

REPORT MILANO

numero
03

Milano Full Electric

L'evoluzione del trasporto pubblico



AIM Associazione
Interessi
Metropolitani

REPORT

MILANO

numero

03

Milano Full Electric

Interventi di:

Oliviero Baccelli

Luca Bianchi

Marco Granelli

Sylvain Haon

Ferruccio Resta

UN PROGETTO DI



DIRETTORE

Carlo Berizzi

COMITATO SCIENTIFICO

Alessandro Balducci

Paolo Mazzoleni

Luca Montani

Emilia Rio

Luisa Toeschi

Pier Giuseppe Torrani

Gianni Verga

GRUPPO DI COORDINAMENTO

Carlo Berizzi

Susanna Conte

Giuseppina Incorvaia

Federica Mameli

Antonella Minetto

Silvia Ricchiazzi

Massimo Tiano

Lorenza Torrani

NUMERO 03 A CURA DI

Carlo Berizzi

COORDINAMENTO, RICERCA E GRAFICA

Giulia Menestrina

FOTOGRAFIE

Archivio Fotografico ATM*

TRADUZIONE

Milano Traduzioni s.a.s. di Anna Rechnova & C.

EDITORE

Vicolo del Pavone_Castelnuovo Scivria (AL)

Milano 2019

AIM – Associazione Interessi Metropolitani
Via San Vincenzo 13 – 20123 Milano
www.aim.milano.it

AIM è un'Associazione culturale no profit fondata nel 1987 che coinvolge banche, imprese ed enti per promuovere attività di ricerca e progetti che sostengano Milano e la sua area metropolitana nello sviluppo economico, sociale e culturale. Le sue linee di azione sono la realizzazione di progetti nel campo della cultura, della società, del territorio e dell'arte, la promozione del territorio e dei suoi caratteri specifici, lo studio e la ricerca sulla realtà milanese e le sue peculiarità ed esigenze. Centinaia le occasioni di dibattito, studio e confronto, sulla città, i suoi valori, i suoi possibili futuri, il tutto condotto in collaborazione con le più importanti istituzioni milanesi. Sono oltre cento le pubblicazioni prodotte che ripercorrono il cambiamento di Milano, le sue capacità innovative, le linee di sviluppo percorribili e l'impatto dell'Europa sulle amministrazioni locali e sull'area metropolitana.

I soci di **AIM**:



INTESA  SANPAOLO



SCENARI IMMOBILIARI
ISTITUTO INDIPENDENTE DI STUDI E RICERCHE

Sigest'
ABITARE IL FUTURO

COLLANA REPORT MILANO:

- 1_ RIAPRIRE I NAVIGLI**
- 2_ IL TELERISCALDAMENTO**
- 3_ MILANO FULL ELECTRIC**
- 4_ MILANO E LA SUA FIERA**

**I NUMERI PRECEDENTI DI REPORT MILANO
SONO DISPONIBILI SUL SITO
WWW.AIM.MILANO.IT**

**ADOTTA
UN
REPORT**

**REPORT MILANO È UN'INIZIATIVA
DI AIM CHE VUOLE PROMUOVERE
LA CONOSCENZA DEI PROGETTI E
DELLE SPECIFICITÀ DEL SISTEMA
MILANO, APPROFONDENDO I TEMI
DELLO SVILUPPO DEL TERRITORIO,
DELL'AMBIENTE, DELL'ECOLOGIA,
E DEL SISTEMA ECONOMICO E
CULTURALE.**

**È POSSIBILE PROMUOVERE UN
NUMERO SU UN TEMA SPECIFICO
SOTTOPONENDO ALLA
REDAZIONE DI AIM, ADOTTANDO
UN REPORT E SOSTENENDONE
PARZIALMENTE LE SPESE.**

**PER INFORMAZIONI SCRIVERE A:
NEWS@AIM.MILANO.IT**

**06 MOBILITÀ, AMBIENTE E QUALITÀ URBANA: LA
CITTÀ CHE SI RIGENERA CON IL TRASPORTO
PUBBLICO**

Introduzione di Carlo Berizzi

08 LA MOBILITÀ PER IL FUTURO DI MILANO

Intervista a Luca Bianchi

**14 LE LINEE GUIDA DELLA MOBILITÀ PER LA
MILANO DEL 2030**

Intervento di Marco Granelli

18 CRONOLOGIA

21 LO SAPEVI CHE...?

**22 IL PIANO FULL ELECTRIC DI ATM: I RISVOLTI
AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI**

Saggio di Oliviero Baccelli

30 MAPPA

32 TABELLE ROAD MAP

33 IDENTIKIT ATM

34 SCHEDE DI APPROFONDIMENTO

Autobus - Batterie - Depositi - Infrastrutture di
ricarica - Metro - Tram - Filobus - Bike sharing
- La mobilità pubblica di Milano

