Cozzolino

4



Trasporti Urbani

LA NORMA UNI EN 12767

di Domenico Delle Fontane e Novella Tajariol

8



Il personaggio

INTERVISTA A PAOLA GIRDINIO

di Edoardo Croci

14



Eventi

CONCLUSA L'EDIZIONE 2014 DI MOVE.APP EXPO

di Riccardo Genova

18



Mobilità sostenibile

TAM-TAM

di Federico Isenburg

24

SPECIALE: I MIGLIORI ARTICOLI DEL 2014

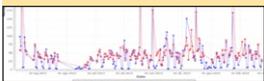


Trasporto Ferroviario (da SmartCity & MobilityLab 1)

TERRITORI INTELLIGENTI, INNOVAZIONE SOCIALE

di Giacomo Filippini e Riccardo Genova

25



Tam-Tam (da SmartCity & MobilityLab 2)

APPROCCI E RISULTATI DEL PROGETTO TAM TAM

di Antonio Candelieri e Francesco Archetti

30



Mobilità sostenibile (da SmartCity & MobilityLab 3)

SIMULAZIONE PEDONALE A SERVIZIO DELLA PROGETTAZIONE

di Jacopo Ognibene e Mizar Luca Federici

33



Mobilità sostenibile (da SmartCity & MobilityLab 4)

L'ANALISI AFFIDABILISTICA DEI DATI DI UNA FLOTTA DI AUTOBUS PER IL TPL

di Bottazzi Andrea e Randi Serena

37



Lavoro

Lavorare nella green economy, ecco come fare

di Marina Verderajme e Simone Pivotto

43



Pubblicazioni

Le ultime uscite editoriali sui temi della mobilità sostenibile

di Denis Grasso

42



Eventi

Gli eventi dedicati alla mobilità sostenibile

di Denis Grasso

44



Eventi

Gli appuntamenti con la mobilità

di Denis Grasso

45

Comitato Scientifico

Dario BALOTTA

Responsabile Trasporti Legambiente

Ing. Lorenzo BERTUCCIO

Direttore Scientifico Euromobility, Roma

Prof. Andrea BOITANI

Università Cattolica di Milano

Prof. Alberto COLORNI

Direttore Centro METID, Politecnico di Milano

Prof. Edoardo CROCI (Presidente)

IEFE, Università Bocconi, Milano

Prof. Angelo DI GREGORIO

Direttore CRIET, Università Bicocca, Milano

Arch. Andreas KIPAR

Presidente GreenCity Italia

Dott. Arcangelo MERELLA

Amministratore Unico IRE. Infrastrutture, Recupero, Energia, Agenzia Regionale Liguria

Prof. Enrico MUSSO

Università di Genova

Prof. Fabio ROSATI

Direttore Centro Studi Mobilità, Roma

Prof. Gian Battista SCARFONE,

Presidente ASSTRA Lombardia

Prof. Lanfranco SENN

Direttore CERTET, Università Bocconi, Milano

Hanno collaborato a questo numero:

Francesco ARCHETTI

Andrea BOTTAZZI

Antonio CANDELIERI

Raffaello COZZOLINO

Domenico DELLE FONTANE

Giacomo FILIPPINI

Riccardo GENOVA

Denis GRASSO

Federico ISENBURG

Lidia LOMBARDI

Mizar Luca FEDERICI

Jacopo OGNIBENE

Simone PIVOTTO

Randi SERENA

Novella TAJARIOL

Laura TRIBIOLI

Marina VERDERAJME

Direttore Responsabile

Edoardo CROCI - edoardo.croci@mobilitylab.it

Redazione e Coordinamento

Tel. 02.58430691 - Fax 02.58430690

Simone PIVOTTO - redazione@mobilitylab.it

Pubblicità

Tel. 02.86464080 - Fax 02.72022583 - pubblicita@mobilitylab.it

Amministrazione ed Abbonamenti

Tel. 02.86464080 - Fax 02.72022583 - amministrazione@mobilitylab.it

Editore: Servizi Associativi srl

Sede Legale: Via Cadamosto, 7 - 20129 Milano (MI) - Italy - Sede Operativa: Via Agnesi, 3 - 20135 Milano (MI) - Italy

Tipografia: Bonazzi grafica s.r.l. - Sondrio (SO)

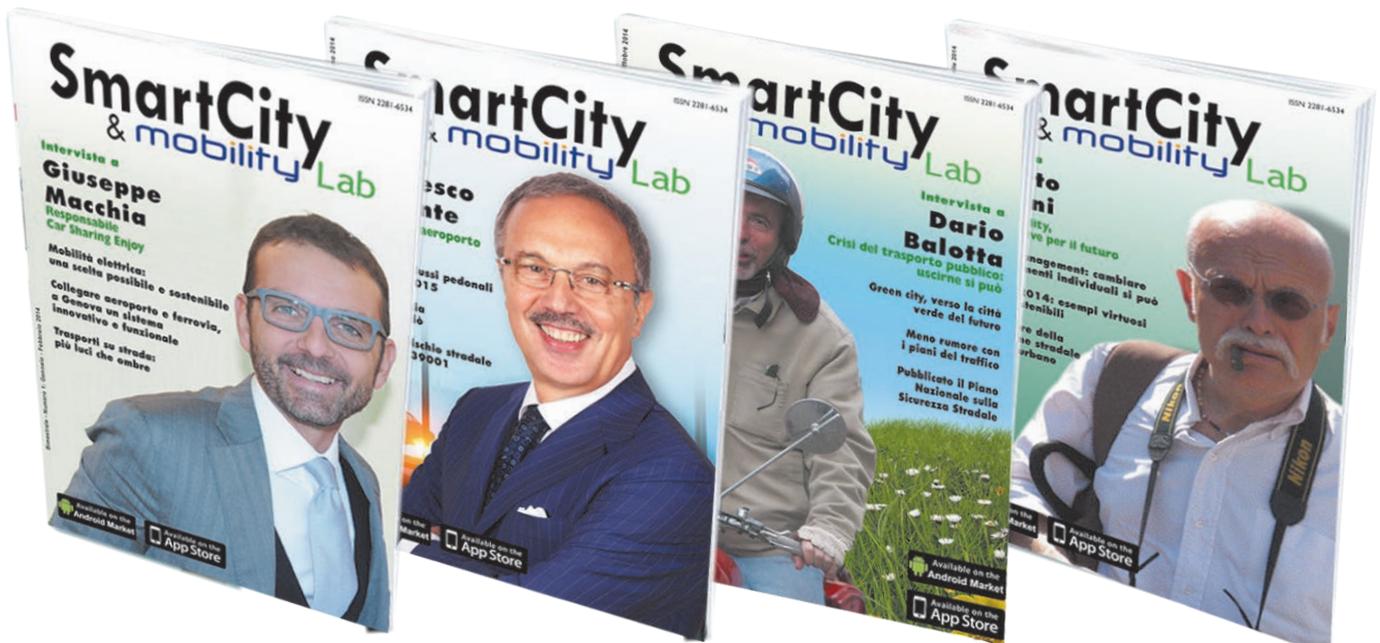
Registrato al Tribunale di Milano il 30/01/2007 n° 61

È vietato riprodurre testi ed immagini senza l'autorizzazione dell'editore

SMARTCITY & MOBILITYLAB COMPIE 1 ANNO



di Edoardo Croci > edoardo.croci@mobilitylab.it



Un anno fa la nostra rivista ha assunto il nome di “Smart City & Mobility Lab” per mettere in evidenza sempre di più il legame tra mobilità sostenibile e smart city. Per celebrare questa ricorrenza abbiamo deciso di intervistare **Paola Girdinio**, una delle massime esperte di Smart City in Italia, che ci aiuta a tracciare un quadro dei progressi compiuti nel nostro Paese, con particolare riferimento all’occupazione e all’innovazione.

Questo numero speciale (distribuito sia a stampa che on-line) ospita una selezione dei migliori articoli dell’anno: **Riccardo Genova** e **Giacomo Filippini** si occupano di TPL e innovazione, **Jacopo Ognibene** e **Luca Federici** di flussi pedonali, **Andrea Bottazzi** e **Serena Randi** dell’analisi affidabilistica dei dati di una flotta di autobus per il TPL, mentre **Antonio Candelieri** e **Francesco Archetti** ci presentano un’analisi automatica dei tweets a supporto di una mobilità urbana smart.

Dell’evoluzioni della normativa europea in ambito stradale ci parlano **Domenico delle Fontane** e **Novella Tajariol** con un approfondimento sulla sicurezza passiva.

Laura Tribioli, **Lidia Lombardi** e **Raffaello Cozzolino** approfondiscono con un’analisi

comparativa la sostenibilità dei veicoli elettrici. Delle caratteristiche del *progetto TAM-TAM* ci parla **Federico Isenburg** approfondendo i principali aspetti della nuova app.

Riccardo Genova ci fornisce un resoconto dettagliato sull’ultima edizione di *Move App Expo*. Si rinnova, infine, il consueto appuntamento con le rubriche *Aziende* e *Lavoro* a cura di **Marina Verderajme** di **ACTL-SportelloStage** e *Pubblicazioni e Eventi* a cura di **Denis Grasso**.

EDOARDO CROCI



Edoardo Croci è laureato con lode in Discipline Economiche e Sociali all’Università Bocconi di Milano ed è stato Visiting Scholar al Dipartimento di Management della New York University. Direttore di ricerca di IEFÉ, il centro di ricerca di economia e politica dell’energia e dell’ambiente dell’Università Bocconi è Project Leader dell’area Green Economy del CRIET – (Centro di ricerca Interuniversitario in Economia del Territorio). È titolare del corso “Carbon management and carbon markets” all’Università Bocconi e di “Politica dell’ambiente” all’Università degli Studi di Milano. È stato Assessore alla Mobilità, Trasporti e Ambiente del Comune di Milano e Presidente dell’ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente) della Lombardia. Autore di numerose pubblicazioni in materia di economia dell’ambiente e dell’energia.

Veicoli a confronto: i veicoli elettrici sono sostenibili?

di Laura Tribioli > laura.tribioli@unicusano.it; Lidia Lombardi > lidia.lombardi@unicusano.it
e Raffaello Cozzolino > raffaello.cozzolino@unicusano.it

Introduzione

E' ormai noto che il settore dei trasporti è sicuramente una tra le maggiori cause d'inquinamento delle aree urbane, sia in termini di emissioni di sostanze inquinanti che di gas a effetto serra, prima fra tutti l'anidride carbonica. Per questo, le normative anti inquinamento tendono a essere anno dopo anno sempre più restrittive e penalizzanti, mentre la Comunità Europea vede la possibilità di raggiungere gli obiettivi previsti dal recepimento del Protocollo di Kyoto, solo obbligando le case automobilistiche ad assicurare che le loro vetture emettano, in media, non più di 130 g equivalenti di CO₂ entro il 2015 e non più di 95 g equivalenti di CO₂ entro il 2021 (http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/index_en.htm).

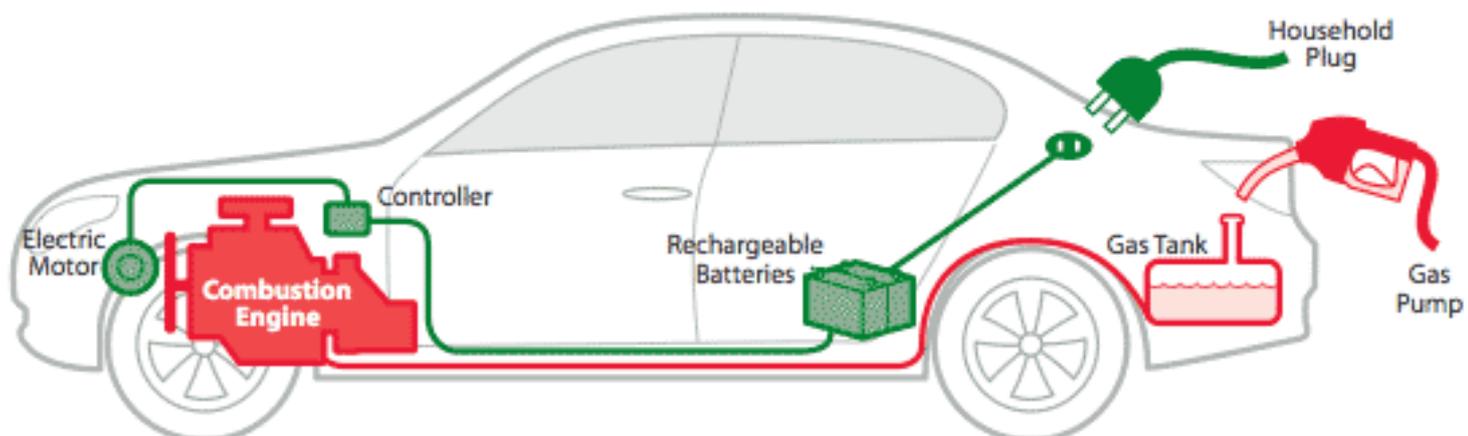
Tutto ciò ha spinto e sta spingendo i produttori di autoveicoli a migliorare l'efficienza di sistemi già esistenti, ma soprattutto a impiegare notevoli sforzi e investimenti nella ricerca di sistemi alternativi ai tradizionali, caratterizzati da drastiche riduzioni di emissioni e consumi.

Infatti, tra le due soluzioni, la più immediata e meno rischiosa, soprattutto economicamente, sembra senza dubbio la prima, ovvero l'*efficientamento* dei sistemi propulsivi classici. Tuttavia, questi sono ormai caratterizzati da tecnologie ben consolidate e sono affiancati da sistemi di abbattimento degli inquinanti sempre più efficaci. E', quindi, difficile pensare che, con il solo miglioramento dei motori a combustione interna tradizionali e dei sistemi di abbattimento, si riesca a rispondere alle normative che saranno varate nei prossimi anni.

Lo sviluppo di veicoli alternativi sarà, quindi, inevitabile e senza dubbio favorito, lato cliente, anche dal continuo aumento del costo dei combustibili fossili. Più in generale, a oggi, tra i sistemi di propulsione avanzata troviamo i veicoli elettrici a batteria (BEV), i veicoli ibridi termico/elettrici (HEV) e i veicoli a celle a combustibile (FCV), che utilizzano idrogeno come combustibile. Nell'analisi di tali veicoli si fa sempre riferimento ai benefici, in termini di emissioni e consumi, associati alla fase operativa degli stessi, ma difficilmente si valuta la domanda di energia primaria e le emissioni di gas serra associate alle fasi di realizzazione/produzione e anche smaltimento di questi veicoli, limitandosi usualmente a valutare le emissioni e i costi associati alla fase di operazione del veicolo. In particolare, è tendenza comune ritenere i veicoli puramente elettrici e i veicoli a *fuel cell* (cella a combustibile) a idrogeno come veicoli a zero emissioni (ZEV). Ciò non è assolutamente vero se si pensa che l'energia elettrica immagazzinata nelle batterie viene prodotta da impianti termoelettrici a combustibili fossili e che l'idrogeno viene ottenuto per *reforming* di metano o altri idrocarburi di origine fossile o per elettrolisi dell'acqua che, tipicamente, viene realizzata con energia elettrica, prodotta come già detto.

L'analisi

Assodato, quindi, che anche questi veicoli siano, in una qualche misura, causa di emissioni inquinanti è utile effettuare un'analisi che utilizzi un approccio LCA (*Life Cycle Assessment*), che sia in grado di valutare la reale convenienza, in termini ambientali, di tali veicoli.



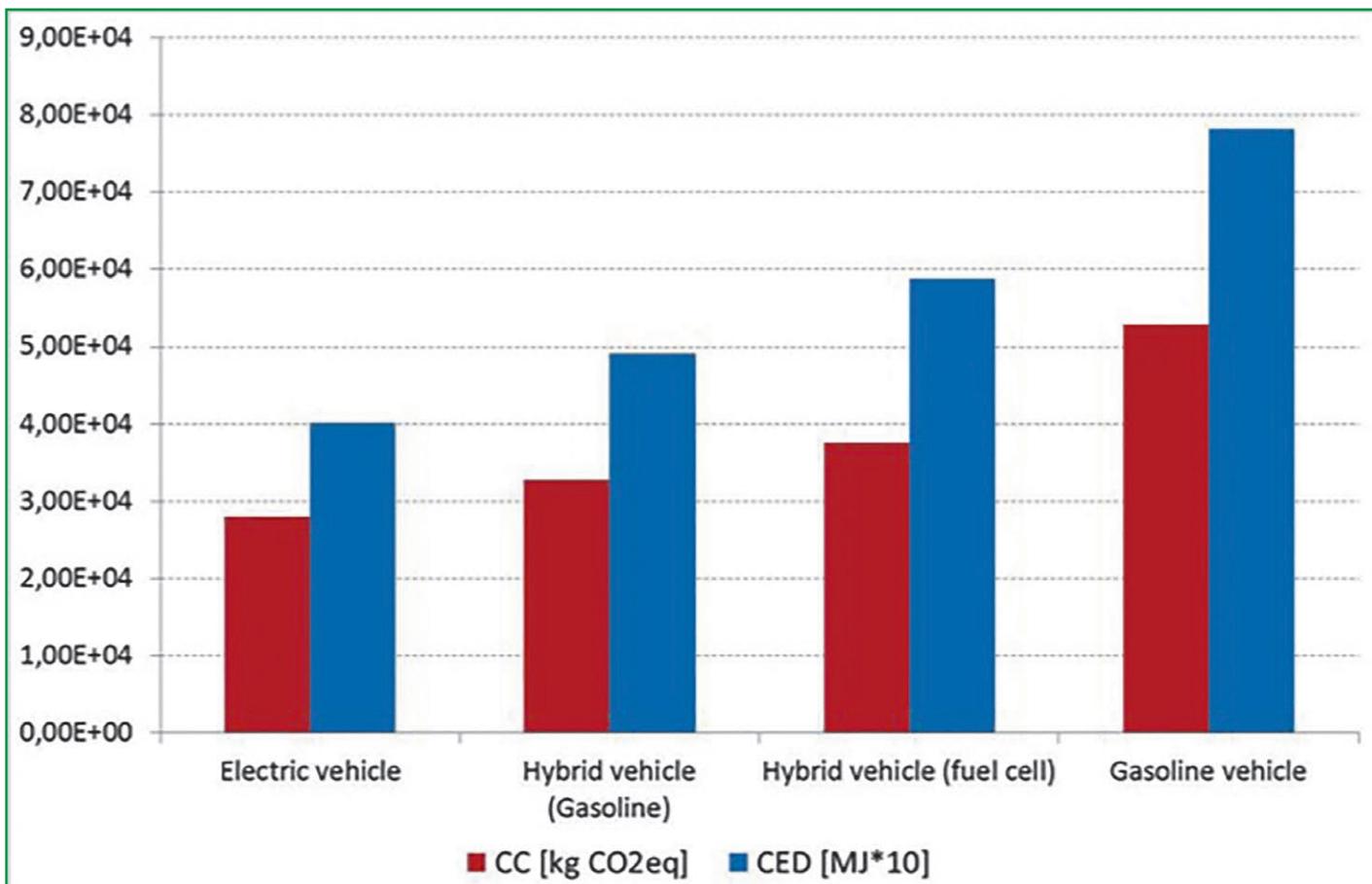


Diagramma 1 - Confronto tra la domanda di energia primaria e le emissioni di gas a effetto serra per i diversi veicoli

In quest'ottica, è stato effettuato uno studio comparativo di quattro tipologie di veicoli: un veicolo convenzionale a benzina (una Chevrolet Malibu), un veicolo elettrico a batteria, un ibrido parallelo termico/elettrico e un veicolo a *fuel cell*. L'idea di base è stata quella di partire dal veicolo a propulsione termica e pensare di farne un cosiddetto *retrofit*, ovvero di trasformarlo prima in veicolo elettrico puro, poi in ibrido e infine in veicolo a cella a combustibile. In questo modo, è stato possibile non considerare la fase di produzione degli elementi comuni ai diversi veicoli, concentrando l'attenzione solo su quei componenti che si differenziavano.

L'unità funzionale, su cui si è basata l'analisi, è un arco temporale di 10 anni, per un totale di 200000 km, ovvero 20000 km annui, suddivisi in circa 11000 km extraurbani/autostradali e circa 9000 km su percorsi urbani. In questo arco temporale si è valutato, modellando opportunamente i veicoli, [1-3], il consumo di combustibile fossile imputabile alle diverse tecnologie. Per valutare l'ammontare di energia primaria necessaria per la fase costruttiva dei veicoli sono stati invece considerati i pesi dei materiali presenti in misura più significativa nei diversi componenti dei veicoli, e.g. motore a benzina, convertitore catalitico, sistema di trasmissione, motore elettrico, inverter, batterie, cella a combustibile, serbatoio di idrogeno.

Per ogni veicolo è stata, inoltre, valutata la manutenzione ordinaria da effettuare nei dieci anni. Per il ve-

colo termico si è considerato di effettuare il cambio dell'olio ogni anno, mentre per gli altri veicoli - tutti con una batteria agli ioni di litio, anche se di diverse dimensioni - si è considerato di dover cambiare il sistema di accumulo almeno una volta.

Tale assunzione deriva dal fatto che tutti i veicoli considerati sono di tipo *plug-in*, ovvero, la batteria è ricaricabile dalla rete elettrica, attraverso una presa domestica, ed è, quindi, soggetta a numerosi cicli di carica e scarica. Infatti, vale la pena far osservare che questi veicoli possono essere anche non *plug-in*, in tal ipotesi la batteria si ricaricherebbe utilizzando le altre sorgenti di potenza presenti a bordo (i.e. motore a benzina o *fuel cell*); in questi casi, è tendenza comune di tutte le case automobilistiche, di gestire il veicolo in modo che lo stato di carica della batteria rimanga globalmente costante, così che la batteria sia sempre sufficientemente carica per poter affrontare un nuovo ciclo di guida. In un veicolo *plug-in*, al contrario, la pratica comune è quella di sfruttare al massimo la batteria, scaricandola completamente durante il percorso, data la possibilità di ricaricarla a casa, con una presa esterna.

Questo fa subire alla batteria dei cicli di carica e scarica più onerosi da sopportare e quindi, conservativamente, si è previsto di dover cambiare la batteria almeno una volta nei dieci anni.

I risultati sono mostrati nel grafico in Diagr. 1, che pone in evidenza come anche i veicoli elettrici preve-



dano un certo consumo di energia primaria (CED) e quindi un certo quantitativo di emissioni di gas a effetto serra (CC), che dipendono dal mix energetico italiano, ovvero dalle fonti correntemente utilizzate in Italia per produrre l'energia elettrica. Nonostante ci sia un certo quantitativo di emissioni di CO₂, i veicoli elettrici sono i “vincitori” di questo confronto, confermandosi quali obiettivo a cui tendere. Il veicolo a benzina, come preventivabile, si pone all'ultimo posto in graduatoria, mentre i veicoli ibridi termico/elettrico e a cella a combustibile si pongono nel mezzo, avvalorando l'idea che questi possano davvero rappresentare il ponte di passaggio dalla mobilità “termica” alla mobilità “elettrica”, ancora troppo prematura e di difficile accettazione sociale. L'obiettivo che ci si pone è quindi giustificato, ma c'è ancora qualche sforzo da fare sulle tecnologie impiegate in questi veicoli alternativi, quali batterie e, soprattutto, celle a combustibile, che richiedono ancora una spesa energetica troppo elevata per la fase di produzione, ma soprattutto per la fase di smaltimento.

Bibliografia

- [1] TRIBIOLI, LAURA, et al. (2014), “A Real Time Energy Management Strategy for Plug-in Hybrid Electric Vehicles based on Optimal Control Theory”, *Energy Procedia*, Volume 45, Pages 949–958.
- [2] TRIBIOLI, LAURA, et al. (2014), “Optimal Control of a Repowered Vehicle: Plug-in Fuel Cell against Plug-in Hybrid Electric Powertrain”, *AIP Proceedings of ICNAAM 2014*, in press.
- [3] COZZOLINO, RAFFAELLO, et al. (2014), “On-board diesel autothermal reforming for PEM fuel cells: simulation and optimization”, *AIP Proceedings of ICNAAM 2014*, in press.

LAURA TRIBIOLI



Ricercatore all'Università di Roma Niccolò Cusano, dove collabora in progetti sullo stesso argomento, tra cui il progetto Hi-Quad finanziato dal programma italiano Industria 2015, per la realizzazione di un veicolo leggero elettrico, con due motori ruota e la possibilità di aggiunta di un motore termico per il funzionamento come range-extender.

LIDIA LOMBARDI



Ingegnere, professore associato in “Sistemi per l'Energia e l'Ambiente” presso l'Università degli Studi Niccolò Cusano di Roma, da maggio 2014. Ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Energetica, nel 2001, presso il Dipartimento di Energetica “Sergio Stecco” dell'Università degli Studi di Firenze. E' stata titolare di assegni di ricerca e contratti di ricerca e, poi, ricercatore

a tempo determinato presso il Dipartimento di Energetica/Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Firenze. Si occupa di sistemi di conversione di energia a basso impatto ambientale, recupero di energia dai rifiuti per mezzo di processi termochimici e biologici, processi di rimozione della CO₂ da flussi gassosi, analisi di ciclo di vita (LCA).

RAFFAELLO COZZOLINO



Dottore di Ricerca in “Ingegneria Meccanica” presso la Facoltà di Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Cassino. Vincitore di una borsa di studio post-dottorato presso l'Università di Napoli Parthenope, dove ha lavorato sullo sviluppo di piattaforme tecnologiche ibride basate sull'integrazione di diverse tecnologie di generazione dell'energia da fonti fossili

e rinnovabili. Attualmente è Ricercatore in “Sistemi per l'Energia e l'Ambiente” presso l'Università degli Studi Niccolò Cusano di Roma, dove è titolare dell'insegnamento di “Sistemi per l'Energia e l'Ambiente” per il corso di Laurea in Ingegneria Industriale.



MobyDixit

Ottobre 2015

Partecipa con la tua azienda
alla 15ª Conferenza nazionale
sul Mobility Management e la
Mobilità Sostenibile

www.euromobility.org/MobyDixit2015/index.htm

Euromobility

è una Associazione nata con l'obiettivo di supportare e promuovere il settore della mobilità sostenibile e, in particolare, la figura del mobility manager presso le Pubbliche amministrazioni e le imprese private

Dal 2011, Euromobility è stata indicata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare come National Focal Point (NFP) per l'Italia in EPOMM (European Platform on Mobility Management)

Attività principali

Euromobility organizza **eventi** a livello locale e nazionale sul tema della mobilità sostenibile.

Offre **corsi di formazione** e **seminari** in materia di mobility management, qualità dell'aria, mobilità ciclabile e comunicazione ambientale.

Realizza **studi di settore** su mobilità e i trasporti.

FORMAZIONE

Dal 2002 Euromobility organizza corsi di formazione rivolti a: mobility manager di area e di azienda, professionisti e tecnici del settore mobilità sostenibile, responsabili di aziende esercenti servizi di trasporto collettivo e liberi professionisti.

I corsi di formazione offrono personale docente di alto livello e al termine viene rilasciato un attestato di partecipazione.

Corso di Formazione
per
Mobility Manager

Corso Avanzato
sul
MOBILITY
MANAGEMENT

Corso di Formazione
Come trasformare
un PUM in PUMS

MEDIA MONDO
LIBRO
CORSO
TESTO
CORSO di
Comunicazione
per la Mobilità
Sostenibile
TECNOLOGIA LAVORO

Per informazioni e iscrizioni:
www.euromobility.org/formazione/corsi/corsi.htm
formazione@euromobility.org

"Contribuire a creare e diffondere la cultura della mobilità sostenibile, stimolando negli individui e nelle organizzazioni comportamenti sempre più orientati all'adozione di soluzioni eco-compatibili per una migliore qualità della vita"



ENDURANCE
European SUMP-network

Fai aderire la tua città alla
rete Endurance

www.euromobility.org/endurance/index.htm

www.euromobility.org

Sostieni Euromobility!!!



Impara con Annibale ad andare
a scuola in modo sostenibile!

www.trafficsnakegame.eu/italy/

LA NORMA UNI EN 12767:

SICUREZZA PASSIVA DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO PER LE ATTREZZATURE STRADALI

di Domenico Delle Fontane > domenicodellefontane@gmail.com e Novella Tajariol > novella@safety-product.eu

Con la norma europea recepita anche in Italia, le strade italiane diventano più sicure con i pali cedevoli certificati

Il caso

La protezione degli ostacoli fissi presenti ai margini della carreggiata rappresenta sempre più una tematica rilevante. E i dati riferiti all'incidentalità con il coinvolgimento di pali per la pubblica illuminazione o la segnaletica stradale, ne sottolinea la necessità di attivare sin da subito le soluzioni che la tecnologia e la normativa tecnica mettono a disposizione. Nel 2012 sono morte sulle strade italiane per incidente contro ostacoli fissi 171 persone, e 4496 sono stati i feriti gravi (fonte ISTAT-ACI). Oltre alla grave perdita da parte delle famiglie, un incidente rappresenta un grosso costo per lo Stato. Il costo sociale medio per incidente mortale in Italia nel 2010 è stato di €1.642.236. Il costo sociale medio per ferito grave era di € 309.863 (fonte: "Studio di valutazione dei Costi Sociali dell'incidentalità stradale" del MIT).

La normativa italiana

La normativa italiana è molto esplicita nell'imporre l'adozione di misure idonee a garantire elevati

standard di sicurezza sulle nostre strade. Il problema degli ostacoli fissi ai margini della carreggiata è ampiamente evidenziato.

Vediamo nel dettaglio i più importanti riferimenti normativi.

Innanzitutto va sottolineato l'obbligo, per gli enti proprietari, di provvedere al mantenimento in sicurezza delle strade, effettuando continui controlli ed adottando soluzioni tecniche finalizzate a garantire il raggiungimento e mantenimento di elevati standard di sicurezza. Ciò è sancito già dal Nuovo Codice della strada - D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285 all'Art. 14 - "Poteri e compiti degli enti proprietari delle strade".

La responsabilità dell'ente proprietario della strada è ulteriormente affermata da una recentissima norma, il D.lgs. 15 marzo 2011 n. 35, attuazione della direttiva europea 2008/96/CE sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture. Tra gli elementi di classificazione di un tratto stradale in riferimento alla sicurezza, l'ente dovrà individuare le potenziali misure correttive da adottare, tra le quali, si legge: "eliminazione degli ostacoli fissi al margine della strada, o applicazione di dispositivi di protezione dei medesimi".



Esempio di incidente con pali non cedevoli



Le barriere possono essere loro stesse fonte di pericolo

Di grande rilevanza, inoltre, il D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 - Art. 3 All. I recante “Istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”, dove si legge:

“Le zone da proteggere come previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223, devono riguardare almeno: gli ostacoli fissi (frontali o laterali) che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni. Occorre proteggere i suddetti ostacoli nel caso in cui si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza”. Emerge chiaramente, dal quadro normativo delineato, il pieno riconoscimento del pericolo rappresentato dagli ostacoli fissi ai margini delle strade, pericolo che gli enti hanno l’obbligo di rimuovere con i mezzi messi loro a disposizione.

È altrettanto evidente, tuttavia, che le misure tradizionali talvolta non garantiscono i risultati sperati:

Porre i sostegni ad una adeguata distanza di sicurezza dal ciglio stradale non fornisce adeguate garanzie: la vettura che fuoriesce dalla carreggiata si muove verso l’esterno con una lieve angolazione, e

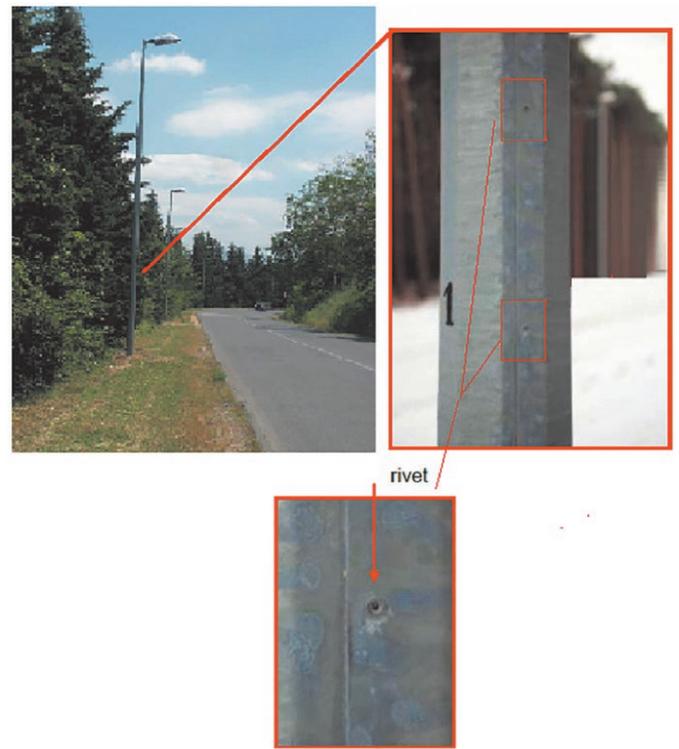
spesso continua la sua corsa per diverse centinaia di metri. Ne consegue che le probabilità di impatto con un palo eventualmente presente in quell’area, ancorché opportunamente distanziato, sono estremamente elevate. Va inoltre ricordato come ben conosciuto dai tecnici progettisti, le strade secondarie, quelle a più alto rischio di incidentalità contro ostacoli fissi, sono connotate dalla presenza di spazi stretti, accessi, intersezioni a raso, per cui l’optimum definito dalle norme è spesso una situazione teorica che non può essere applicata nei vari interventi.

La soluzione che consiste nel proteggere i sostegni con barriere di sicurezza presenta notevoli problematiche: il guard rail rappresenta uno strumento estremamente utile ed efficiente laddove la geometria della strada ne richiede l’utilizzo, in quanto la fuoriuscita del veicolo dalla carreggiata, in assenza di protezione, comporterebbe grave pericolo per l’utente (su un ponte, o in presenza di burroni, scarpate, muri di cinta, ecc...).

In assenza di tali circostanze il guard rail può rappresentare paradossalmente un pericolo: l’impatto con il guard rail può avere conseguenze di gran lunga più gravi rispetto allo sconfinamento della vettura, per esempio, in un campo agrario, su terra, sabbia, ecc... .



Pali a sicurezza passiva installati in provincia di Perugia



Esempio di tecnologia e funzionamento del palo a sicurezza passiva

Altro fattore di pericolosità è il fatto che la barriera hanno un inizio: l'impatto frontale con un terminale di barriera può avere conseguenze disastrose. Alternativa sarebbe quello di proteggere l'inizio di barriera con un terminale di barriera volto ad assorbire l'urto, secondo norma UNI 1317, ma anche questo risulterebbe essere un costo.

Per questi motivi utilizzare barriere metalliche al solo scopo di proteggere un sostegno fisso, rappresenta una soluzione non attendibile laddove l'obiettivo perseguito è un miglioramento della sicurezza.

Il concetto di non utilizzare eccessivamente i guard rail è stato ripreso anche nella circolare del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti del 22 luglio 2010, n. 0062032, dove "si ricorda comunque che il criterio di scelta da tenere presente (per la scelta delle barriere) è l'effettiva pericolosità di una fuoriuscita nei punti ricordati, in quanto l'urto su di un dispositivo è comunque potenzialmente traumatico e da evitare, se non necessario, per non introdurre un elemento di ulteriore pericolo".

La soluzione

La soluzione a disposizione dei progettisti e dei gestori delle strade per evitare che la presenza di ostacoli fissi ai margini della strada possa costituire

un potenziale fonte di pericolo per i veicoli transitanti è utilizzare specifici prodotti con la caratteristica intrinseca di non costituire un rischio per gli occupanti di un veicolo impattante. Questi specifici prodotti, con elevata capacità di dispersione dell'energia derivante dall'urto, e denominati "pali a sicurezza passiva" o "pali cedevoli", sono regolati dalla norma tecnica UNI EN 12767. L'utilizzo di strutture di sostegno certificate secondo la norma tecnica UNI EN 12767 rende superflua la posa dei guard rail rimuovendo all'origine il pericolo.

La norma UNI EN 12767

Le strutture di sostegno a protezione passiva sono disciplinate dalla UNI EN 12767. La norma definisce le caratteristiche (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione ecc.) delle strutture di sostegno ed è il risultato del lavoro di numerosi esperti. Le strutture di sostegno considerate dalla norma sono i pali per illuminazione pubblica, i sostegni di cartelli segnaletici, i pali per servizi, le barriere pedonali. Il principio base di redazione della norma si basa sulla considerazione che la severità degli incidenti per gli occupanti di un veicolo è influenzata dal comportamento delle strutture di sostegno nell'urto con l'autoveicolo. Sulla base di considerazioni legate alla sicurezza, queste strutture possono essere realizzate in modo da staccarsi o resistere a seguito di impatto. La norma ha contenuti analoghi a quelle relative ai crash-test per le automobili dove l'organismo di

certificazione, su richiesta del fabbricante, esegue una prova di urto sul veicolo secondo modalità standardizzate e, sulla base dei risultati della prova, al veicolo viene assegnato un punteggio. Le modalità standardizzate di esecuzione della prova e le procedure per l'assegnazione del punteggio sono dettagliate nella specifica tecnica. La norma europea considera tre categorie di strutture di sostegno a sicurezza passiva: a elevato assorbimento di energia (HE); a basso assorbimento di energia (LE); non in grado di assorbire energia (NE). La distinzione evidenzia diverse capacità dei dispositivi di assorbire energia derivante dall'urto, capacità che si determina misurando la velocità residua del veicolo a seguito dell'impatto: maggiore è la velocità del veicolo in uscita dopo l'urto, minore è l'assorbimento di energia da parte del sostegno testato. Le strutture di sostegno che assorbono energia (HE e LE) rallentano notevolmente il veicolo, riducendo il rischio di incidenti secondari con eventuali altri elementi situati posteriormente al sostegno come strutture, alberi, pedoni e altri utenti della strada. Al contrario, le strutture di sostegno non in grado di assorbire energia (NE), consentono al veicolo impattante di proseguire la marcia a seguito dell'urto con una limitata riduzione della velocità. Nella prova il veicolo impatta contro la struttura di sostegno: il prodotto è classificato come HE, LE o NE a seconda di quanto il veicolo rallenta per l'urto. La UNI EN 12767 prevede che vengano eseguiti due crash test scegliendo tra le seguenti velocità d'impatto: 50kmh, 70kmh, 100kmh. Ad ogni velocità corrisponde una velocità di uscita.

| Velocità del veicolo kmh | Velocità di impatto kmh |
|--------------------------|-------------------------|
| 50 | 35 e 50 |
| 70 | 35 e 70 |
| 100 | 35 e 100 |

I sostegni sono classificati secondo la loro capacità di assorbire l'urto in relazione alla velocità testata e secondo la velocità di uscita come: HE (High Energy), LE (Low Energy), NE (No Energy). Più è alta questa capacità, più la velocità di uscita diminuirà fino ad azzerare il rischio di un secondo pericolo (HE e LE), strutture con nessun assorbimento potrebbero causare danni (NE).

I parametri fisici dinamici misurati nelle prove di accettazione dei sostegni deformabili sono i medesimi utilizzati nelle norme inerenti le barriere

| Velocità di impatto | 50 | 70 | 100 |
|--------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Categoria assorbimento energia | Velocità | di | uscita |
| HE | $ve = 0$ | $0 \leq ve \leq 5$ | $0 \leq ve \leq 50$ |
| LE | $0 < ve \leq 5$ | $5 < ve \leq 30$ | $50 < ve \leq 70$ |
| NE | $5 < ve \leq 50$ | $30 < ve \leq 70$ | $70 < ve \leq 100$ |

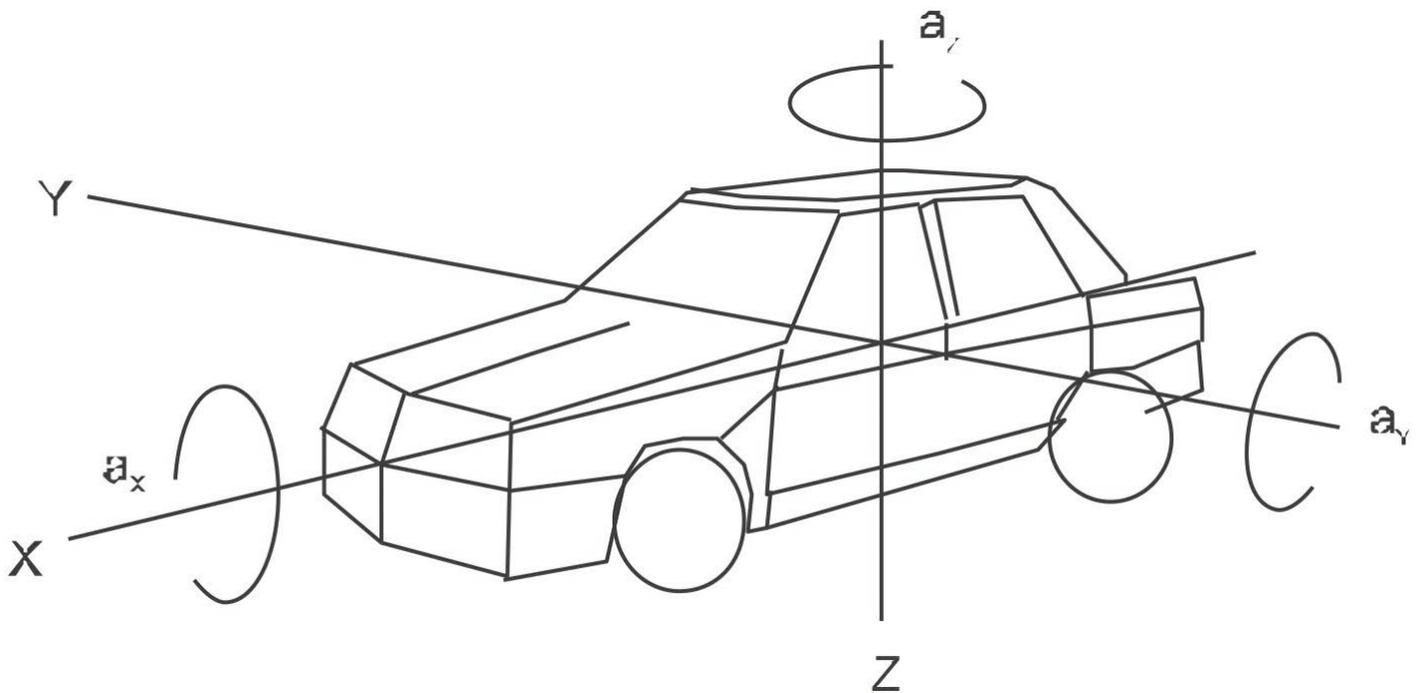
di sicurezza (UNI 1317-1) per valutare la severità dell'incidente sugli occupanti di veicoli coinvolti negli urti contro i prodotti da testare.

L'ASI (indice severità dell'accelerazione) è il valore funzione del tempo calcolato in base alle accelerazioni di un veicolo su tre assi; l'accelerazione viene misurata in un singolo punto all'interno della carrozzeria del veicolo vicino al centro di gravità di questo:

Il THIV (Velocità teorica di impatto della testa) è la velocità espressa in km/h alla quale un ipotetico occupante di "massa puntuale" urta le superfici di un ipotetico abitacolo. L'occupante è considerato un oggetto che si muove liberamente (testa) che, quando il veicolo cambia velocità durante il contatto, continua a muoversi finché non colpisce una superficie all'interno del veicolo:



Palo a sicurezza passiva di prestazione 100HE3 incidentato

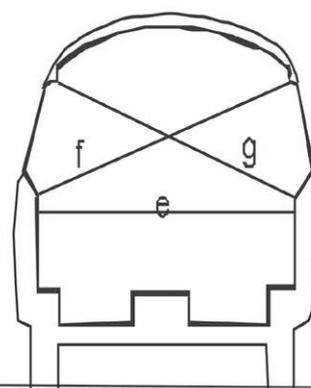
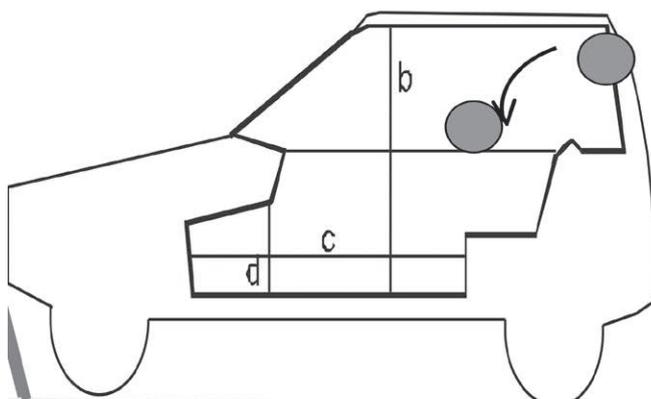


I contenuti essenziali della UNI EN 12767 sono due:

1. Il primo è la standardizzazione dei metodi della prova di impatto per i test di classificazione delle strutture di sostegno mediante la definizione di tutti gli elementi che devono essere utilizzati nella prova dagli organismi di attestazione: le caratteristiche dei veicoli, le modalità di registrazione dei dati, la posizione del punto di impatto, l'installazione delle strutture, altri elementi utili ai fini della prova. La prova è analoga a quella eseguita per la classificazione dei crash test delle automobili.
2. Il secondo è la definizione di una gerarchia delle classi di sicurezza dei prodotti testati in base ai valori misurati di ASI e THIV durante la prova. Gli elementi utilizzati per la definizione delle classi sono la categoria di assorbimento energia (HE, LE ed NE), il livello di sicurezza dell'occupante (da 1 a 4); la classe di velocità della prova di impatto (da 50 a 90 km/h).

Al costruttore sarà rilasciata da parte dell'organismo esecutore della prova, la certificazione del prodotto contenente il codice identificativo della classe di sicurezza della struttura di sostegno, che rappresenta l'equivalente del punteggio assegnato

agli autoveicoli a seguito del crashtest. Affinché la prova abbia esito favorevole l'oggetto della prova o gli elementi staccati, frammenti o altri elementi rilevanti, non devono penetrare nell'abitacolo. Il parabrezza può fratturarsi ma non deve essere penetrato. Il sostegno o gli elementi staccati non devono presentare un rischio per il resto del traffico e per i pedoni. I valori registrati di ASI e THIV, devono essere inferiori ai valori numerici riportati in un prospetto riepilogativo riportato nella norma, che relaziona la categoria di assorbimento energia (HE, LE ed NE) e il livello di sicurezza dell'occupante (da 1 a 4) con valori limite di ASI e THIV. Se tali valori vengono superati nella prova (come nel caso in cui la testa del conducente urta contro l'abitacolo a una velocità eccessiva), il prodotto non è sicuro e non può essere certificato ai sensi della norma. La prova prevede che il fabbricante chieda di testare il prodotto a una certa velocità (30, 70 o 100 km/h). Nell'urto si misura quanto il veicolo rallenta (e in funzione di tale valore il prodotto è classificato come HE, LE o NE) e si rilevano l'ASI ed il THIV (e in funzione di queste misurazioni al prodotto è assegnata la classe di sicurezza da 1 a 4). Sono previsti quattro livelli di sicurezza per gli occupanti del veicolo. I livelli 1, 2





e 3 indicano livelli crescenti di sicurezza nell'ordine specificato, riducendo la severità dell'impatto. Per questi livelli sono richieste due prove:

- una prova comune a 35 km/h per garantire un funzionamento soddisfacente della struttura di sostegno a basse velocità;
- una prova a classe di velocità più elevata (50, 70 o 100 km/h). Il livello 4 comprende strutture di sostegno molto sicure classificate come tali mediante una prova semplificata a bassa velocità di impatto. Ad esempio, un prodotto certificato di classe 50:LE:2 è stato testato con una prova con un veicolo impattante a 50 km/h, e ha ottenuto valori di severità di accelerazione (ASI) e di velocità di impatto teorico della testa (THIV) inferiori a quelli che la UNI EN 12767 associa alla categoria di assorbimento energia LE e al livello 2 di sicurezza dell'occupante. Un prodotto certificato di classe 100:LE:2 sarà più sicuro del precedente prodotto poiché ha ottenuto i medesimi valori di ASI e THIV (livello 2) a seguito dell'impatto con un veicolo con velocità di 100 km/h invece di 50 km/h. Un prodotto certificato di classe 100:NE:3 sarà ulteriormente più sicuro poiché a seguito dell'impatto con un veicolo con velocità di 100 km/h i valori di ASI e THIV registrati saranno pari a quelli riportati nella tabella della norma associati alla categoria di assorbimento energia NE (il veicolo avrà rallentato di meno, cioè il sostegno non è in grado di assorbire energia) ed al livello 3 di sicurezza dell'occupante (che è più sicuro del livello 2; vi è cioè una minore decelerazione dei conducenti). Il livello più alto di sicurezza ed assorbimento energia rimane il 100HE3.

Perché usare il palo cedevole

In definitiva utilizzare un palo cedevole a sicurezza passiva certificato in conformità alla norma UNI EN 12767, rappresenta un miglioramento degli standard di sicurezza delle nostre strade e come ha scritto un autorevole testata giornalistica (Repubblica.it del 27 agosto 2013) per intitolare la notizia di cronaca di un grave incidente stradale avvenuto in provincia di Bergamo avvenuto questa volta per fortuna contro un palo cedevole, "Il palo a Sicurezza Passiva ti salva la vita". Da Repubblica.it del 27 Agosto 2013.

NOVELLA TAJARIOL



Ha una esperienza pluriennale come responsabile area commerciale presso aziende multinazionali del settore della sicurezza stradale. Dal 2011 ha continuato la sua carriera come consulente specializzandosi della sicurezza stradale passiva promuovendo l'applicazione delle norme di riferimento ed i dispositivi.

DOMENICO DELLE FONTANE



Si occupa di sicurezza stradale ed è esperto in sistemi di sostegno a sicurezza passiva per le attrezzature stradali. Collabora con aziende internazionali nella ricerca e sviluppo di soluzioni tecnologicamente valide per la risoluzione della problematica degli ostacoli fissi presenti ai bordi delle strade. Nel 2011 fonda EcmProject, studio di progettazione e consulenza professionale specializzato in sicurezza stradale e mobilità sostenibile.

INTERVISTA A PAOLA GIRDINIO

Andare verso la Smart City significa sposare un modello di maggiore condivisione e partecipazione

di Edoardo Croci > edoardo.croci@mobilitylab.it



In questo numero intervistiamo Paola Girdinio, professore ordinario di Elettrotecnica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Genova, presidente del comitato scientifico dell'Associazione Genova Smart City e membro del CdA di Enel. Girdinio ci aiuta ad analizzare il fenomeno Smart City attraverso le sue principali declinazioni, ponendo l'accento sul valore dell'innovazione anche in termini occupazionali.

Lei è presidente del Comitato Scientifico del progetto “Smart City” promosso dal Comune di Genova. Come è possibile declinare il concetto di città intelligente in una realtà complessa come quella genovese?

Ogni struttura urbana di dimensioni medio grandi, a suo modo, è una realtà complessa: il progetto di città intelligente ha proprio lo scopo di rendere la complessità più accessibile e più gestibile per i cittadini, e partire da una situazione di complessità

superiore alla media è una sfida importante ma anche un test molto più utile e significativo.

Affinché un progetto “ Smart City” possa innescare un circolo virtuoso di buone pratiche, è necessario anzitutto che la pubblica amministrazione mostri capacità di attenzione e di apertura alle più recenti evoluzioni della vita cittadina, che implicano soprattutto, per essere gestite adeguatamente, una forte collaborazione e un dialogo approfondito tra i vari attori e i diversi settori disciplinari coinvolti oltre ad un notevole sforzo di semplificazione delle procedure gestionali e burocratiche.

Un altro aspetto importante per attivare una città intelligente è che l'amministrazione pubblica sia in grado di promuovere e di gestire una partecipazione attiva dei cittadini, attivando processi di formazione nelle scuole, creando ambiti in cui i cittadini possono esprimere bisogni e visioni riguardanti la città per sviluppare al meglio l'identità cittadina, rendendo i cittadini promotori e anche responsabili di politiche innovative.

Le nuove tecnologie consentono oggi di attivare e gestire questi processi, a patto che le amministrazioni siano in grado e si rendano disponibili a farne un uso intelligente.

L'implementazione del concetto di "Smart City" comporta quindi anche una profonda revisione del processo decisionale nelle città, tradizionalmente di tipo "top down", ossia accentrato all'interno delle strutture comunali, con scarsa influenza del mondo esterno.

Tale processo deve invece evolvere verso un modello assai più aperto, con molta attenzione alle iniziative e proposte di tipo "bottom up" raccolte tra la cittadinanza, in modo da arrivare a processi decisionali assai più consapevoli e informati, in grado di ottimizzare la strutturazione e la gestione delle complesse strutture della città.

Rendere una città "smart" significa, anche, tendere a una trasformazione del territorio rispettosa dell'ambiente. Tale approccio potrebbe rappresentare una svolta rispetto alla gestione inefficace delle calamità naturali, che anche recentemente hanno interessato il capoluogo ligure?

Uno dei punti di forza dell'approccio "smart" delle città è l'intervento sul territorio nel contesto di un attento rispetto ambientale. In una città come Genova questo è ancora più rilevante, dato che la fragilità del territorio richiede un'attenzione particolare agli aspetti ambientali che è in netto contrasto con molte delle politiche attuate fino ad oggi, che risalgono sovente alla metà del secolo scorso, mentre in molti casi nulla è stato fatto per ovviare agli errori del passato.

Anche in questo le tecnologie oggi disponibili sono in grado di aiutare l'uomo a prevenire disastri come quelli a cui abbiamo assistito i questi giorni.

Una gestione "Smart" della città deve essere guidata da una mentalità diversa da quella di corto respiro oggi prevalente, che sia basata su una visione a lungo termine dell'interesse del territorio cittadino.

Quale integrazione di ruoli ci deve essere tra istituzioni, imprese e centri di ricerca/ università per portare avanti progetti di successo per le smart cities?

Una costante interazione tra enti pubblici, strutture didattiche e di ricerca e imprese operanti sul territorio è fondamentale per intervenire sulla città in maniera integrata. Questo è proprio quanto si propone l'associazione Genova Smart City, finalizzata a coinvolgere tutti i partners e portatori di interesse come imprese e soggetti istituzionali, organizzazioni

non governative, mondo della ricerca e della finanza. L'Associazione consente a tutti i suoi soci di avere a disposizione e di attivare le conoscenze necessarie per lo sviluppo di progetti Smart, creando nel contempo le condizioni per il massimo coinvolgimento di tutti gli attori che operano nel contesto cittadino.

Ha più volte sostenuto che investire nelle smart cities significa anche creare occupazione. Che prospettive vede per gli anni a venire?

La dimensione della città di Genova, circa 610.000 abitanti, richiede una diffusione su larga scala delle differenti tipologie di intervento, per poter assicurare un'ottimizzazione degli interventi dal punto di vista economico, attivare economie di scala e consentire tutte le possibili sinergie tra le diverse misure adottate. Questo implica la creazione di occupazione dedicata a concretizzare questi interventi, che potrebbe autofinanziarsi tramite i risparmi ottenibili da questi iniziative. Inoltre, sarebbe possibile attivare un circolo virtuoso per la realizzazione di filiere di attività a supporto della realizzazione di progetti complessi e innovativi e di iniziative di riattivazione di attività oggi quasi scomparse ma fortemente legate al territorio, ad esempio in ambito artigianale.

Inoltre, prendendo spunto dal fatto che il settore industriale a Genova si è sempre più spostato dall'industria pesante, quale la siderurgia, alle telecomunicazioni e all'"high tech", rendendo la città un polo all'avanguardia nel settore della ricerca e un laboratorio ottimale per la sperimentazione di modelli di organizzazione e virtualizzazione del lavoro basati sull'ICT, tali attività potrebbero essere notevolmente potenziate con investimenti in iniziative "smart".

Infine, la presenza di un importante porto ed il considerevole aumento del turismo rendono Genova il luogo ideale dove sperimentare tecnologie sostenibili legate all'ottimizzazione dei flussi turistici e allo sviluppo e alla creazione di circuiti atti a migliorare lo sfruttamento delle risorse culturali e ricreative.

Cosa significa oggi porre in essere politiche "smart" nel campo della mobilità e dei trasporti? Cosa può fare l'Italia per colmare il gap con i principali paesi europei?

Per quando riguarda i trasporti è necessario lo studio di un modello di mobilità sostenibile basato su un impiego integrato dell'intermodalità e sul potenziamento del trasporto pubblico e privato a basse emissioni, come veicoli elettrici ed ibridi.

La pianificazione integrata dell'organizzazione urbana e della mobilità cittadina favorisce l'evoluzione verso obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e di sviluppo del potenziale socioeconomico delle città.



| Remarks | Gate | Flight No. | To | Time |
|---------|------|------------|-----------|-------|
| On Time | 5A | FRD321 | London | 06:30 |
| On Time | 5B | RFT456 | Tokyo | 07:45 |
| Delayed | S7 | KLM567 | Quito | 07:55 |
| On Time | D5 | REF432 | Miami | 08:20 |
| On Time | T6 | REF789 | Paris | 08:40 |
| Delayed | T6 | PAQ667 | Sydney | 09:10 |
| Delayed | F5 | REF781 | Zurich | 10:15 |
| Delayed | B6 | AMT342 | Eindhoven | 11:35 |
| On Time | V6 | RTF443 | Mexico | 11:40 |
| On Time | H8 | FRD555 | Bangkok | 12:00 |
| On Time | R6 | KLM610 | Madrid | 13:30 |
| Delayed | V2 | PAQ699 | Dublin | 13:45 |
| On Time | N3 | AMT833 | New York | 14:50 |
| On Time | X8 | GMA118 | Rome | 15:10 |
| Delayed | W5 | PAQ654 | Sao Paulo | 15:50 |
| On Time | Z6 | GMA409 | Vienna | 16:35 |
| Delayed | T7 | RFT364 | Oslo | 17:15 |

Gli interventi identificati dovrebbero garantire alla popolazione un sistema di trasporti pubblici di elevata qualità e efficienza a costi accessibili, in modo da indurre un drastico cambiamento della ripartizione modale delle scelte dei mezzi di trasporto: l'attivazione di iniziative di maggiore vivibilità degli spazi pubblici favorirà una maggiore diffusione della mobilità "dolce" ed una riduzione dell' utilizzo dei veicoli privati, con un significativo miglioramento della qualità dell'aria. All'interno del sistema del trasporto pubblico e delle aree ad elevata congestione si stanno già introducendo soluzioni ICT dedicate alla mobilità sostenibile atte a incrementare qualità, accessibilità ed inter modalit  dei servizi, iniziando ad avvicinare la situazione italiana ai livelli europei.

Il 2 luglio 2014 la Commissione Europea ha adottato un pacchetto sull'economia circolare, con le linee di indirizzo per aumentare il riciclo e prevenire la perdita di materiali pregiati, creando posti di lavoro e riducendo l'impatto ambientale. Che provvedimenti vanno adottati, a suo parere, per rendere le nostre citt  intelligenti anche da questo punto di vista? Il concetto di economia circolare proposto dalla Commissione mira non solo a ripensare l'attuale modello di produzione e consumo in ottica di

sostenibilit , ma a mettere in opera un nuovo sistema economico basato sulla circolarit  intesa in termini di eco progettazione, riuso e riciclo di risorse. In questo contesto, le opportunit  per una citt  "smart" sono innumerevoli.

Aumentare la durata dei prodotti, riprogettarne il "packaging", costruire la filiera e creare mercati per i materiali riciclabili, favorire il disassemblaggio e ridurre l'uso dei prodotti difficilmente riciclabili, in particolare nei prodotti elettrici ed elettronici, sono solo alcuni degli esempi di progetto attuabili e da incentivare a livello di imprese. Inoltre, una sfida importante nella quale una citt  "smart" pu  giocare un ruolo assai significativo   quella di aiutare il consumatore con tecnologie intelligenti ad essere parte attiva in questa nuova visione circolare della societ , orientando i suoi consumi in un'ottica di sostenibilit , informandolo sul corretto uso e riciclaggio dei prodotti tramite QR Code, aiutandolo nello smaltimento tramite l'impiego di "smart bins".

Quanto pesano le politiche europee e quelle nazionali per indirizzare le citt  italiane verso un processo di "smartness"? Le politiche europee sono indispensabili per indirizzare le amministrazioni cittadine verso un processo di "smartness": senza di esse sicuramente non sarebbe possibile indurre le amministrazioni

locali ad una politica innovativa.

Le politiche nazionali dovrebbe essere finalizzate ad uniformare i processi di applicazione delle politiche europee, in modo da realizzare una rete che distribuisca innovazione e miglioramento delle condizioni di vita in modo ragionevolmente uniforme su tutto il territorio, evitare che si creino importanti differenze tra regioni diverse, come purtroppo accade spesso attualmente.

Quanto più le politiche sono condivise sul piano nazionale tanto più risulta facile ed economica la gestione, l'implementazione e l'attivazione di strategie innovative, non facili da attivare in un paese, come il nostro, ancora molto frammentato, spesso in ritardo e ancora impegnato a guarire ferite antiche.

Le competenze e le tecnologie sviluppate dal Gruppo Enel hanno permesso di tradurre in realtà, in varie parti del mondo il concetto di "Smart City". Come intende portare avanti questo impegno nella sua veste di consigliere di amministrazione?

Enel, come è noto, ha sviluppato una notevole esperienza sulle reti intelligenti, indispensabili per gestire una produzione energetica oggi sempre più realizzata con un mix molto diversificato per fonte, per taglia degli impianti e per caratteristiche della fornitura.

Le reti energetiche "Smart" implicano un flusso di comunicazione continuo ed intelligente tra consumatori, produttori e nodi di regolazione e distribuzione dell'energia, su tutte le scale dimensionali e di potenza. Lo sviluppo di modelli affidabili di "Smart grids" è una degli obiettivi prioritari delle "Smart City". Questo è uno degli impegni strategici di Enel. I principali interventi nell'ambito delle "Smart grids", in fase di definizione e di parziale attuazione, saranno: interventi "Smart" sulle reti di distribuzione in media e bassa tensione per l'integrazione delle rinnovabili, per il controllo della tensione e per abilitare al futuro

sviluppo della mobilità elettrica e alle funzionali "Active Demand", lo sviluppo di adeguate soluzioni ICT come la comunicazione a banda larga a supporto della rete di distribuzione e altre misure finalizzate a rendere la rete elettrica "Smart".

Tra queste vanno certamente citate l'integrazione delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici nella rete di distribuzione dell'energia elettrica, interventi di potenziamento delle reti termiche per la creazione di "Smart heating & cooling networks", interventi per l'abilitazione delle funzionalità "Building to grid", misure per lo sviluppo dello stoccaggio di energia e di servizi finalizzati a creare maggiore consapevolezza nei consumatori circa i loro consumi energetici ("metering" e tecnologie avanzate per la "Active demand").

Un esempio specifico riguarda la contabilizzazione del calore, una tra le misure con la più alta potenzialità di risparmio, soprattutto in una situazione come quella genovese, in cui la popolazione è fortemente concentrata in realtà condominiali. In questo ambito sono in fase di sviluppo sistemi affidabili di misurazione di produzioni, consumi e perdite di energia, nonché delle emissioni di gas serra tramite contatori, apparecchiature elettriche e sottostazioni intelligenti ed in comunicazione tra loro. Nel contesto "Smart City", Genova può emergere come punto di riferimento e banco di prova per la diffusione dell'utenza energetica attiva, capace di produrre energia oltre che consumarla, e per la sperimentazione di soluzioni innovative in ambito "Demand Response", ossia utenze in grado di differire i propri consumi su fasce orarie caratterizzate da un prezzo dell'energia inferiore.

Queste tecnologie potranno poi essere applicate ed estese anche su scala nazionale, svolgendo un ruolo primario nel garantire la stabilità di una rete caratterizzata da una forte penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili quali, probabilmente, saranno le reti energetiche nel futuro.



PAOLA GIRDINIO
ESPERTO IN INNOVAZIONE TECNOLOGICA

Paola Girdinio è nata a Genova l'11 Aprile 1956, è professore ordinario di Elettrotecnica presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Genova dove è titolare del corso di "Compatibilità Elettromagnetica",

Dall'ottobre 2002 a luglio 2007 è stata membro della commissione di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) del Ministero dell'Ambiente e del Territorio.

Da Novembre 2008 a Settembre 2012 è stata Preside della Facoltà di Ingegneria di Genova.

E' stata inserita nell'albo degli esperti in innovazione tecnologica istituito dal Ministero dello Sviluppo Economico.

Coordina un gruppo di ricerca che si occupa di tematiche nergetiche, ambientali e di ottimizzazione.

E' inoltre, membro dei consigli di amministrazione, fra gli altri, di Enel e di Fondazione Costa Crociere.

CONCLUSA L'EDIZIONE 2014 DI MOVE.APP EXPO

Oltre 4500 visitatori - Mobilità, trasporti e logistica, accessibilità ed interoperabilità. Week End della mobilità, convegni specialistici e visite tecniche

di Riccardo Genova > riccardo.genova@unige.it

MUSEO
NAZIONALE
DELLA SCIENZA
E DELLA
TECNOLOGIA
LEONARDO
DA VINCI



MILANO
11.12.13.14.15 ottobre 2014

TRANSPORT & LOGISTICS SMART MOBILITY & TECHNOLOGY

Conference & Exhibition

Test drive & Technical visits

- ✓ Stazioni e Reti AV/AC
- ✓ Smart cities
- ✓ Catene logistiche multimodali
- ✓ Energia e ambiente
- ✓ Safety & Security
- ✓ Sistemi ICT/ITS

Città Elettriche 12^a edizione (TPL su gomma e su ferro)

Si è conclusa anche l'edizione 2014 di Move.App Expo **organizzata da Columbia Group e CIFI** (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani) che ha visto la presenza di oltre **4500 visitatori** tra cui **800 convenuti alle giornate congressuali** ed **87 relatori di elevato prestigio e fama internazionale**. Il Forum si conferma così come uno dei più autorevoli a livello nazionale.

Alla manifestazione hanno partecipato in qualità di espositori e con l'obiettivo di presentare le proprie eccellenze nei settori della mobilità, dei trasporti e della logistica, molte aziende leader di settore.

Shift2Europe: i temi dello Sblocca Italia, energia per la mobilità, strumento per la vita e lo sviluppo dei centri urbani è stato il tema al centro del dibattito della Cerimonia di Apertura



Il pubblico nel corso della Cerimonia di Apertura: al centro la Medaglia di Rappresentanza conferita dal Presidente della Repubblica;



La sessione dedicata alle Smart City moderata da Edoardo Croci

trasmessa, come di consueto, in diretta televisiva. La recente approvazione del **Decreto Sblocca Italia** pone in rilievo, tra gli altri, gli argomenti ed i progetti sulle **grandi opere e sulle infrastrutture strategiche**. Non a caso i temi di Move.App Expo 2014 pongono in primo piano i **“sistemi di mobilità”** i requisiti di **interoperabilità, accessibilità ed intermodalità**: aeroporti, reti AV-AC, ferrovie regionali, stazioni come elemento di connessione, impianti urbani e TPL. Sono intervenuti **Mohamed Mezghani** Deputy Secretary General UITP, **Alberto Cavalli**, Assessore Infrastrutture e Trasporti Regione Lombardia, **Pierfrancesco Maran** Assessore alla Mobilità Comune di Milano e Delegato ANCI per Trasporti e Mobilità, **Luigi Legnani** Direttore Generale FNM, **Maurizio Gentile** Amministratore Delegato RFI, **Massimo**

Roncucci Presidente ASSTRA, **Daide Corritore** Presidente Metropolitana Milanese, **Alain Coine** General Delegate of Cité des Sciences et de l'Industrie – Universcience, **Andrea Certo** Amministratore Delegato MERMEC, **Alfredo Peri** Assessore Mobilità e Trasporti Regione Emilia Romagna e Presidente Federmobilità, **Federico Manzoni**, Assessore alle Politiche della Mobilità e ai Servizi Istituzionali Comune di Brescia.

Nel corso dei lavori è stata ribadita la sinergia **tra Move.App Expo e UITP**, che terrà a Milano nel **giugno 2015 il proprio congresso mondiale “Smile in the City”**; anche **Fiorenzo Galli**, Direttore Generale del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano e sede della manifestazione, ha espresso il proprio entusiasmo per il successo della stessa la cui **prossima edizione è già**



Un momento di una sessione tecnica nella prestigiosa Sala Cenacolo

programmata dal 10 al 14 ottobre 2015.

Ferrovie dello Stato Italiane, stante l'autorevolezza del Forum, ha conferito a Move.App Expo 2014 il **patrocinio**, ed ha partecipato alla Cerimonia di Apertura con **Maurizio Gentile Amministratore Delegato di RFI**, ed alla discussione sullo sviluppo e le prospettive delle reti ferroviarie in Italia ed in Europa con **Orazio Iacono, Direttore della Direzione Commerciale ed Esercizio di RFI** che ha illustrato il programma di sviluppo della rete e di 500 stazioni nella sessione cui hanno partecipato anche **ANSF (Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie)** e **Carlo Carganico - Presidente e Amministratore Delegato di Italcertifer**.

Nei giorni di sabato 11 e domenica 12 ottobre l'area espositiva di Move.App Expo 2014 è stata dedicata agli **open day inseriti nel Week End della mobilità**: cosa si nasconde dietro il funzionamento di un treno, di un segnale ferroviario, di un filobus o di un autobus di ultima generazione a basso impatto ambientale? Quali strumenti ci sono oggi per progettare i treni ed i veicoli? Cosa sono i simulatori di guida, a cosa servono e come si usano? Tutto questo è stato illustrato proprio nel corso del primo Week End della Mobilità con l'**apertura straordinaria al pubblico dell'esposizione di Move.App Expo 2014**. I visitatori sono stati accompagnati dalle guide del Museo lungo un percorso logico-formativo che, partendo dal **Padiglione Ferroviario, attraversando il Padiglione Aeronavale** e terminando negli spazi all'aperto

tra Via Olona e il **Sottomarino Enrico Toti**, li ha condotti dagli albori dei trasporti fino alle più moderne tecnologie disponibili per capire, provare e toccare con mano ciò che ogni giorno vediamo nelle nostre strade, condizionando la **vita moderna e le scelte degli amministratori**. Si è scoperto come si progetta e costruisce un treno attraverso la straordinaria **Virtual Room Alstom**, una vera e propria realtà virtuale 3D dove gli ingegneri di Alstom progettano i treni, testano il funzionamento dei componenti e propongono diverse configurazioni degli interni. Con il supporto di occhiali speciali, le **centinaia di visitatori hanno atteso il loro turno** per entrare virtualmente nel treno regionale Coradia Meridian e ne hanno scoperto le principali caratteristiche tecniche.

Una vera **catenaria ferroviaria per linee alta velocità** è stata esposta e descritta da **Arthur Flury**: il sistema **Pendiflex** si applica sulle linee aeree di contatto ferroviarie per ottimizzare e rendere omogeneo il consumo del filo di contatto: ad esempio sulle linee AV/AC fino a 300 km/h il transito del treno Frecciarossa necessita, rispetto al pantografo, di un'ottimizzazione della captazione sotto sospensione e nei punti fissi, creandone una maggior elasticità. I visitatori si sono potuti sedere al posto di guida di un **filobus da 18 metri Van Hool - Vossloh Kiepe** identico a quelli utilizzati a Milano ed attraverso l'eccezionale **simulatore SH Rail** lo hanno potuto guidare lungo le linee circolari 90 e 91 con una fedelissima riproduzione della realtà. La bravura dei conducenti non è stata solo quella di



La Cerimonia di Apertura nella Sala Plenaria di Move.App Expo 2014



L'affluenza di visitatori nel Week End della Mobilità di Move.App Expo 2014

guidare in sicurezza e confort per i passeggeri ma anche quella di affrontare le curve e le rotatorie in modo da mantenere le aste di captazione perfettamente allineate rispetto alla marcia del veicolo. È stato illustrato come funzionano, con due **gruppi appositamente esposti da ZF, i cambi per i moderni autobus ed i gruppi di trasmissione per i tram Sirio di Milano.** Il **mondo della APP** è stato al centro di dimostrazioni interattive per capire come nascono e quali servizi possono erogare, come **l'applicazione 3sixty proposta da EIT ICT Labs.** Le eccellenze nel **car sharing** erano presenti con **CAR2GO, enjoy e TWIST CAR** che hanno **esposto il loro veicoli** (rispettivamente Smart, Fiat 500 e VW UP) ed **accettato numerose iscrizioni** ai loro servizi. Gli stessi temi sono stati al centro della sessione dedicata alle Smart City moderata dal **Prof. Edoardo Croci Direttore di SmartCity & MobilityLab.**

Una **BMW i3 elettrica** è stata invece lo stimolo per capire come si costruisce un'auto elettrica, come si ricarica e come funziona una colonnina di alimentazione: un gruppo di ricercatori era a disposizione per fornire tutte le spiegazioni del caso. All'esterno del padiglione erano esposti gli autobus del futuro, a cominciare dal **Mercedes Citaro da 18 metri versione BRT ed il moderno Crossway Iveco Bus.** Per capire l'evoluzione della tecnica, erano presenti, eccezionalmente per Move.App Expo 2014, una **Balilla Elettrica** ed alcune vetture storiche tra cui una **Bianchi S9 degli anni trenta dei Vigili del Fuoco** e, per i mezzi appartenuti l'**Arma dei Carabinieri**, una

Giulia anni settanta e l'unico esemplare di **Fiat FIAT 1100 E del 1951** livrea vettura Comando, appartenenti al Gruppo automoto storiche dell'Arma Pastrengo G.A.S.A.P. della Sezione di Pastrengo dell'Associazione Nazionale Carabinieri.

Denso il programma delle sessioni tecniche:

Lunedì 13 ottobre pomeriggio

- ✓ Sala Cenacolo - **Pianificazione, progettazione, costruzione ed esercizio di reti metropolitane**
- ✓ Sala Conte Biancamano - **Da Musei dei trasporti a Musei della mobilità**
- ✓ Padiglione Aeronavale - **Politiche, progetti ed esperienze per le Smart Cities: mobilità integrata e Car sharing**

Martedì 14 ottobre mattina

- ✓ Sala Cenacolo - **Materiale rotabile, infrastrutture ed esercizio l'esercizio di reti ferroviarie AV e di interesse regionale**
- ✓ Sala Conte Biancamano - **Impianti non convenzionali: nuove applicazioni per il territorio**
- ✓ Padiglione Aeronavale - **50 anni della linea I, una metropolitana di successo**

Martedì 14 ottobre pomeriggio

- ✓ Sala Conte Biancamano - **Catene logistiche multimodali. Proposte concrete e innovative per una politica nazionale di integrazione modale del trasporto merci**

- ✓ Sala Cenacolo - **Nuove prospettive per il TPL nell'ottica dell'integrazione ferro-gomma**
- ✓ Padiglione Ferroviario - **Trasporti pubblici e storia: esperienze a confronto**

Gli atti di queste conferenze, la galleria fotografica, i video con le interviste televisive realizzate nel corso dell'evento e la ripresa integrale della Cerimonia di Apertura sono disponibili sul sito www.moveappexpo.com.

Metropolitana Milanese ha scelto la prestigiosa sede di Move.App Expo per la **sessione straordinaria dedicata allo stato dell'arte delle reti metropolitane in Italia e nel mondo** in occasione delle **celebrazioni dei 50 anni dall'apertura della linea I di Milano**.

Grande interesse anche per le sessioni dedicate al **settore del TPL su gomma** dove aziende esercenti e costruttori si sono confrontati su **progetti e tecnologie attuali e del futuro** (vi hanno partecipato tra gli altri **Ezio Castagna** Presidente CTM Cagliari, **Renato Goretta** Presidente ATC La Spezia, **Gianni Scarfone** Amministratore Delegato ATB Bergamo e **Giovanni Pontecorvo** Vice Presidente ANFIA), e per quella **incentrata sul**

tema del trasporto ferroviario: quest'ultima ha visto la partecipazione di **AnsaldoBreda**, di **Alstom** che ha illustrato le **caratteristiche del Coradia Meridian** (sia nella configurazione Trenord che "Jazz" Trenitalia) e di **Bombardier** con la **proposta del treno OMNEO**, piattaforma modulare innovativa con elementi a 2 piani e vetture monopiano. Non sono mancati altri temi, come quello della sicurezza della circolazione con l'intervento di **ANSF**, di **Mario Banelli** Direttore dell'Esercizio Ferroviario TFT (ERTMS nelle ferrovie regionali) e di **Mermec**: la società, come descritto dall'Amministratore Delegato **Andrea Certo** nel corso della Cerimonia di Apertura, è all'avanguardia su diversi di questi aspetti ed il dettaglio tecnico è stato affrontato da **Alessandro Beccarisi** che ha spiegato alla folla e qualificata platea le applicazioni di **Protezione Automatica Integrativa Passaggi a Livello** e **Portale Multifunzione**. Anche il tema del revamping è stato trattato da Vossloh Kiepe, come quello della componentistica da parte di **Pantecnica**, **Pandrol** e **ZF**. L'intermodalità e la logistica sono state a loro volta al centro di una tavola rotonda cui hanno partecipato tra gli altri **Mario Castaldo**, **Direttore Divisione Cargo Trenitalia**, ed altri importanti operatori quali **DB Schenker** e **SBB Cargo International** e durante la quale il **Vicepresidente della**



Una parte dell'area esterna durante il Week End della Mobilità



Il simulatore di condotta per TSR di SH Rail a Novate

IX Commissione Trasporti alla Camera ha presentato in anteprima la sua **proposta di Legge per il settore**. Anche gli **impianti non convenzionali** (funi e cremagliera) sono stati all'ordine del giorno con i progetti in itinere (funivia Genova Aeroporto – Stazione e people mover Pisa Aeroporto - Stazione) e sistemi in esercizio (Minimetrò a Perugia, le funicolari di Bergamo e la straordinaria Hungerburgbahn di Leitner ad Innsbruck).

Fondazione FS il cui Direttore Luigi Cantamessa ha partecipato alla seguitissima **sessione storica** arricchita da interessanti interventi sull'evoluzione dell'AV in Italia, i 50 anni della MI e su SBB Historic: in occasione di Move. App Expo 2014 è **stato effettuato un treno speciale con materiale storico (E623 e carrozza Corbellini)**. Grande partecipazione anche alle **visite tecniche al cantiere MM della fermata ferroviaria Forlanini, al cantiere Linate della linea 4** della metropolitana di Milano, ove era in funzione la TBM, ed al **deposito Trenord di Novate** all'interno del quale è stata organizzata anche la visita al **simulatore per l'addestramento del personale di condotta realizzato da SH Rail** che riproduceva realisticamente l'interno della cabina di guida del TSR. **La Cena di Gala** si è tenuta presso **Salone delle Feste del Transatlantico Conte Biancamano**, Museo della Scienza e della Tecnologia. Il transatlantico fu varato il 23 aprile 1925 ed il 20 novembre 1925 effettuò il viaggio inaugurale sulla rotta Genova - New York. Posto sotto sequestro

a Cristobal (Panama) durante il secondo conflitto mondiale fu trasformato per il trasporto truppe ed incorporato nella US Navy come USS Hermitage (AP-54) nel 1942. Nel 1947 fu restituita all'Italia e rientrò in servizio sulle rotte Genova – Buenos Aires, Genova - Napoli - Cannes - New York e Genova - Napoli - Barcellona - Lisbona - Halifax - New York. Nel corso della demolizione il ponte di comando, alcune cabine di prima classe ed il salone delle feste **furono smontati e rimontati all'interno del Museo della Scienza e della Tecnologia di Milano**. Alla ristrutturazione del dopoguerra collaborarono diversi artisti italiani: la scultura originale di Marcello Mascherini che raffigura il mito di Giasone e del vello d'oro orna ancora oggi il Salone delle Feste Conte Biancamano.

Appuntamento sempre a Milano con **Move. App Expo 2015**. Tutti le informazioni su www.moveappexpo.com

RICCARDO GENOVA



Riccardo Genova, Ingegnere Elettronico e Dottore di Ricerca in Ingegneria ed Economia dei Trasporti. Opera presso il Dipartimento DITEN - Scuola Politecnica - Università degli Studi di Genova e nel CIRT (Centro di Ricerca Trasporti). Autore di numerose pubblicazioni sulla mobilità, è Preside di CIFI (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani) per la Liguria e membro del Collegio Ingegneri dei Trasporti Svizzero. Amministratore Unico di Columbia Group.

TAM-TAM

L'innovazione a servizio della mobilità

di Federico Isenburg > federico.isenburg@muoversi.net

Permettere a chi si muove di prendere consapevolezza delle alternative di mobilità a disposizione, confrontarne gli impatti ambientali e conoscere in tempo reale la situazione delle linee di trasporto. Sono questi alcuni dei principali obiettivi di TAM-TAM, il progetto di ricerca e sviluppo promosso dal partenariato composto da Muoversi, B Human, LinkIt, Servizi Associativi, Università Bicocca, in collaborazione con IEFE-Bocconi, che mira a fornire un contributo importante nel vasto panorama dei servizi legati alla promozione e alla valorizzazione dei comportamenti sostenibili in materia di mobilità delle persone.

Già nella sua versione beta, disponibile a partire da gennaio, la piattaforma conterrà due elementi di straordinaria innovazione, che permetteranno a TAM-TAM di inserirsi a pieno titolo nel panorama in costante evoluzione dei servizi di infomobilità e più in generale in uno scenario globale e locale in cui cresce l'attenzione agli sviluppi dei sistemi di trasporto pubblico e privato in un'ottica di sostenibilità e si moltiplicano le iniziative legate al concetto di smart city, all'evoluzione delle tecnologie e alla diffusione sempre più consistente degli open-data. Gli elementi di novità, in particolare, sono riconducibili al forte orientamento alla ricerca che fin dalle fasi iniziali ha caratterizzato il progetto.

Grazie al lavoro del Dipartimento di Informatica Sistemistica e Comunicazione dell'Università Bicocca, infatti, è stato sviluppato un applicativo software in grado analizzare contenuti generati dagli utenti sui social network, in particolare tweets inerenti i servizi di trasporto urbano, al fine di estrarre informazioni rilevanti da tali dati non strutturati. Le informazioni acquisibili sono sostanzialmente di due tipi: "eventi" (ad esempio incidenti, rallentamenti, ritardi, ecc.) e "opinioni/sentimenti" (ovvero la qualità dei mezzi di trasporto percepita da chi viaggia). Mentre la prima tipologia di informazioni può essere strutturata, attraverso gli applicativi di analisi testuale, al fine di integrare le sorgenti informative

ufficiali (come ad esempio @atm_informa), la seconda tipologia offre la possibilità ad ogni utente di prendere decisioni sulle proprie scelte di mobilità tenendo anche conto di un indice, opportunamente aggregato, di soddisfazione da parte di altri suoi pari, abilitando il paradigma della collective intelligence. Inoltre, la seconda tipologia di informazioni offre agli operatori del trasporto pubblico una stima del livello gradimento degli utenti, permettendo un'identificazione più completa e personale di bisogni, preferenze e comportamenti.

Inoltre, grazie alla collaborazione con l'Istituto di Economia e Politica dell'Energia e dell'Ambiente dell'Università Bocconi (IEFE), è stata stimata una funzione di utilità sociale attraverso cui è possibile identificare le esternalità negative generate dagli spostamenti, permettendo agli utenti della piattaforma di comparare le diverse scelte di mobilità sulla base di un criterio di sostenibilità ambientale. Da ultimo, l'infrastruttura informatica è progettata per esporre alcuni servizi offerti tramite l'ecosistema digitale E015, tra cui le informazioni sul traffico e la viabilità.

La piattaforma, in versione beta, sarà inizialmente disponibile sotto due differenti forme: web e app Android, entrambe accessibili gratuitamente dal portale www.progettotamtam.it. Con il primo release sarà già fruibile una serie di funzionalità innovative, a cui se ne aggiungeranno altre nel corso dei mesi successivi.

FEDERICO ISENBURG



È amministratore delegato e socio fondatore di Muoversi SRL realtà di servizi nel mondo del Welfare.

Aziendale e della Mobilità Sostenibile che ha tra i principali clienti primarie aziende italiane e internazionali.

Territori intelligenti, innovazione sociale e TPL

Investimenti per infrastrutture e rotabili nel TPL non prescindono da misure per favorire l'integrazione con i sistemi di mobilità

di Giacomo Filippini > giacomo.filippini@gmail.com e Riccardo Genova > riccardo.genova@unige.it



Hauptbahnhof di Berlino con interscambio su più livelli tra treni AV, regionali, S-Bahn e metropolitana

Definizione degli obiettivi

L'argomento "mobilità e trasporti" è spesso affrontato con un approccio ingegneristico infrastrutturale che pone l'accento, perlopiù, sulla necessità di migliorare la rete infrastrutturale esistente trascurando altri aspetti importanti e strategici come la non "settorialità areale di progetti e studi" o una "valida" integrazione tra le tecnologie informatiche e tematiche.

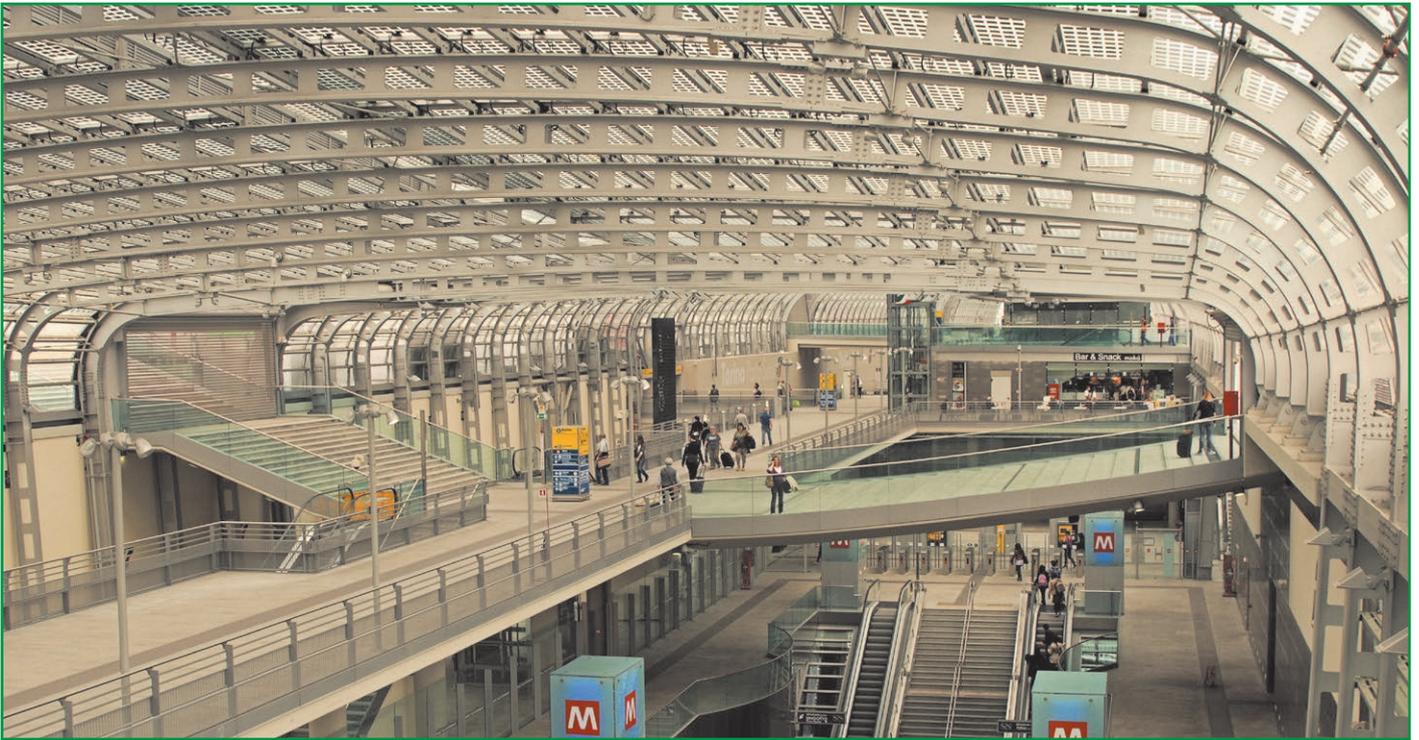
I mezzi di trasporto terrestre si trovano sempre più spesso vittima di fenomeni di congestione dovuti a situazioni contingenti talvolta difficilmente prevedibili. Un sistema di trasporto presenta spesso elevati costi sociali principalmente dovuti alla sua non semplice accessibilità ed al disagio cagionato agli utenti causato dalla scarsa e/o inesistente integrazione. Per questo alcuni fattori di rischio, di seguito elencati, andrebbero maggiormente considerati:

- i sistemi di gestione e monitoraggio dei trasporti.
- i servizi per la mobilità ed i frammentati sistemi di bigliettazione;

- le ordinanze delle PA, le attività territoriali (musei, fiere e mostre), i disservizi (lavori stradali o manifestazioni);
- il ruolo dei veicoli privati;
- le peculiarità dei sistemi di trasporto pubblico;
- i parcheggi e la gestione dell'"ultimo miglio".

Alla base del mancato sviluppo di questi elementi vi è la scarsa capacità dell'attuale sistema a recepire e reagire ai cambiamenti nel territorio: il principio fondante per un progetto di **mobilità sostenibile** dovrebbe essere basato sulla ricerca di opzioni appropriate e calibrate su ogni specifica situazione, le quali dovrebbero essere generate da un'adeguata conoscenza delle diverse componenti che caratterizzano domanda, offerta, assetto territoriale, esigenze e bisogni degli utenti, costi, disponibilità finanziarie, proponendo quindi a livello di *problem solving* "soluzioni ad hoc" che:

- massimizzino l'efficienza nell'impiego di infrastrutture esistenti;
- consentano di proporre servizi a basso impatto adeguati alle esigenze della domanda;
- rendano centrale la politica della mobilità



Stazione di Torino Porta Susa per interscambio AV, trasporto regionale e metropolitana automatica

e dei trasporti, sfruttando il consistente potenziale intrinseco alle tecnologie di trasmissione ed elaborazione delle informazioni, finora sottovalutate a vantaggio di opere fisiche e soluzioni meccaniche.

Per ridurre i “costi sociali” e rendere la mobilità pubblica accogliente ed economicamente sostenibile è essenziale ottimizzare i servizi, correlando tutte le informazioni disponibili favorendo una maggiore integrazione ed interoperabilità fra sistemi instaurando un “colloquio” tra le comunità ed i singoli cittadini/utenti, Questo può avvenire attraverso strumenti come AVM/AVL ma anche mediante indagini sul gradimento del servizio: potremmo rappresentare questo sistema come una pompa aspirante premente, che raccoglie dati dall'esterno e li elabora per immetterli nel circuito esterno al fine di migliorare le prestazioni.

Le problematiche aperte, la cui soluzione non è immediata data la vastità e la complessità del contesto organizzativo e sociale in oggetto, richiedono approfondite analisi per:

- la determinazione dei flussi degli utenti;
- la rilevazione dei dati ambientali;
- la possibilità di utilizzare l'utente quale indicatore di qualità ed efficienza;
- la fornitura di servizi di connect drive, fornendo informazioni contestualizzate alle politiche sociali locali;
- la gestione dinamica della geometria delle aree di accesso, attuando una gestione personalizzata delle politiche di accesso.

La mancanza di gestione sinergica e contestuale

dell'informazione spesso si ripercuote sull'utente finale (soprattutto quello occasionale) con un maggior tempo di viaggio, disagio, difficoltà a trovare la soluzione più idonea a raggiungere o visitare un determinato luogo (se si vuole disincentiva anche il turismo).

È da ritenersi quindi oltremodo utile e necessario investire nell'integrazione delle informazioni per la mobilità, che rappresentano sia un ausilio per l'utente finale nell'organizzare i suoi spostamenti, sia un punto di riferimento operativo certo per chi gestisce i servizi di mobilità onde monitorare ed ottimizzare i servizi offerti (sistemi di regolazione della mobilità).

Gli investimenti, dunque, dovrebbero essere concentrati anche e soprattutto nei cosiddetti “sistemi intelligenti” con l'obiettivo di contenere le problematiche generali attraverso:

- soluzioni di guida/percorso connesso (connect drive, smart drive o walk): l'utente riceve informazioni in tempo reale in modo personalizzato e contestualizzato (tracciamento della rotta e pianificazione dinamica delle “missioni” dei veicoli);
- piattaforme di partecipazione per interagire con l'utente “sensore intelligente”, per informarlo e formarlo tramite totem o paline e applicazioni mobili per info mobilità web based;
- gestione delle politiche di accesso intese alla dissuasione dell'uso del veicolo privato in favore del mezzo pubblico;
- integrazione tra metodi di pagamento e

di identificazione: politiche pay-per-use e monitoraggio del comportamento degli utenti;

- gestione dinamica dei confini delle aree pedonalizzate;
- gestione della rete condivisa per lo scambio di dati, sua affidabilità, separazione delle responsabilità, interfacciamento e open data;
- monitoraggio della domanda e dell'offerta di trasporto pubblico in real time: soluzioni per l'integrazione e l'elaborazione dei dati;
- realizzazione di servizi di chiamata di emergenza su più livelli, implementazione del 112 "Single European Emergency Call Number" come ribadito dalla Digital Agenda UE.

Per il trasporto pubblico, saldamente legato allo sviluppo di soluzioni ICT, diviene dunque di vitale importanza incrementarne l'accessibilità fisica dell'utenza: i dati statistici evidenziano elevati costi sociali correlati alla deficitaria accessibilità alle infrastrutture di trasporto pubblico ed alla scarsa integrazione con parcheggi scambiatori e sistemi di mobilità di tipo dolce come le biciclette (vedi ad esempio la pubblicazione *Rapporto di monitoraggio della mobilità e del trasporto in Emilia Romagna 2013*). Il tutto si riconduce all'attuale carenza infrastrutturale evidenziando la necessità di una coerente pianificazione a medio-lungo termine:

- infrastrutture moderne per il TPL, adeguate alla domanda di trasporto, elevata velocità commerciale (LRT, BRT e nodi di interscambio ottimizzati);
- banchine di accesso ai mezzi a livello (al

piano di calpestio) tali da garantire facilities per utenze deboli (intendendo non solo i disabili, ma per esempio una madre con passeggino, un traumatizzato, un cittadino in convalescenza ecc.) e favorire la mobilità ciclistica;

- sostituzione o revamping del materiale rotabile (ferro e gomma) con accesso adeguato a livello, porte a scorrimento, aree attrezzate per carrozzelle e passeggini e biciclette;
- sviluppo di parcheggi di interscambio in aree adeguate alla interconnessione con i servizi di trasporto;
- facilities per l'utenza intese a risolvere lo spostamento di ultimo miglio (car sharig, bike sharing e percorsi ciclabili, ascensori inclinati o verticali, tapis roulant, scale mobili);
- sistemi di "info mobilità", prenotazione ed acquisto di servizi, sistemi bigliettazione integrati;

Miglioramento dei sistemi di trasporto e innovazione sociale

La domanda di mobilità in Italia continua ad essere prevalentemente orientata a spostamenti di corto, breve e medio raggio. In pratica la gran parte di essi avviene all'interno di aree urbane e metropolitane; pertanto le politiche nazionali, regionali e locali dovrebbero prendere atto di questa situazione, assumendo la mobilità urbana ed il TPL quale principale obiettivo destinandogli adeguate risorse. I fondi, oltre che per le infrastrutture ed i



Interoperabilità in Francia: il Tram treno a Mulhouse

rotabili, devono coprire in maniera armonizzata lo sviluppo di tutti gli interventi in grado di migliorare le “prestazioni” a livello sistemico, pena la perdita delle sinergie e delle economie di scala, creando di volta in volta sovrapposizioni riducendo l’investimenti ad una sfera a bassa efficacia economica e sociale. A livello programmatico si devono pertanto raggiungere determinati obiettivi:

1. disincentivare l’uso di mezzi ad elevato impatto ambientale promovendo l’uso del mezzo pubblico;
2. migliorare ed ottimizzare la fluidità del traffico veicolare mediante soluzioni basate sulle tecnologie dell’info mobilità ICT;
3. integrare i servizi, le reti, le infrastrutture e i diversi modi di trasporto;
4. sviluppare ed ampliare i sistemi di collegamento fra aree urbane e rurali al fine di ampliare/connettere periferie ad aree metropolitane.

Tra i provvedimenti da adottare, riveste particolare importanza la manutenzione delle infrastrutture disponibili, aspetto spesso trascurato (in passato ed ancora oggi, come la dismissione di linee ferroviarie o tranviarie).

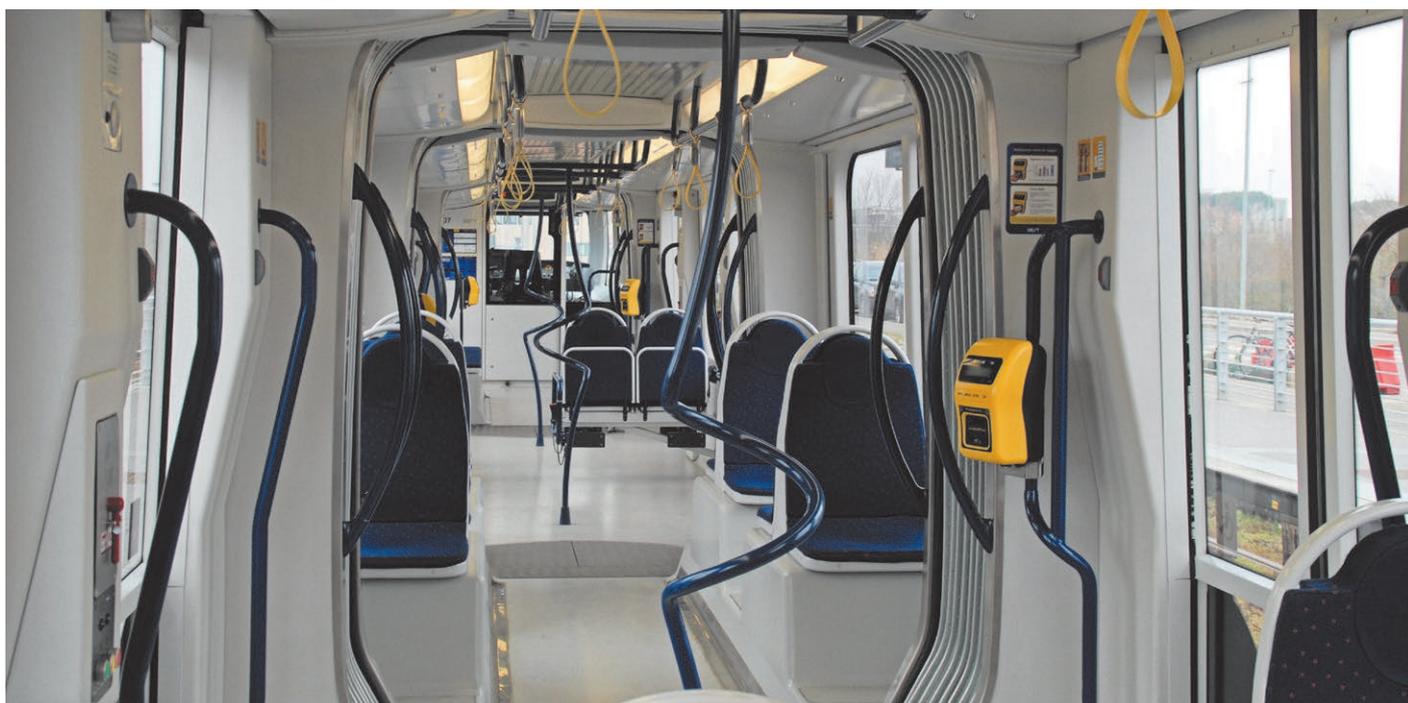
Un sistema dinamico di trasporto

La dinamicità di un sistema di trasporto non consiste unicamente nel legare ed unificare (sullo stile del biglietto unico) diversi dispositivi di mobilità che insistono sul territorio, ma

soprattutto nella personalizzazione dei servizi a seconda del tipo di utenza, con l’obiettivo di “premiare” sia chi adopera maggiormente i servizi di TPL, che chi accede a più prodotti di mobilità pubblica. Un “sistema di gestione della mobilità basato su soluzioni ICT” offre la possibilità, ai diversi soggetti che operano in rete, di discriminare gli importi di rispettiva competenza al fine di individuare le spettanze dei singoli servizi erogati (vedasi i sistemi integrati tariffari).

La “coesione” del sistema di trasporto con le diverse necessità di una clientela non omogenea, la disponibilità di diversi prodotti di mobilità adeguati a target differenti, l’accessibilità semplice ed integrata al sistema di trasporto dovrebbero essere il cardine su cui fare roteare, in futuro, i servizi di trasporto pubblico. I sistemi di integrazione fondati su soluzioni ICT per l’accesso on-line da parte degli utenti in mobilità, come anche le informazioni relative al trasporto pubblico, la disponibilità dei parcheggi, il pagamento della sosta, il booking di servizi di TPL, dovranno essere aperti e integrabili in modo semplice con gli altri sistemi di info mobilità, garantendo così prestazioni globali adeguate anche per utenti non abituali come i turisti.

Il miglioramento dei trasporti ferroviari, ad esempio, non può prescindere dall’esistenza di completi servizi di mobilità nei quali esso è integrato. Il gradimento del trasporto pubblico è legato sempre più alla facile accessibilità ed capillarità dei servizi e per tali motivi gli investimenti devono essere rivolti anche all’organizzazione del sistema ed alla valutazione delle variabili esterne come ambiente ed efficienza energetica.



Interno di un moderno tram a Firenze con spazi multifunzione per carrozzine e passeggeri

Ambiente e efficienza energetica

Non vi è dubbio che l'uso dei mezzi privati, oltre che accrescere il costo per i singoli, cagiona un costo sociale considerevole anche a livello macroeconomico, con risvolti sul costo energetico nella bilancia dei pagamenti, la congestione e la maggior usura delle strade. Tra gli investimenti "proattivi" vi sono quelli orientati a ridurre i costi indiretti derivanti dall'inquinamento, in tal senso è necessario promuovere ed incentivare:

- l'uso di tecnologie eco-sostenibili (ibride ed elettriche) stimolando, nel contempo, lo sviluppo delle infrastrutture per l'alimentazione dei veicoli (colonnine di ricarica o linee di contatto nel TPL);
- i progetti tesi alla diminuzione dei fenomeni di congestione sviluppando anche politiche di pricing rendendo efficiente la gestione della domanda di mobilità;
- i sistemi e le politiche a favore di una mobilità alternativa e connessa con i sistemi ferro/tranviari (car sharing, car pooling, bike sharing, renting, ecopass, parcheggi dedicati a mezzi zero emissioni o basso impatto);
- i progetti di urbanistica sostenibile piste ciclabili, colonnine per la ricarica elettrica, parcheggi di interscambio, impianti di regolazione flessibile del traffico urbano energeticamente autosufficienti;
- i progetti e studi interdisciplinari per la gestione del traffico e la progettazione di veicoli a bassa emissione in ottemperanza con le politiche dell'Unione Europea;
- le istituzioni locali, regionali e governative che programmano e realizzano investimenti e progetti virtuosi;
- i contatti tra operatori del settore, istituzioni, ricercatori, associazioni e aziende al fine di definire accordi e progetti a favore dell'ambiente e della salute;
- la sensibilizzazione dell'opinione pubblica e delle istituzioni territoriali sull'opportunità di utilizzare strumenti di mobilità pubblica sostenibile;
- la regionalizzazione dei sistemi di trasporto.

Investimenti non costi

Il settore dei trasporti, anche per dimensione, viene considerato come presupposto e volano per lo sviluppo economico dei vari Paesi: nella società moderna l'esigenza di trasportare persone e merci ha subito, soprattutto a partire dagli anni ottanta e novanta, una grande accelerazione concentrata in primo luogo nei paesi industrializzati, nei quali l'efficienza dei trasporti è uno dei principali fattori di competitività. Le stesse scelte strategiche di localizzazione e sviluppo delle attività industriali, ad esempio, trovano nella presenza

di infrastrutture di trasporto uno dei principali punti di riferimento. Analogamente le innovazioni tecnologiche nel settore (veicoli, infrastrutture e sistemi di gestione) determinano importanti risvolti anche in molti altri settori industriali: pertanto bisogna inquadrare alcune priorità:

- *la soluzione tecnologica* offre tempi e costi decisamente inferiori ad interventi infrastrutturali: essa favorisce la definizione di approcci strategici innovativi permettendo di destinare le risorse disponibili al miglioramento delle "prestazioni" delle infrastrutture a servizio dei cittadini;
- il settore "trasporti" è strategico per l'economia nazionale incidendo su settori importanti come il turismo;
- il "sistema integrato" può essere volano per la riqualificazione di aree marginali connesse da capillari sistemi di mobilità a basso impatto sociale ed ambientale: il recupero e la rivalutazione di tratte ferroviarie locali potrebbe rappresentare l'occasione per incentivare e ripensare lo sviluppo dei territori circostanti;
- l'economicità del sistema di trasporto si può giovare di strumenti atti all'utilizzo di fonti rinnovabili (anche in autoproduzione) svincolato dunque dal massiccio uso di idrocarburi con positive ricadute ambientali ed economiche, favorendo uno sviluppo reale e la redistribuzione del valore aggiunto presente sul territorio.

Tale approccio, che prevede una gestione integrata nel settore della mobilità e dei trasporti, avvalendosi delle più moderne tecnologie, consente uno sviluppo sostenibile e virtuoso in grado di innovare ma anche di mantenere efficiente e produttivo quanto già in esercizio.

RICCARDO GENOVA



Riccardo Genova, Ingegnere Elettronico e Dottore di Ricerca in Ingegneria ed Economia dei Trasporti. Opera presso il Dipartimento DITEN - Scuola Politecnica - Università degli Studi di Genova e nel CIRT (Centro di Ricerca Trasporti). Autore di numerose pubblicazioni sulla mobilità, è Preside di CIFI (Collegio Ingegneri Ferroviari Italiani) per la Liguria e membro del Collegio Ingegneri dei Trasporti Svizzero. Amministratore Unico di Columbia Group.

GIACOMO FILIPPINI



Opera nei servizi di mobilità per i centri urbani e di riordino traffico reti ferroviarie locali. Coord. progetti multidisciplinari per valorizzazione e riorganizzazione reti TPL e trasporto merci. Esperto di infrastrutture e mezzi innovativi per il TPL, sostenibilità ambientale, sociale ed energetica. Specialista di rotabili storici.

Approcci e risultati del progetto tam tam

Analisi automatica dei Tweets a supporto di una mobilità urbana Smart

di Antonio Candelieri > candelieriantonio@yahoo.it
e Francesco Archetti > francesco.archetti@unimib.it

Abstract

Il progetto italiano TAM-TAM propone alcuni approcci innovativi al fine di supportare una mobilità urbana che sia più “smart”, personalizzata e sostenibile, rendendo gli utenti dei servizi di trasporto parte attiva di tale gestione, in particolare i cittadini, i turisti e i pendolari in Milano. Un modulo software è stato progettato e sviluppato per raccogliere e analizzare i tweets inviati sia dagli utenti sia dagli operatori del trasporto pubblico. Gli obiettivi principali sono due: identificare eventi (ad esempio, incidenti, ingorghi improvvisi di traffico, interruzioni del servizio, ecc) e la valutazione del *sentiment* generale circa il servizio e le opzioni di mobilità. Gli eventi rilevati sono utilizzati da altri moduli computazionali della piattaforma TAM-TAM per sostenere una pianificazione di viaggi più efficace, mentre l'indicazione sul livello di qualità percepita del servizio può essere erogata sia agli stessi utenti, al fine di consentire scelte più personalizzate, sia alle aziende di trasporto, al fine di supportare la gestione e l'offerta della mobilità.

Keywords: mobilità urbana smart, sentiment analysis, crowd-sourcing

Introduzione

L'ampia diffusione di dispositivi mobile di tipo smart, assieme all'ampio uso di applicazioni di social networking, stanno rapidamente cambiando lo stile di vita della società moderna. I contenuti generati dagli utenti ed il *crowd-sourcing* rappresentano enormi fonti di informazioni, solitamente non strutturate, che possono abilitare la realizzazione di servizi e prodotti innovativi che migliorino la qualità della vita dei cittadini.

Il progetto italiano TAM-TAM, co-finanziato dal Ministero italiano dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, insieme con la Regione Lombardia, è finalizzato alla progettazione e allo sviluppo di una piattaforma tecnologica per supportare una mobilità urbana più “smart”, personalizzata e sostenibile.

Più in dettaglio, TAM-TAM si impegna a fornire servizi innovativi attraverso la progettazione e lo sviluppo di:

- moduli tecnologici in grado di integrare i dati e le informazioni provenienti da diverse fonti (ad esempio, orari, dati on-line di posizionamento, la stima del traffico, ecc);
- applicazioni a supporto e servizi di trasporto integrati e intermodali, tenendo conto di opzioni di mobilità urbana e peri-urbana;

- applicazioni computazionali per l'analisi di contenuti cross-media, basati su tecniche di *sentiment & opinion mining* ⁽¹⁾;
- applicazioni per la pianificazione di viaggi, in grado di fornire agli utenti informazioni su costi, tempo, impatto ambientale e qualità percepita del servizio;
- funzionalità di supporto alle decisioni per individuare ed indirizzare criticità nella fornitura del servizio di trasporto, consentendo piani più efficaci ed efficienti anche in funzione delle variazioni nelle preferenze di mobilità manifestate dagli utenti.

TAM-TAM beneficerà della combinazione di dati ed informazioni provenienti sia da fonti ufficiali sia dai contenuti generati, anche in movimento, dagli utenti. I cittadini, i pendolari ed i turisti possono utilizzare le funzionalità di *collective intelligence* per prendere decisioni più informate e personalizzate sulla mobilità. Il progetto sarà validato sull'area urbana e peri-urbana di Milano.

Il contributo di questo articolo è focalizzato sul modulo software in grado di raccogliere tweets rilevanti, sia postati dagli utenti dei servizi di mobilità urbana sia da fonti ufficiali quali l'account Twitter dell'Azienda Trasporti Milano (ATM), per poi analizzarne, in modo automatico, il contenuto.

I vantaggi forniti dalla analisi automatica di tweet sono stati già studiati e dimostrati in altri settori, come ad esempio il rilevamento automatico delle anomalie relative ad interruzioni nel servizio di erogazione dell'energia elettrica durante l'uragano Irene, il 27 agosto 2011 ⁽²⁾.

Il modulo software sviluppato in TAM-TAM ha due obiettivi principali: il primo consiste nella identificazione automatica di eventi (ad esempio, incidenti, ingorghi improvvisi, ecc) mentre il secondo consiste nel selezionare tweets contenenti opinioni circa il servizio trasporto (ad esempio, inefficienze, sicurezza percepita, sporcizia, ecc) al fine di valutare l'opinione generale.

TAM-TAM: architettura generale

L'articolo si focalizza sul componente software dedicato al recupero e all'analisi dei tweets generati dagli utenti e relativi al servizio di trasporto urbano, componente evidenziato in grigio e costituito da:

- Un *crawler* che può essere configurato per recuperare, regolarmente, gli ultimi tweets in base a criteri specificati;

¹ Consorzio Milano Ricerche, Italia

- Un analizzatore dedicato a effettuare un'analisi preliminare dei tweets recuperati e valutare se il contenuto corrispondente è associato alla comunicazione di **eventi** (ad esempio, ritardi, interruzioni, traffico) o **opinioni** sul servizio;
- Un analizzatore di eventi deputato a memorizzare le informazioni utili sull'evento (ad esempio, l'opzione di mobilità, la linea, la posizione) nel repository centrale del sistema;
- Un analizzatore di *sentiment* deputato a valutare l'opinione riportata dagli utenti, in particolare per quanto riguarda ogni opzione di specifica mobilità. Le informazioni vengono poi memorizzate in un database dedicato per consentire la valutazione nel tempo;
- Un esecutore di *query* finalizzato a eseguire query specifiche sul database dedicato, al fine di fornire informazioni sulla qualità percepita per le diverse opzioni di mobilità nel corso del tempo (ad esempio, la settimana scorsa, il mese scorso, negli ultimi tre mesi, ecc.)

Infine, gli altri componenti software della piattaforma TAM-TAM sono dedicati a fornire tutte le funzionalità di recupero dei dati, di gestione, di pianificazione ottimale dei viaggi/spostamenti, il login degli utenti ed il supporto alle decisioni per i gestori dei servizi di mobilità.

Materiali e Metodi

La progettazione e lo sviluppo del modulo di analisi dati di TAM-TAM ha inizialmente richiesto l'individuazione di criteri di ricerca per recuperare i tweets rilevanti e, di conseguenza, la loro collezione ed organizzazione in un database. I risultati presentati in questo articolo si riferiscono ai tweets da e verso l'account della società di trasporti pubblici di Milano (ATM, Azienda Trasporti Milano) e a quelli generati dalla comunità di pendolari che quotidianamente utilizzano i treni da e per Milano, nel periodo intercorso dal 12 giugno 2013 al 25 febbraio 2014.

Più in dettaglio, i criteri di ricerca sono i seguenti:

- tutti i tweet **postati da** “@atm_informa” (account Twitter della società di trasporto pubblico urbano a Milano)
- tutti i tweet **postati verso** “@atm_informa”
- tutti i tweet **postati da** “@CoordPendPV” (account Twitter che eroga notizie e notifiche alla comunità di pendolari dei treni Milano-Pavia)
- tutti i tweet **postati da** “@PendolariVCPV” (account Twitter che eroga notizie e notifiche alla comunità di pendolari dei treni Vercelli-Pavia)
- tutti i tweet contenenti l'hashtag “#treniPV”, che viene utilizzato dai pendolari dei treni da e per Pavia (la maggior parte lavora a Milano)

Siccome i tweets sono messaggi brevi, di solito non strutturati e scritti in modo informale, tecniche di analisi quali parsing, pattern matching e grammatiche complesse sono generalmente inefficaci. In [3] le parole sono pesate per un punteggio noto come *Inverse Document Frequency* (IDF),

ovvero il logaritmo del numero di documenti della collezione (tweets) diviso il numero di documenti che contengono una determinata parola. Un punteggio alternativo è il *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF), pari al punteggio IDF moltiplicato la frequenza di una parola specifica divisa per il numero di parole contenute nel testo breve [4]. Uno studio recente [5] estende l'approccio TF-IDF, pesando le parole con la differenza del punteggio TF-IDF ottenuto nel caso di testi con sentimento positivo e negativo (delta TF-IDF).

La tecnica di apprendimento automatico nota come Support Vector Machine (SVM) Classification [6][7] viene quindi utilizzata per apprendere un modello affidabile in grado di rilevare la polarità (sentimento positivo o negativo) di un testo breve rispetto ai valori delta-TF-IDF dei termini in esso contenuto. Questo approccio si è rivelato più accurato rispetto ad altri, ed è il nucleo dell'algoritmo proposto in TAM-TAM. In particolare, l'approccio si basa sui seguenti passi:

i valori di delta TF-IDF vengono calcolati rispetto a tweets relativi ad eventi o non; un classificatore SVM è quindi addestrato per riconoscere le due macro-categorie.

Per tutti i tweets classificati come “non evento”, i valori di delta TF-IDF vengono nuovamente calcolati con riferimento ai contenuti “neutri” e “non neutri”; un nuovo classificatore SVM viene addestrato per distinguere tra le due tipologie.

Per tutti i tweets classificati come “non neutr0”, i valori di delta TF-IDF vengono nuovamente calcolati, ma con riferimento ai testi “positivi” e “negativi”; un nuovo classificatore SVM viene stato addestrato al fine di poter distinguere tra queste due categorie.

Risultati

Il primo risultato importante, ottenuto dalle preliminari analisi effettuate nel contesto del progetto TAM-TAM, riguarda alcune rilevanti considerazioni circa il volume e la velocità di generazione dei tweets rispetto ai diversi criteri di ricerca precedentemente indicati.

La figura 1 mostra i volumi giornalieri di tweets da e verso l'account “@atm_informa”. È facile notare alcuni picchi “anomali” all'interno del periodo di tempo considerato e che in due casi, inoltre, i picchi delle due serie hanno la stessa ampiezza. I picchi avvengono solitamente in corrispondenza di eventi specifici: nel periodo considerato sono essenzialmente scioperi ed interruzione di 1 delle 4 linee della metropolitana (a causa di difficoltà tecniche). L'unico evento di tipo “interruzione” è facilmente riconoscibile: si è verificato in corrispondenza del terzo picco ed è caratterizzato da un maggior volume di tweets verso l'account @atm_informa rispetto al volume dei tweets postati da @atm_informa. Infatti, durante uno sciopero la maggior parte dei tweets verso @atm_informa riguardano richieste di informazioni ed aggiornamenti, a cui è associato un tweet di risposta da @atm_informa. Al contrario, durante l'evento “interruzione”, la maggior parte degli utenti ho postato verso @atm_informa tweets di disappunto che, nella maggior parte dei casi non ha naturalmente generato alcun tweet di risposta da @atm_informa.

² Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione, Università degli Studi di Milano Bicocca, Italia

Sono stati, poi, analizzati i volumi di tweets giornalieri relativi ai criteri di ricerca da “CoordPendPV” (rosso), da “PendolariVCPV” (blu) e contenenti l’hashtag “#treniPV”. Rispetto al caso precedente, il volume di tweets generati dai pendolari nell’area peri-urbana di Milano è inferiore.

Anche in questo caso i picchi nella serie rimangono il principale indicatore di possibili eventi e/o disservizi segnalati dagli utenti del trasporto ferroviario, associati, nel periodo di riferimento, a scioperi ed interruzioni improvvise del servizio.

Inoltre, il comportamento generale riscontrato è che i pendolari inviano tweets per condividere con altri pendolari informazioni sullo stato del servizio, sulla loro esperienza di viaggio, ma tendenzialmente ciò avviene in senso negativo, ovvero al verificarsi di eventi e/o disservizi che ne pregiudicano la qualità e/o la puntualità.

Visto che tendenzialmente i tweets associati ad opinioni positive sono in quantità inferiore, la loro classificazione appare più difficile, offrendo di fatto un livello di precisione, seppur di poco, minore.

Conclusioni

Il progetto TAM-TAM offre, tra le varie funzionalità di supporto ad una mobilità “smart” e personalizzata, componente software in grado di recuperare, collezionare ed analizzare i tweet generati da cittadini, turisti e pendolari, e relativi al servizio di trasporto urbano e peri-

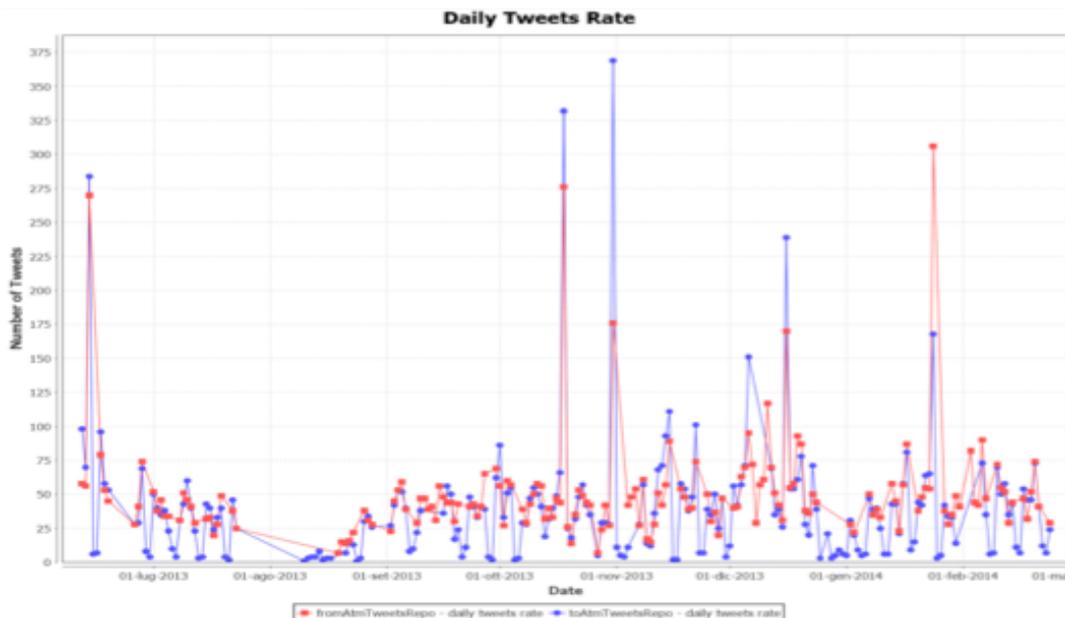


Figura 1. Volumi giornalieri di tweets da e per “@ atm_informa”

urbano a Milano.

I risultati ottenuti dimostrano che è possibile sfruttare il crowd-sourcing per recuperare una serie di informazioni “non strutturate”, generate spontaneamente dagli utenti del servizio di trasporto, da analizzare al fine di fornire utili informazioni per una più efficace ed efficiente gestione dell’offerta di mobilità, così come fornire ai viaggiatori una serie di funzionalità che permettano di personalizzare e/o aggiornate le proprie scelte di mobilità. Ogni utente è in grado di prendere decisioni più informate, tenendo conto anche della qualità del servizio percepita e riportata da altri viaggiatori.

Allo stesso tempo, le stesse informazioni possono essere utilizzate dalle aziende di trasporto al fine pianificare eventuali modifiche alla loro offerta per indirizzare bisogni emergenti e/o non coperti.

Quanto presentato è solo una delle funzionalità erogate dalla piattaforma TAM-TAM.

ANTONIO CANDELIERI



Antonio Candelieri ha conseguito la Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica nel 2005 presso l’Università della Calabria con una tesi dal titolo “Data Mining in Medicina: applicazione alla prevenzione degli eventi cardiovascolari e alla prognosi del melanoma primitivo cutaneo”. Ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ricerca Operativa presso l’Università della Calabria con una tesi su “Un Framework di Soluzione ad Alto Livello per Problemi di Classificazione basato su Approcci Metaeuristici”. I suoi interessi di ricerca riguardano le applicazioni di Machine Learning e Data Mining, la progettazione e lo sviluppo di servizi e sistemi di supporto alle decisioni. Ha partecipato a progetti di ricerca e sviluppo, sia nazionali che europei, svolgendo attività di ricerca nel settore del monitoraggio ambientale, della salute dell’uomo, della gestione di reti idriche urbane e della mobilità personalizzata, intermodale e sostenibile.

FRANCESCO ARCHETTI



Francesco Archetti è Professore Ordinario di Ricerca Operativa presso il Dipartimento di Informatica, Sistemistica e Comunicazione, dell’Università degli Studi Milano-Bicocca. Si è occupato di analisi numerica e di metodi di ottimizzazione globale con metodi probabilistici come ricercatore del Consiglio Nazionale delle Ricerche dal 1973. Verso la fine degli anni ’70 ha iniziato a collaborare con il CNR sia come componente del comitato scientifico del progetto finalizzato ai trasporti, sia contribuendo alla creazione dell’Istituto per le Applicazioni della Matematica e dell’Informatica (IAM). I suoi attuali interessi di ricerca si focalizzano su Collective Intelligence, Network Analysis, Data/ Web/Text Mining, Sistemi e strategie per le Smart Cities, Bioinformatica e Computational Systems Biology. Francesco Archetti è anche General Manager presso il Consorzio Milano Ricerche e Associate Editor per la rivista internazionale Mathematical Modelling and Algorithm.

Simulazione pedonale a servizio della progettazione

Pedestrian Modelling: Predire criticità, efficienza di spazi, efficacia di procedure operative e sufficienza dei servizi in contesti di affollamento, attraverso il caso del padiglione Azerbaijan a Expo2015

di *Jacopo Ognibene* > j.ognibene@tpspro.it e *Mizar Luca Federici* > m.federici@crowdyxity.com

L'investigazione di modelli computazionali per la simulazione di folle e flussi pedonali ha consentito lo sviluppo di piattaforme commerciali di simulazione dinamica che nel corso degli ultimi anni hanno dimostrato la loro efficacia nel supportare il lavoro di progettazione e di pianificazione di ambienti affollati offrendo la possibilità di visualizzare, analizzare e predire in modo quantitativo il valore di indicatori di operatività specifici, identificando in anticipo eventuali criticità di progettazione.

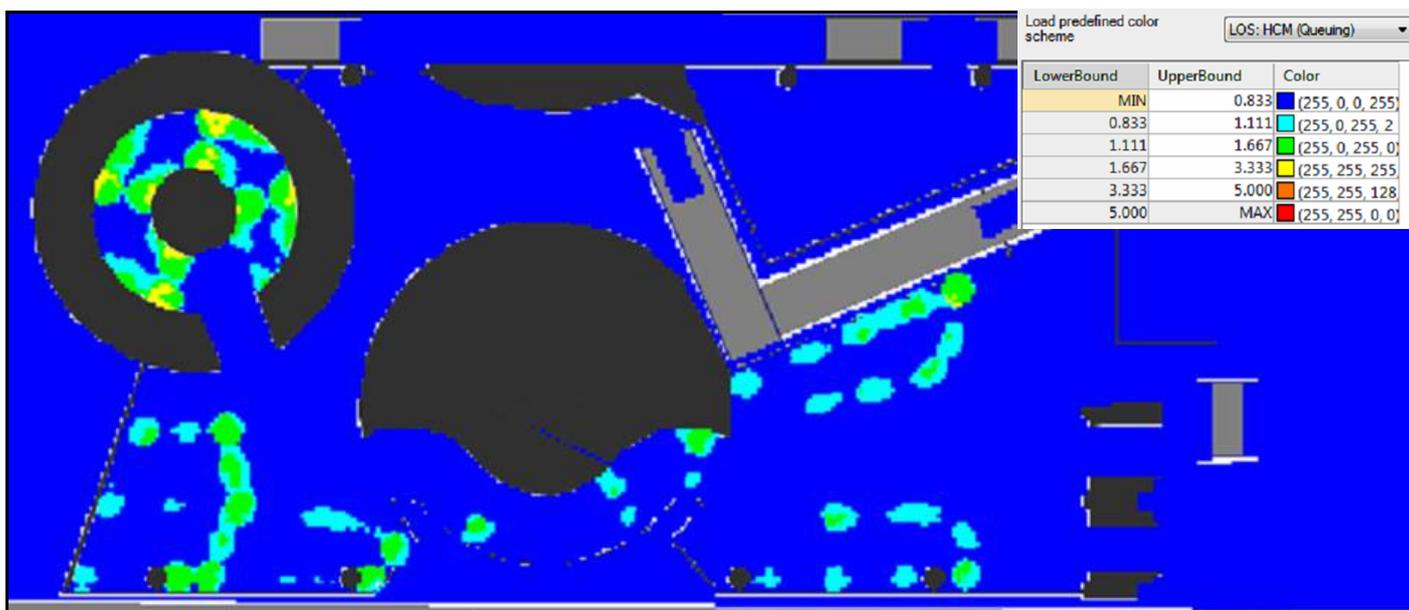
Questi strumenti inoltre consentono di elaborare e studiare scenari alternativi che possono includere un diverso numero di persone presenti, diverse strategie di gestione o canalizzazione della folla piuttosto che una diversa organizzazione delle aree funzionali di un particolare ambiente, una diversa frequenza di servizi o alter-

native distribuzioni e capacità di componenti operativi dell'ambiente.

I dati quantitativi estratti dalle campagne di simulazione (densità pedonali, tempi di trasferimento o attesa, dimensione delle code, costi sociali) possono essere poi comparati con quelli di schemi alternativi e confrontati con accurati criteri di operatività forniti da standard di pianificazione.

L'utilizzo di tecniche di simulazione agent-based per la valutazione dell'impatto, sulle dinamiche e sui flussi pedonali, di schemi di servizio costituisce oggi una pratica consolidata, specialmente in contesto estero/anglosassone. In Italia questi studi si fanno, ma sono ancora poco diffusi e i vantaggi che apportano (anche economici) sono ancora sottovalutati.





Cumulative Mean Density Map (1 hour, Queuing LOS), PIANO PRIMO

Pedestrian Modelling

La simulazione dinamica di flussi di pedoni in ambienti pubblici e privati nel contesto di operatività normale, straordinaria o di emergenza rappresenta un grande supporto per le attività di pianificatori urbani e dei trasporti ma anche di architetti e ingegneri.

Questi studi sono particolarmente rilevanti per predire l'operatività e la circolazione di persone in complessi ambienti affollati (ad es. stazioni di transito, aeroporti, stadi e palazzetti sportivi, centri commerciali, teatri, cinema, edifici pubblici e privati); per la pianificazione delle procedure di gestione di grandi eventi (ad es. concerti, raduni); per lo studio di scenari *se-allora/what-if* non osservabili direttamente nella realtà (ad es. effetto del ritardo di determinati servizi sull'aumento della densità pedonale, evacuazioni di stazioni o edifici, effetto del blocco temporaneo di specifiche vie di collegamento o di fuga, sovrappopolamento di uno scenario normale ecc.); per identificare preventivamente colli di bottiglia, criticità o inefficienze dell'organizzazione dello spazio. Inoltre sono molto accurati per dimensionare la frequenza o la capacità di determinati servizi, data una specifica domanda di utilizzatori, così come per quantificare il numero di elementi di circolazione verticale (scale, scale mobili, ascensori) e di altri componenti operativi (ad es. tornelli, biglietterie) di uno spazio data la prevista capacità (ad es. persone al minuto) di ogni singolo elemento.

Questi studi consentono anche di valutare l'efficacia della segnaletica di percorsi in ambienti specifici e trovano applicazione anche nella valutazione di schemi dove è importante l'interazione veicolo-pedone, sia in contesti di pianificazione dei trasporti (dove occorre modellare anche la capacità, in termini di passeggeri trasportati, dei singoli veicoli) sia per quanto riguarda la condivisione di superfici stradali/urbane, dove i mezzi di trasporto e i pedoni si trovano a dover interagire applicando ma-

novre per evitare collisioni e negoziando precedenze e sfruttamento dello spazio.

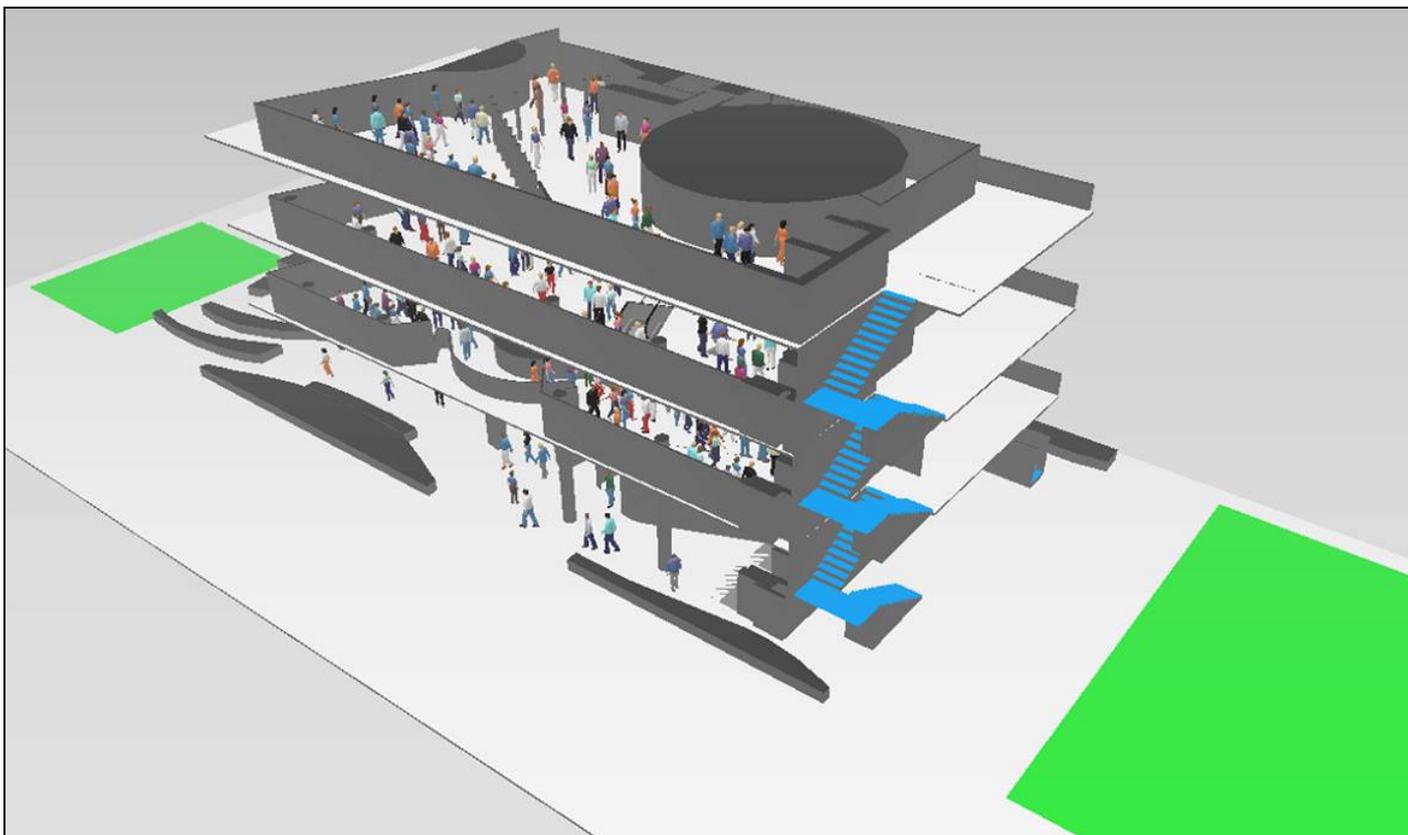
Nel contesto delle evacuazioni trovano applicazione nella definizione di strategie e procedure per il deflusso da grandi edifici e da grandi mezzi di trasporto (ad es. navi da crociera, grandi aerei di linea). Gli studi di evacuazione possono anche essere applicati al contesto del disaster management, in particolare per quanto riguarda la fase di risposta immediatamente successiva al disastro, per piccoli e medi centri abitati. Sempre in questo contesto particolarmente rilevante è l'evacuazione, totale o parziale, di edifici nevralgici come scuole o ospedali che ospitano utilizzatori vulnerabili e che possono anche essere riorganizzati per costituire rifugio per eventuali evacuati.

Agent-Based Modelling

In questi modelli i pedoni sono separati dallo spazio fisico e sono rappresentati da entità autonome con loro caratteristiche proprie che perseguono obiettivi specifici. Le dinamiche pedonali sono il risultato di *micro-interazioni* tra singoli individui/pedoni (agenti) e l'ambiente nel quale si muovono nel quale negoziano l'utilizzo delle risorse disponibili con gli altri allo scopo di perseguire il loro obiettivi. Ogni pedone è dotato di caratteristiche fisiche, obiettivi, percezione dell'ambiente, conoscenza parziale dell'ambiente, set di azioni possibili.

La costruzione del *modello base* è la realizzazione del modello di riferimento volto a replicare, una volta calibrato e validato, quelle che sono le dinamiche considerate di operatività normale. Una volta validato il modello base si procede a costruire quelli che sono gli scenari alternativi.

La tipologia degli output che si possono estrarre da questo tipo di strumenti, oltre alla visualizzazione video 2D e generalmente 3D di queste dinamiche, include i valori delle densità pedonali riferite ai Livelli di Servizio (LOS



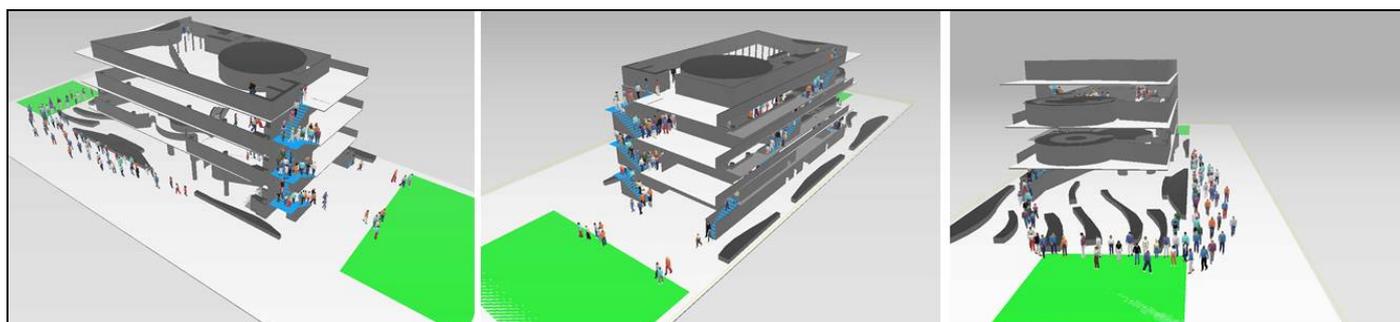
Inizio evacuazione: distribuzione nell'edificio al momento del segnale di allarme

– Level of Services), in aree specifiche dell'ambiente, i tempi di trasferimento/attesa e coda, la quantificazione dell'ingombro/occupazione delle aree calpestabili dovuti a code/assembramenti, la quantificazione delle persone presenti all'interno degli spazi per ogni istante della simulazione, ecc.

Questi studi pertanto consentono di valutare le dinamiche pedonali e identificare criticità (code o tempi di trasferimento eccessivi, colli di bottiglia, tempi di transazione troppo lunghi, densità elevate ecc.); valutare l'efficacia di determinate procedure operative o di crowd management; valutare la sufficienza della capacità della circolazione verticale; comparare l'efficienza di schemi alternativi o di scenari worst case non direttamente osservabili nella realtà (effetti della propagazione dei ritardi, tempi di evacuazione, indisponibilità di accessi/uscite ecc., arrivi di flussi straordinari di persone); ottimizzare il posizionamento di specifici servizi (i.e., bagni, negozi); valutare l'efficienza della segnaletica, valutare la sufficiente capacità delle vie di fuga/uscite ecc.

Il software PTV VisWalk

Il software commerciale di micro-simulazione VisWalk (prodotto da PTV, con sede a Karlsruhe, Germania e distribuito in esclusiva in Italia da TPS) implementa il modello computazionale Social Force (basato su principi derivati dalla fisica fluido-dinamica applicata allo studio di folle) inizialmente proposto da Dirk Helbing la cui validità scientifica è riconosciuta dalla comunità internazionale e che viene considerato un riferimento per tutti i modelli di interazione pedonale. Nel modello Social Force, ogni pedone è rappresentato come una particella sottoposta a forze attrattive e repulsive che determinano il comportamento dei pedoni nel corso dell'interazione. Diversi fattori concorrono nella definizione dello spostamento di un pedone durante il movimento, tra cui la posizione corrente, l'avvicinamento alla destinazione da raggiungere, la presenza di ostacoli fisici nell'ambiente che devono essere percepiti ed evitati, l'attrazione e/o la repulsione "sociale" derivata dalla presenza di altri pedoni nelle vicinanze.



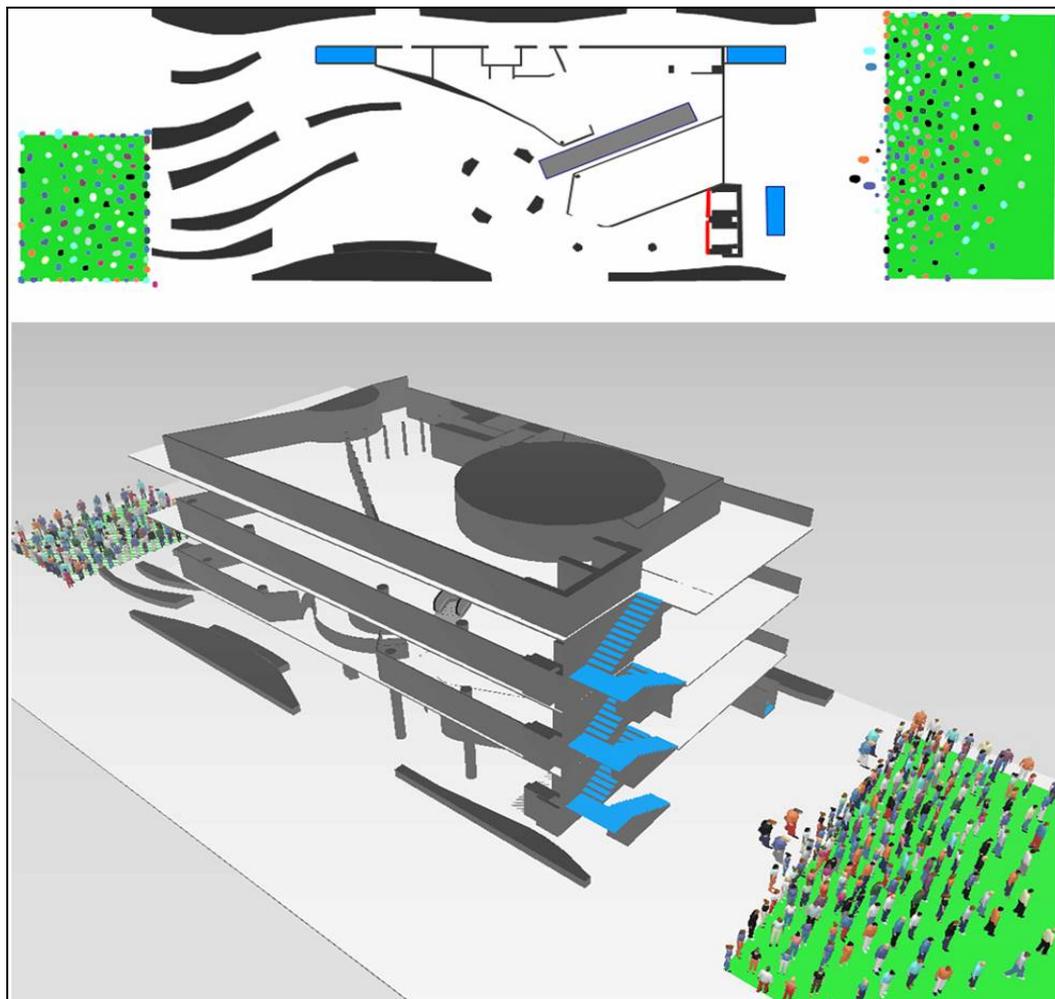
Evacuazione in corso: evacuati diretti verso aree di raccolta

I risultati di VisWalk sono inoltre combinabili con la piattaforma di simulazione di traffico veicolare Vissim simulando l'interazione veicolo-pedone e pedone-trasporto pubblico, e il prodotto è compatibile con altri pacchetti di simulazione sviluppati da PTV (ad es. VISUM).

La simulazione pedonale del padiglione azero per Expo2015

VisWalk è stato utilizzato dal TPS Pro per la verifica dei flussi pedonali in fase di progettazione del padiglione dell'Azerbaijan per EXPO2015, commissionata dal governo azero a Simmetrico srl. Una prima ricognizione dei layout iniziali proposti dai progettisti ha orientato le fasi pro-

gettuali successive verso una più efficiente gestione dei flussi pedonali, verificando la configurazione finale con la simulazione pedonale in VisWalk. Sono stati simulati sia scenari di ordinario funzionamento (in condizioni di massimo afflusso) sia scenari di evacuazione completa dell'edificio. La ricostruzione del modello fisico del padiglione è stata effettuata sulla base di un disegno CAD modellando in 3D tutti gli elementi del padiglione, comprese le aree circostanti che costituiscono interesse per lo studio in oggetto (superfici comuni Expo che possono essere interessate dal flusso in ingresso/uscita dal padiglione, zone che possono essere interessate da code, aree di raccolta designate in caso di evacuazione). Le Matrici o/d dei flussi pedonali sono state modellate per rendere conto del diverso volume di afflusso/deflusso nell'arco delle ore della giornata (profili di arrivo e di uscita), differenziando diverse tipologie di visitatori (Persone a mobilità ridotta, persone con diverse velocità, ingombri e sensibilità). Oltre alla configurazione fisica, il modello dal padiglione dell'Azerbaijan è stato dettagliato anche nelle numerose componenti operative, quali ascensori, scale mobili, scale, punti informativi, installazioni interattive, video, desk, bar ristoro, con le relative caratteristiche fisiche e funzionali. Fondamentale si è rivelata poi la simulazione delle procedure previste per garantire l'operatività normale del padiglione, che ha avuto anche positive ricadute sulla



progettazione architettonica, come il controllo degli afflussi di visitatori e le relative tecnologie di conteggio automatico e alert al personale di assistenza ai piani. È stato possibile inoltre ottimizzare i percorsi interni al padiglione, minimizzando le interferenze e le possibili formazioni di code, garantendo una fruizione quanto più gradevole e serena possibile ai visitatori, anche in caso di eventuali dirottamenti qualora alcuni itinerari fossero sovraffollati.

JACOPO OGNIBENE



Jacopo Ognibene, architetto pianificatore dei trasporti, è direttore tecnico e socio fondatore di TPS Pro. È responsabile di progetti nel campo della mobilità sostenibile, del trasporto pubblico e privato

MIZAR LUCA FEDERICI



Mizar Luca Federici, Ph.D Executive Manager presso Crowdxyty s.r.l., spin-off dell'Università di Milano-Bicocca. È responsabile dell'area di modellazione pedonale, survey e della gestione di progetti.

L'analisi affidabilistica dei dati di una flotta di autobus per il TPL

di Bottazzi Andrea > andrea.bottazzi@tper.it e Randi Serena > randi.serena@tper.it

Introduzione

L'ottimizzazione di una flotta di veicoli per il TPL richiede una serie complessa di attività e la disponibilità di molti dati per effettuare analisi affidabilistiche. La fase di misurazione delle performances fa parte, come ben noto, di un integrato processo di gestione flotte (1), (2), (3) e (4) basato su una serie di attività. Nel presente lavoro sarà illustrata la fase di analisi dei dati di ritorno dall'esercizio tramite un sistema informativo integrato per la gestione delle attività e delle performance delle attività di manutenzione. Dai dati così disponibili saranno elaborati alcuni report utili ad indicare alcune grandezze importanti per l'erogazione del servizio con una flotta tipo, con molte tipologie

di autobus e sistemi di trazione, che sta aumentando l'età media.

La correlazione tra qualità del servizio erogato, in termini di affidabilità, e necessaria ottimizzazione della manutenzione per il contenimento dei costi, pone questi temi da sempre al centro delle analisi del settore ancora più in prima linea per il futuro degli operatori TPL.

La manutenzione non è più considerabile un mero fatto operativo, ma una filosofia gestionale che parte dall'acquisto e procede, oltre che per le scelte operative di make or buy anche per le politiche di acquisto dei ricambi che possono sempre più, con risorse calanti per la manutenzione e rinnovi di flotta sempre più diradati, pesare sulle performance affidabilistiche della flotta.



Sistema informativo e informazioni

Il processo di gestione flotte si compone di una serie di fasi riportati in fig.1, direttamente interconnesse:

- A definizione della strategia di sviluppo flotta;
- B definizione della strategia di gestione della manutenzione;
- C attività operative di manutenzione;
- D analisi delle performances;
- E attività di supporto all'esercizio.

Tralasciando le fasi A, B nel presente lavoro si illustreranno gli effetti della fase C di esecuzione delle attività di manutenzione sulle performance D e della fase E di erogazione del servizio. Nella fase C e nella fase E sono ricompresi i processi organizzativi relativi ai gestori di flotte questi due processi riportati in fig. 2 sono principalmente le attività di full service e le attività relative ai servizi di piazzale.

Le attività di supporto all'esercizio del processo di servizi di piazzale sono attività di vero e proprio supporto all'esercizio nel caso in cui si manifestino guasti durante l'erogazione del servizio. Le attività di questo tipo sono ricomprensibili in tre macro categorie:

- sostituzione veicolo in linea;
- traino in deposito del veicolo dalla linea;
- riparazione del veicolo in linea.

Come noto i sistemi informativi memorizzano dati mentre per la normale attività le aziende necessitano di informazioni. In particolare, per ottimizzare la gestione di una flotta di autobus, l'operatore del Trasporto Pubblico Locale (TPL) dovrebbe considerare i dati relativi all'affidabilità in linea per verificare il livello di qualità erogato.

Il presente lavoro illustra la fase di monitoraggio delle performance in linea basandosi su un classico indicatore costituito dai guasti durante l'erogazione del servizio.

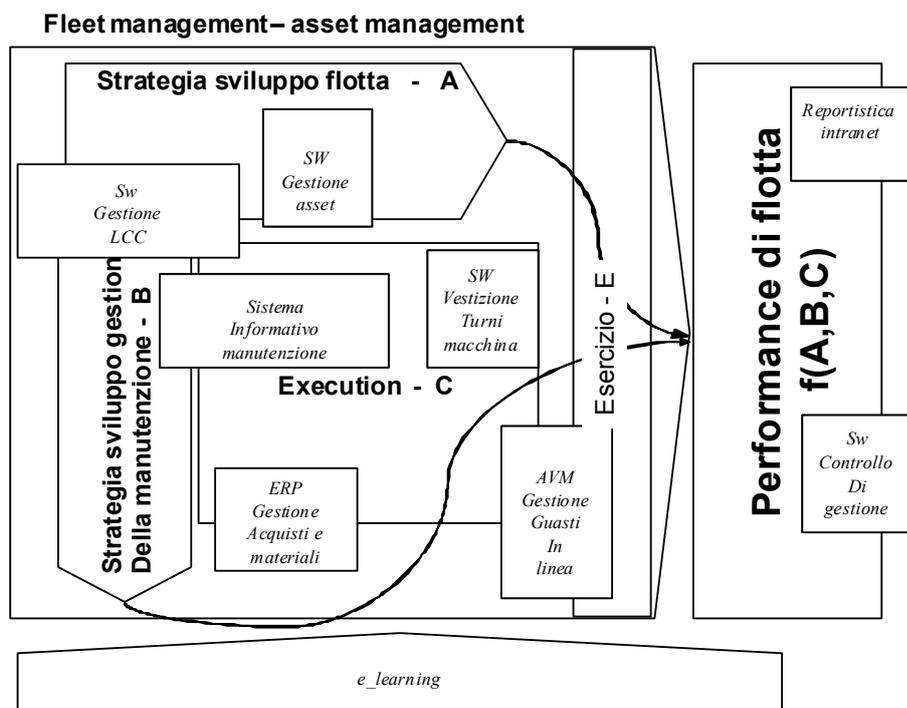
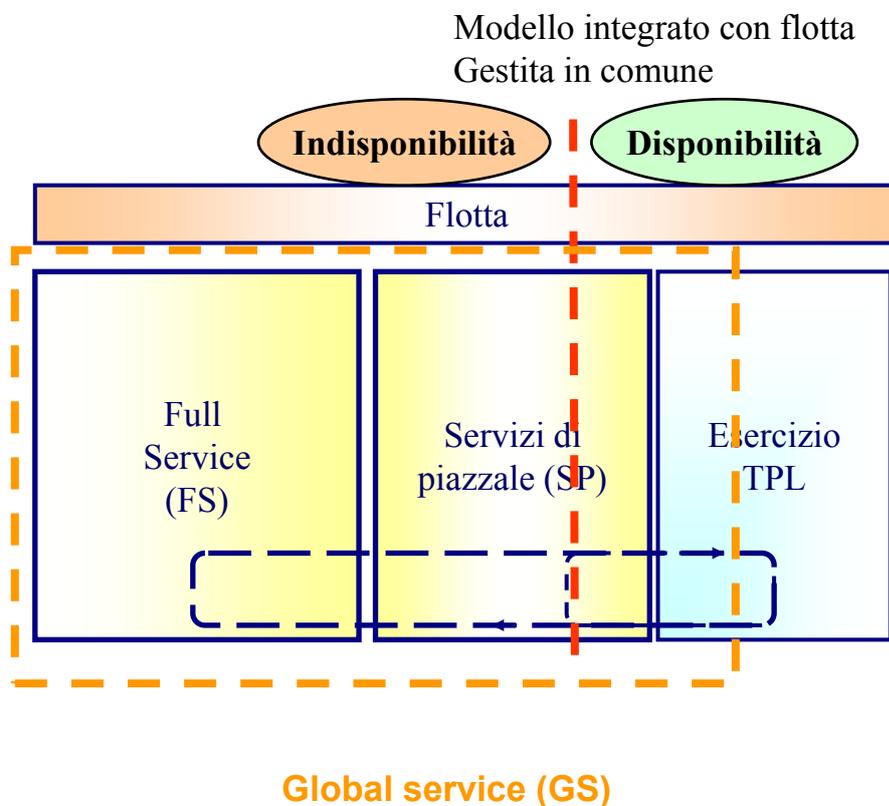


Fig. 1 – Le attività integrate di gestione flotte: strategia di sviluppo flotta, strategia di gestione della manutenzione, execution attività di manutenzione, attività di supporto all'esercizio e analisi delle performance. Sono indicate le fasi di gestione flotte e i software a supporto della gestione delle diverse attività.



Global service (GS)

Fig. 2 – I processi organizzativi di full service e di servizi di piazzale, che realizzano le condizioni per una fase di erogazione del servizio sicura e regolare. Nella fase di esercizio i guasti che si manifestano devono essere risolti nel modo in cui provocano il minore impatto per la regolarità del servizio.

Il servizio di Global Service è esteso anche alla fase di esercizio per ricomprendere le attività che avvengono in questa fase di erogazione: sostituzione in linea, traini in linea e riparazioni in linea.

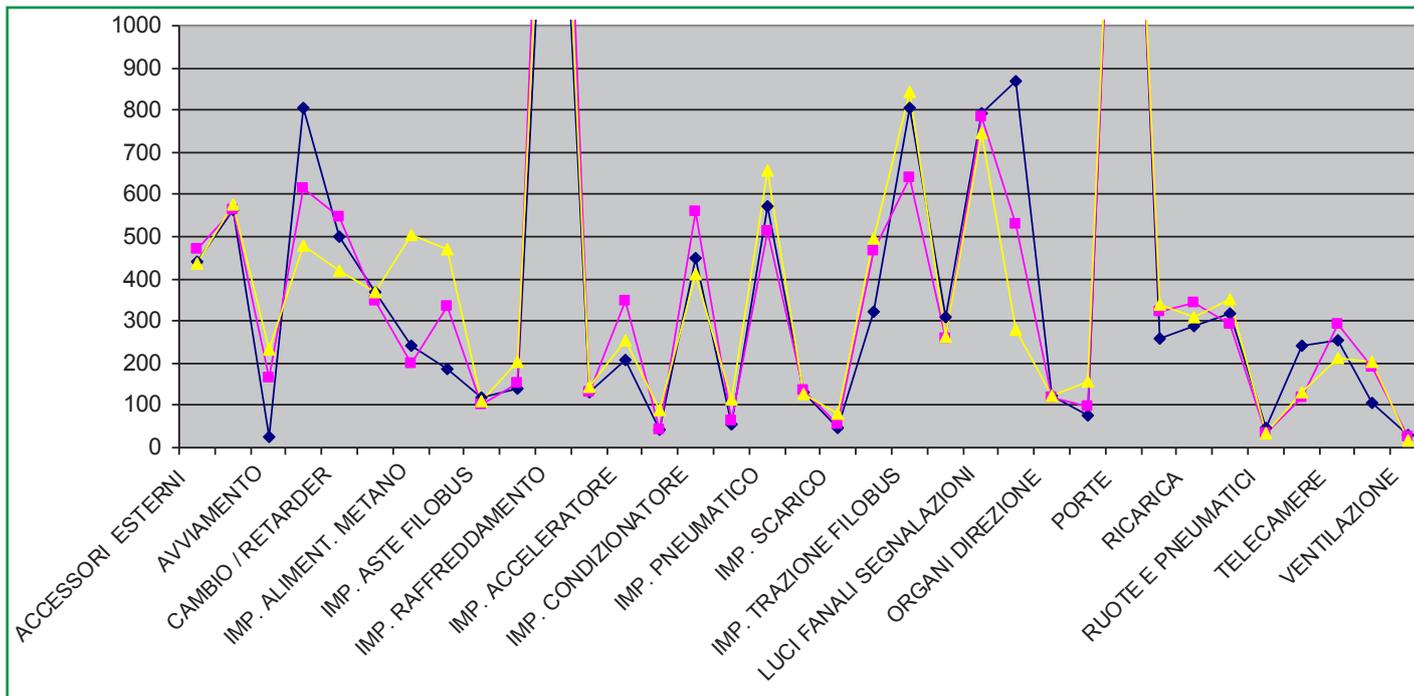


Fig. 3 - I guasti negli anni 2011, 2012 e 2013 per sotto impianto dell'autobus.

Metodologia utilizzata

Nel presente lavoro, che è la sintesi di un lavoro più ampio, si utilizzeranno gli eventi verificatisi in linea di tutta la flotta di autobus TPL durante l'erogazione del servizio, raccolti per gli anni 2011, 2012 e 2013 in uno specifico database, attraverso l'utilizzo dei seguenti dati: matricola autobus (tipologia), oggetto del guasto, data.

L'elaborazione annuale per gruppo di questi dati ha portato alla realizzazione del diagramma di fig. 3 che riporta i guasti totali della flotta per complessivo.

Si può osservare che i due gruppi più guastosi, fuori scala, sono il sistema di raffreddamento e le porte passeggeri.

Si nota in generale una ricorsività, con variazioni contenute dei complessivi fonte di guasto.

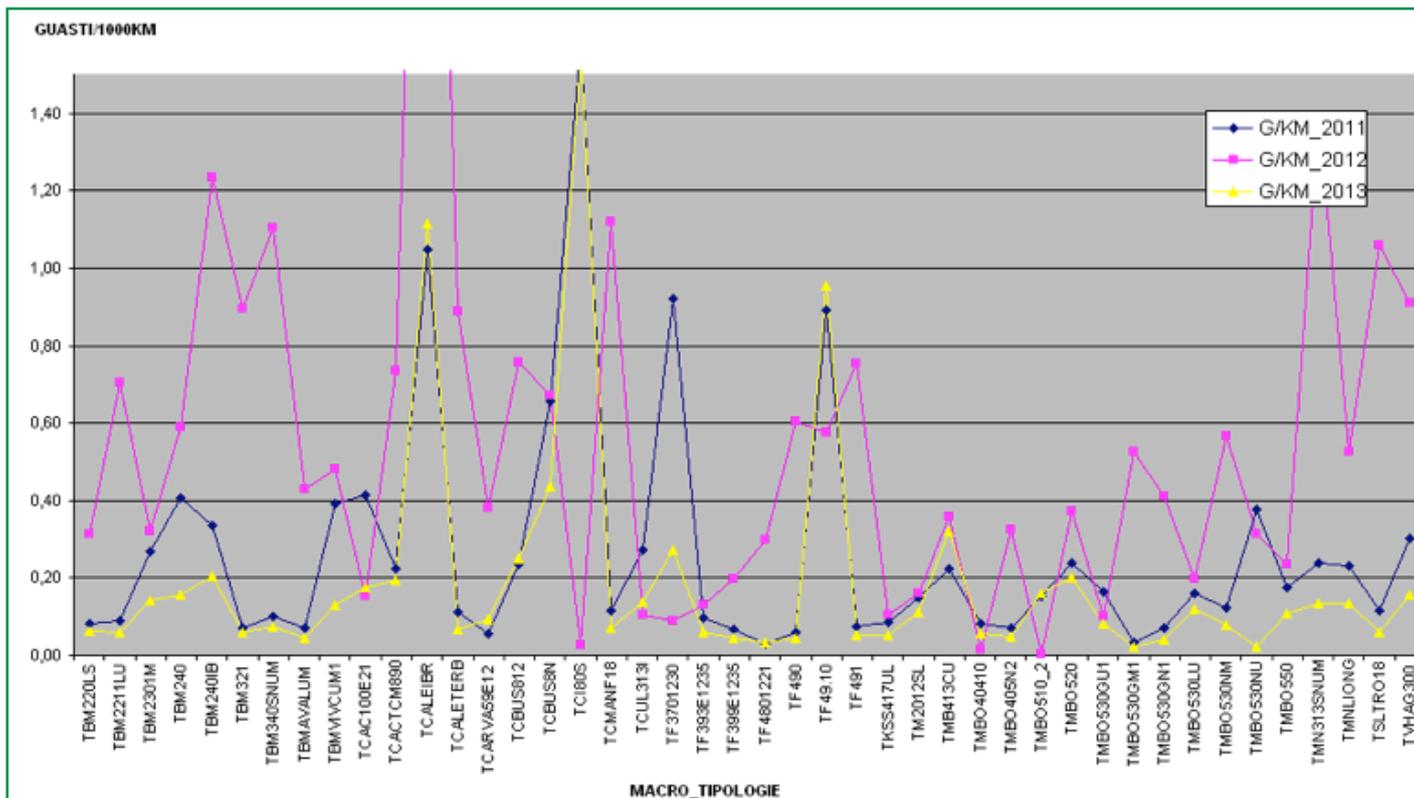


Fig. 4 – Andamento del tasso di guasto per le macro tipologie gestite da TPER spa in ordinata i guasti in linea ogni 1000 km e in ascissa le diverse tipologie di autobus.

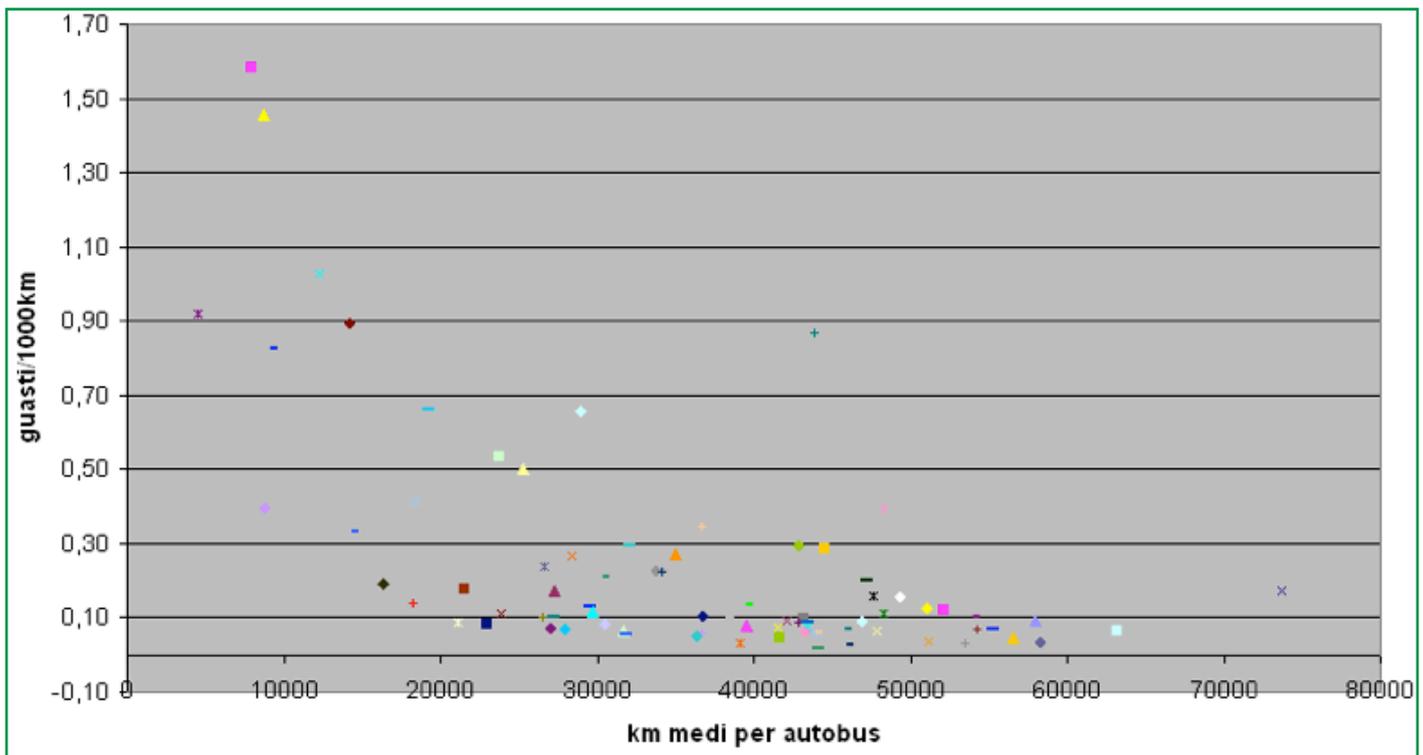


Fig. 5 – Ogni punto rappresenta una tipologia di autobus di quelle riportate in fig. 4. E' evidente osservare che gli autobus meno guastosi abbiano percorrenze maggiori. In questo grafico abbiamo infatti in ordinata i guasti per 1000 km ed in ascissa il numero di km medio per ogni autobus della specifica tipologia. I dati sono quelli del 2013.

Sono presenti alcune variazioni significative come le batterie di avviamento, che dal 2011 al 2013 calano in modo evidente, grazie alla scelta di batterie di avviamento di elevata qualità.

Si cita questo esempio particolare per dimostrare che la difettosità in linea, importante fattore della qualità del servizio, dipende in modo indissolubile dalla affidabilità intrinseca dell'autobus ma anche dalla qualità dei ricambi utilizzati,

Questo nonostante il fatto che, dal 2011 al 2013, la flotta in esame abbia aumentato la sua età media in modo significativo.

Nelle successive elaborazioni i dati di guasto sono correlati con le percorrenze medie per tipologia di autobus.

Sono stati così prodotti i due grafici di fig. 4 e fig. 5. Il primo grafico in fig.4 è relativo al numero totale di guasti annuali per tipo di complessivo;

guasti /1000 km complessivi per tipo di autobus;

ed il secondo, in fig.5 che correla i guasti per 1000 km con la percorrenza media di un autobus del lotto relativo alla specifica tipologia.

Nella figura 4 si può osservare che il dato dei guasti annuali è correlato come noto anche all'andamento meteorologico.

Infatti l'inverno 2012, molto pesante e che allerta protezione civile per le nevicate, ha provocato un aumento, nel periodo invernale stesso, dei guasti che poi

hanno avuto un andamento più elevato per tutto l'anno come si osserva dal confronto di fig. 4 ove il 2012 presenta per ogni tipologia di autobus più guasti del 2011 e del 2013.

Si osserva che nel 2013 i guasti sono calati in modo significativo poiché la politica di gestione con una riduzione della scorta di autobus ha permesso di focalizzare ancora di più le attività ai fini della migliore qualità di erogazione.

Nella fig. 4 si può osservare che un autobus, con comportamento affidabilistico medio, ha un tasso di guasto al di sotto dei 0,4 guasti ogni 1000 km.

Quindi con una percorrenza di 40.000 km/ anno circa 16 guasti /anno.

Poi ci sono alcune tipologie problematiche che presentano tassi di guasto ben superiori ai 04, guasti ogni/1000 km.

Questo fenomeno è stato evidenziato in modo opportuno in fig. 5 ove si osserva che autobus con elevati tassi di guasto hanno anche basse percorrenze.

Questa equazione vale nei due sensi, se un autobus viene utilizzato poco o si guasta molto avrà una performance negativa da questo punto di vista affidabilistico.

In questo senso la riduzione della scorta, focalizzando meglio le attività, permette di sviluppare le performance di regolarità del servizio poiché mette in tiro tutto il sistema manutentivo.

Conclusioni

Una prima serie di conclusioni può essere tracciata evidenziando attraverso la fig. 6, che è una elaborazione della fig. 5, che correlando guasti ed utilizzo, percorrenza chilometrica, si possono osservare tre zone distinte di gruppi di tipologie di autobus:

I - autobus con problemi di affidabilità dovuti allo scarso utilizzo o alla bassissima affidabilità;

II - autobus che vengono utilizzati meno poiché fermati al momento della riduzione del servizio estivo dopo la chiusura delle scuole;

III - autobus che vengono utilizzati tutto l'anno poiché più nuovi e dotati, ad esempio, di aria condizionata.

I tipi di autobus raggruppati nelle categorie II e III dimostrano che i veicoli più datati ma affidabili del gruppo II, che per questo vengono meno utilizzati nel periodo estivo, possono avere però nell'ambito del servizio invernale performance paragonabili ai veicoli più recenti.

Si vuole sottolineare inoltre che sono possibili analisi di dettaglio come quella relativa alle batterie di avviamento che porta alla ricerca degli effetti sulla regolarità del servizio della qualità dei ricambi acquistati. La riduzione dei costi di manutenzione, obiettivo di tutte le aziende TPL, passa anche per un nuovo approccio all'acquisto dei ricambi che comprenda, oltre al prezzo, la qualità dichiarata e le garanzie fornite per ogni singolo componente. Questo nuovo approccio ha portato ASSTRA ad occuparsi nei suoi gruppi di lavoro di questa tematica e alla produzione delle linee guida per la fornitura di pezzi di ricambio (5).

Lo sviluppo delle performance manutentive, quando non è curato da una manutenzione interna, evidentemente con un certo livello di outsourcing di attività, ma è demandata a terzi con un contratto di full service, deve essere monitorata al fine di svilupparne le performance.

Bibliografia

- (1) Bottazzi Andrea, *La gestione delle flotte di veicoli per il trasporto persone e altri servizi pubblici*, Vol. I, 2° edizione, Pitagora, Bologna, 2012.
- (2) Bottazzi Andrea, *La gestione delle flotte di veicoli per il trasporto persone e altri servizi pubblici*, Vol. II, Pitagora, Bologna, 2006.

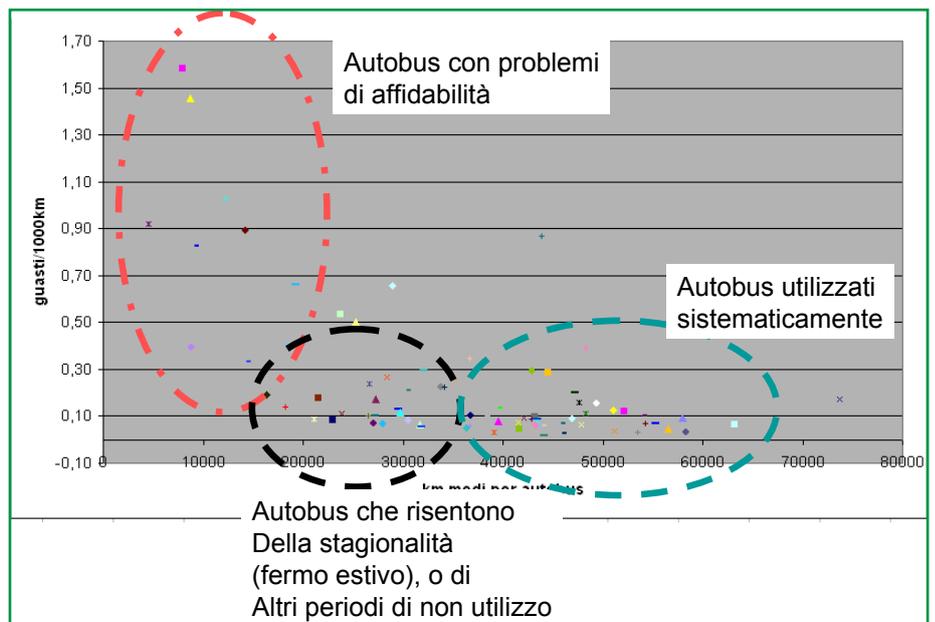


Fig. 6 – Analisi tecnica operativa delle diverse zone di performances correlate di affidabilità e percorrenza delle diverse tipologie di autobus. Si possono osservare tre zone ben precise: in alto a sx la zona delle tipologie di autobus con problemi di affidabilità intrinseca, al centro la zona degli autobus che hanno percorrenze minori a causa del fatto che sono utilizzati meno in corso di anno in relazione alla riduzione del servizio estivo e a dx le tipologie utilizzate in tutto l'anno poiché più nuova e con confort maggiore.

- (3) Bottazzi Andrea, *La gestione delle flotte di veicoli per il trasporto persone e altri servizi pubblici*, Vol. III, Pitagora, Bologna, 2007.
- (4) Bottazzi Andrea, *La gestione delle flotte di veicoli per il trasporto persone e altri servizi pubblici*, Vol. IV, 2° edizione, Pitagora, Bologna, 2014 di imminente pubblicazione.
- (5) ASSTRA, *Linee guida per la fornitura di ricambi*, 2014, Roma.

BOTTAZZI ANDREA



Bottazzi Andrea

Direttore tecnico Tper spa dal gennaio 2014
Laureato in Ingegneria Meccanica, Scienze Politiche ed Economia, Mercati e Istituzioni

RANDI SERENA



Randi Serena

Laurea in Ingegneria Civile, presso Università degli Studi di Bologna, diploma di maturità scientifica presso Liceo scientifico G. Ricci Curbastro, Lugo (RA), tirocinio formativo presso TPER spa sulla gestione delle Flotte per il TPL, laureanda Magistrale in Ingegneria delle Infrastrutture dei Trasporti, presso Università di Bologna

Lavorare nella green economy? Ecco come fare

**Dai percorsi accademici ai canali per trovare lavoro.
Un breve vademecum su uno dei settori meno toccati dalla crisi.**

di Marina Verderajme > marina.verderajme@actl.it e Simone Pivotto > social@sportellostage.it

Secondo il World Economic Forum di Davos, fino al 2020 saranno ben 500 mila i posti di lavoro che saranno disponibili in tutta Europa nel settore della green e della white economy. Oltre alla disponibilità di nuovi posti di lavoro, negli anni cresceranno anche gli investimenti, si pensa che in Germania, nel 2030 gli occupati nella green economy saranno addirittura di più di quelli occupati nei comparti dell'industria tradizionale. Secondo dati Isfol, il numero di lavoratori nel settore è cresciuto del 41% negli ultimi 14 anni e il trend è in estremo rialzo nell'ultimo biennio.

Per lavorare nel settore della green economy è consigliabile frequentare corsi o master inerenti. Ad esempio il MaGER Bocconi, un master universitario di respiro internazionale, interamente in lingua inglese, rivolto a studenti e giovani professionisti interessati a costruirsi una carriera professionale in ambito ambientale ed energetico. Il MaGER prevede 580 ore di insegnamento, 320 ore di stage presso organizzazioni leader nel settore dell'energia e della sostenibilità, integrato da workshop e testimonianze aziendali.

Interessante anche Mastergem, un corso di alta formazione a indirizzo specialistico in materia di green economy che si tiene a Roma con il patrocinio di Confcommercio.

Per quanto riguarda le università in Italia spicca la Cattolica di Milano, che da qualche anno ha costituito l'ACA, Alta scuola per l'ambiente (<http://asa.unicatt.it/>).

E' possibile costruirsi una preparazione specialistica su questi temi anche attraverso gli ITS (Istituti Tecnici Superiori), si tratta di scuole ad alta specializzazione tecnologica, nate per rispondere alla domanda delle imprese di nuove ed elevate competenze tecniche e tecnologiche. Rivolte ai diplomati, permettono di approfondire, fra i vari temi, efficienza energetica e mobilità sostenibile (<http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/istruzione/dg-ifts/area-its>)

Molti i portali di riferimento per la ricerca di un lavoro, cliccando sul seguente link: www.infojobs.it/lavoro/green-job, si potranno consultare le offerte di lavoro

nella green economy. Questo sito, primo portale tematico italiano dedicato alle offerte delle aziende che si occupano di realizzare servizi o prodotti atti a migliorare la qualità della vita e dell'ambiente, vanta una partnership con Legambiente, QualEnergia e Kyoto Club. Sul portale vengono pubblicati annunci di società che operano nei seguenti settori: Energie rinnovabili, Ecologia e ambiente, No profit, Biologico e tutto quel che riguarda la sostenibilità, l'ambiente o la responsabilità sociale.

Altri siti consultabili per la ricerca di un lavoro, oltre al portale www.sportellostage.it che pubblica spesso offerte nell'ambito della sostenibilità, sono i seguenti:

- www.tuttogreen.it: all'interno del sito c'è un forum in cui vengono pubblicate offerte di lavoro.
- www.greeneconomy.it: nel portale, alla voce Lavora con noi, ci sono diverse opportunità lavorative
- www.greentalent.it: Green talent è la business line di Aegis Srl, specializzata in Head Hunting, ricerca e selezione di figure manageriali e dirigenziali nella Green Economy
- www.greenjobs.it: permette di impostare la ricerca oltre che per regione, per professione e per parola chiave.

Sono 360.000 le aziende che, negli ultimi tre anni, hanno investito in tecnologie 'green' e 240.000 posti di lavoro sono stati creati da imprese della green economy. Il futuro sta cambiando e forse, questa volta, in meglio per il nostro pianeta.

MARINA VERDERAJME

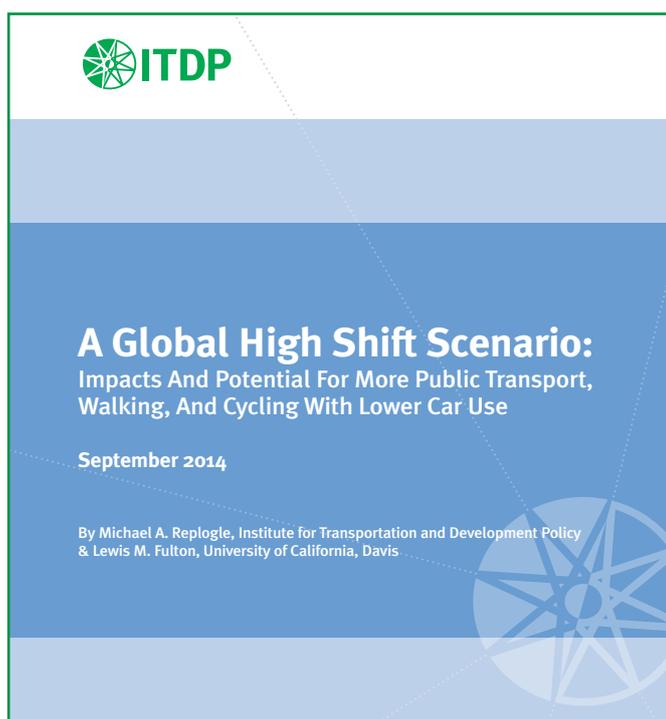


Marina Verderajme è Presidente di ACTL, Associazione di Promozione Sociale, accreditata dalla Regione Lombardia e dalla Regione Siciliana per i servizi per il lavoro e certificata Iso 9001. Opera nel mondo del lavoro e dello stage attraverso www.sportellostage.it e Recruit, società di ricerca e selezione per profili giovani.

Le ultime uscite editoriali sui temi della mobilità sostenibile

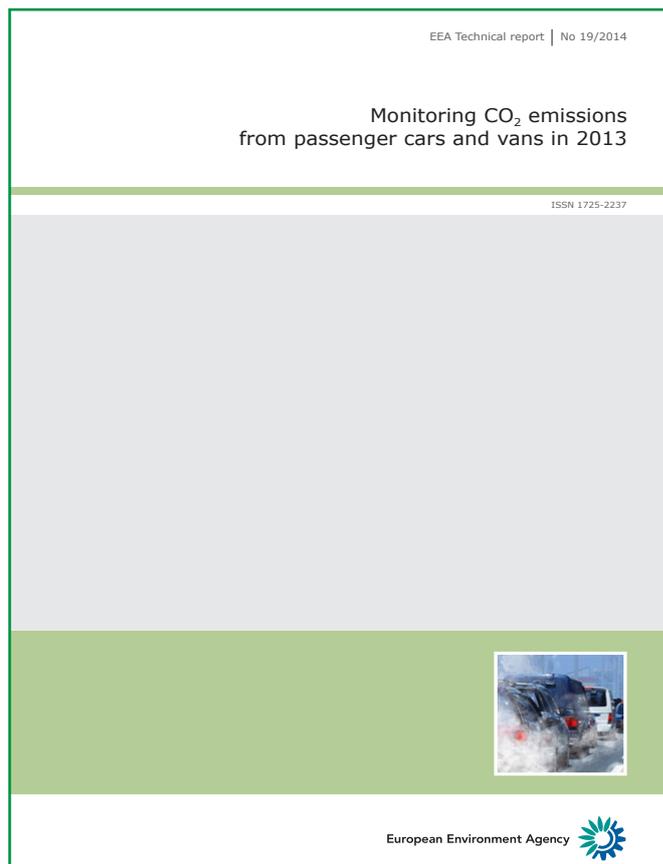
a cura di Denis Grasso > denis.grasso@unibocconi.it

A Global High Shift Scenario: Impacts and potential for more Public Transport, Walking, and Cycling with lower Car use



E' possibile ridurre le emissioni di CO2 del trasporto urbano del 40% entro il 2050 migliorando l'accessibilità ai trasporti pubblici e facilitando gli spostamenti a piedi ed in bici. Questa è la conclusione del rapporto "A Global High Shift Scenario: Impacts and potential for more Public Transport, Walking, and Cycling with lower Car use", pubblicato dall'Institute for Transportation and Development Policy (ITDP) e dall'UCDAVIS University of California. Il rapporto, utilizzato dall'ONU durante le discussioni sui "Sustainable Development Goals", analizza gli effetti globali non solo delle policy riguardanti nuovi standard emissivi dei veicoli e l'uso di carburanti alternativi ma anche di quelle policy orientate alla riduzione dell'uso dell'auto ed alla promozione di modalità di trasporto più sostenibili. Per maggiori informazioni e per scaricare una versione completa del Rapporto, si rimanda al seguente link: https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/09/A-Global-High-Shift-Scenario_WEB1.pdf

Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2013



Le automobili prodotte nel 2013 dalle principali case automobilistiche mondiali hanno raggiunto in largo anticipo e superato i limiti di emissione di CO2 fissati dall'Unione Europea per il 2015. Questa è una delle conclusioni del rapporto dell'Agenzia per l'Ambiente Europea (EEA) dal titolo "Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2013". Le emissioni medie 2013 delle nuove automobili sono risultate 126,7 g CO2/km, inferiori all'obiettivo fissato dall'Unione Europea per il 2015 di 130 g CO2/km. Significative riduzioni nelle emissioni medie di CO2 anche per i furgoni leggeri, attestatesi nel 2013 a 173.3 g CO2/km. Per maggiori informazioni e per scaricare una versione completa del rapporto si rimanda al seguente link: <http://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co2-emissions-from-passenger>

Gli eventi dedicati alla mobilità sostenibile

a cura di Denis Grasso > denis.grasso@unibocconi.it

European Electric Vehicle Congress

EEVC-2014

Si è svolto a Bruxelles, dal 2 al 5 dicembre 2014, la terza edizione dell'European Electric Vehicle Congress. L'obiettivo dell'evento, organizzato da Electri-City mobi, è stato quello di migliorare il dialogo tra gli operatori del settore ed i rappresentanti delle istituzioni europee che si occupano di mobilità, in particolare dei temi legati ai veicoli elettrici ed ibridi. Durante la quattro giorni a Bruxelles sono state oltre 250 le presentazioni condotte, suddivise in tre grandi aree tematiche: Ricerca e Sviluppo, Policy della mobilità e Business. Un focus speciale è stato dedicato alla presentazione delle varie opportunità di finanziamento europee sul tema della mobilità elettrica.

Per maggiori informazioni sull'evento si rimanda al seguente link: <http://www.eevc.eu/>

Seminario sulle infrastrutture per la mobilità nel Mezzogiorno

SIPOTRA
SOCIETÀ ITALIANA DI POLITICA DEI TRASPORTI

Si svolgerà a Napoli, il 15 dicembre 2014, presso il Centro Congressi dell'Università degli studi di Napoli "Federico II", il seminario dal titolo "Una nuova accessibilità per lo sviluppo del Mezzogiorno: servizi ed infrastrutture di trasporto". L'evento, organizzato dall'associazione Società italiana di Politica dei Trasporti (S.I.Po.Tra), intende avviare un confronto sull'attuale situazione del Mezzogiorno d'Italia afflitta da un livello di accessibilità per passeggeri e merci tra i meno sviluppati ed efficienti d'Italia e d'Europa. Tra i temi di discussione vi saranno le proposte per migliorare l'utilizzo dei fondi europei dedicati allo sviluppo delle aree svantaggiate e le priorità infrastrutturali da cui partire per rilanciare il Mezzogiorno.

Per maggiori informazioni sull'evento e per consultare la lista degli speakers, si rimanda al seguente link:

<http://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2013/10/SIPoTra-15-dicembre-2014-definitivo.pdf>

Conference on urban transport in developing and emerging cities



Si svolgerà ad Istanbul, dal 2 al 5 febbraio 2015, la XV conferenza CODATU sui trasporti urbani nelle città emergenti ed in via di sviluppo dal titolo "Conference on urban transport in developing and emerging cities". L'evento, organizzato dal CODATU in collaborazione con la Istanbul Teknik Üniversitesi, intende far dialogare gli esperti del settore sull'impatto dei trasporti urbani nei paesi in via di sviluppo, con focus dedicati ai temi dell'energia, il clima e la qualità dell'aria. Fine ultimo della conferenza è fornire un contributo alla COP21 di Parigi nel 2015. Tra i temi di cui si discuterà ad Istanbul vi sono le esternalità dei trasporti, le policy/misure per la promozione dei veicoli non motorizzati e le policy/misure per l'efficiamento del trasporto merci in aree urbane.

Per maggiori informazioni sull'evento e per consultare il calendario completo degli incontri, si rimanda al seguente link: <http://www.codatu2015.org/en/>

DENIS GRASSO



Denis Grasso si è laureato in Pianificazione e Politiche per l'Ambiente presso lo IUAV di Venezia ed è ricercatore dello IEFÉ-Università Bocconi. I suoi principali ambiti di ricerca sono la pianificazione urbanistica e territoriale e le politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Si occupa inoltre di energie rinnovabili e politiche ambientali.



CON L'EUROPA PER CRESCERE INSIEME



MUOVITI A MILANO

IN MODO RAPIDO E SOSTENIBILE CON

TAM-TAM

SCOPRI IL PROGETTO E
SCARICA L'APP GRATUITA
SU PROGETTOTAMTAM.IT



Un progetto di



Con la collaborazione scientifica di



Università Commerciale
Luigi Bocconi
IEFE
Istituto di Economia e Politica
dell'Energia e dell'Ambiente



AlphaElectric

Entra nell'era dell'eMobility.

Abbattimento delle emissioni di CO₂, **maggiore sostenibilità** e riduzione dei costi: l'eMobility offre molti vantaggi, sia per l'ambiente che per le aziende. Alphabet è uno dei maggiori fornitori di servizi per la mobilità aziendale ed un esperto nelle soluzioni di eMobility. AlphaElectric è un intero ecosistema che comprende ogni aspetto legato all'**elettrificazione della flotta**: dalla pianificazione alla selezione del veicolo, dalle soluzioni di ricarica ai servizi innovativi di **mobilità integrata**, per assicurare una gestione ottimale della mobilità. Contattaci per scoprire come puoi implementare con successo l'eMobility nella Tua flotta e riflettere la cultura e i valori della Tua azienda anche nella scelta del parco auto.