**39 BENEFICI DELL'ELETTRIFICAZIONE SULLA
QUALITÀ DELL'ARIA**

**40 UNA NUOVA MOBILITÀ PER LA SMART CITY
DEL FUTURO**

Intervento di Ferruccio Resta

**44 L'ELETTRIFICAZIONE DEL TRASPORTO
PUBBLICO IN EUROPA**

Intervento di Sylvain Haon

46 GLOSSARIO

48 ENGLISH VERSION

MOBILITÀ, AMBIENTE E QUALITÀ URBANA: LA CITTÀ CHE SI RIGENERA CON IL TRASPORTO PUBBLICO

In un saggio recente il filosofo svizzero Nicola Emery parlando della necessità di prendersi cura dei luoghi che viviamo, ricordava come Platone nella Repubblica assimilasse la città a un pascolo, ovvero un luogo di crescita che condiziona e alimenta lo sviluppo di chi lo abita. Secondo il filosofo greco affinché il “pascolo” (e quindi la città e i suoi abitanti) sia rigoglioso e in salute bisogna prendersene cura estirpando le erbacce cattive e creando le condizioni più favorevoli per una giusta crescita.

Prendersi cura del suolo e della città vuol dire infatti non solo preservarne le sue qualità naturali, e quindi ad esempio recuperare le aree obsolete piuttosto che consumare nuovo territorio, ma vuol dire rigenerarlo attraverso interventi che migliorano le condizioni.

Milano sta trasformando la sua energia positiva, derivante dal successo di Expo che ha mostrato al mondo una città rinnovata e competitiva, in energia propulsiva, mostrando la volontà di scegliere e progettare il proprio destino proiettando le sue

azioni al 2030, orizzonte temporale del nuovo Piano di Governo del Territorio ma anche del piano di ATM Full Electric, la cui attuazione sarà fondamentale per accompagnare Milano nella sua evoluzione.

L'innovazione, le sfide ambientali e il miglioramento della qualità di vita sono condizioni imprescindibili per la crescita delle aree metropolitane, che sono coinvolte sempre più in una sfida globale per attirare capitali economici e umani; Milano è la città italiana che più di tutte attrae popolazione giovanile per studio e lavoro, una generazione che ha dimostrato nelle recenti manifestazioni di pretendere un cambio di atteggiamento nei confronti dell'ambiente, e che trova nel capoluogo lombardo occasioni di crescita ma anche una qualità della vita migliore.

Il piano strategico di ATM che affianca al progetto Full Electric 2030 anche quello di estensione della rete nell'area metropolitana, rappresenta un cardine di questa visione futura

Tram che attraversa piazza del Duomo



per Milano ed è destinato a produrre effetti non solo sui tempi e la modalità degli spostamenti ma anche sulla qualità generale della vita dei suoi abitanti; il suo esito più dirimpente, oltre ai temi legati alle emissioni e al trasporto dei passeggeri, sarà proprio quello sul suolo urbano, inteso come spazio pubblico che, una volta infrastrutturato e liberato dal traffico veicolare privato, recupererà il suo ruolo centrale nella vita dei cittadini continuando quel processo virtuoso di valorizzazione degli spazi aperti già intrapreso a Milano dai più recenti progetti di trasformazione.

I dati recenti mostrano come negli ultimi 10 anni i milanesi abbiano già modificato le loro abitudini prediligendo sempre più l'uso del trasporto pubblico, mentre la città ha raddoppiato in meno di dieci anni la superficie delle aree pedonali. La riduzione dell'inquinamento prodotto dai mezzi di trasporto e la diminuzione del numero di veicoli privati in circolazione consentiranno di rafforzare il sistema delle piste ciclabili e delle aree pedonali

soprattutto negli ambiti più densi di attività collettive e nei nodi di interscambio di mobilità. Inoltre il sistema di trasporto pubblico, integrato con i mezzi di mobilità condivisa e con i nodi con le altre infrastrutture di trasporto per gli spostamenti più lunghi, rappresenterà la forma più efficiente ed economica per raggiungere tutti i servizi del territorio metropolitano.

I contributi presenti in questo Report approfondiscono il grande piano di ATM e mostrano come progetti di questa entità richiedano un avanzamento complessivo del sistema urbano che ricomprende lo sviluppo delle reti tecnologiche, di infrastrutture e di sistemi. Inoltre gli studi che stanno portando al compimento del Full Electric 2030 consentono di promuovere l'innovazione e di sviluppare attraverso la ricerca un know-how che renderà Milano ancora più competitiva nel campo delle infrastrutture e dei trasporti, settori della produzione in cui la città è sempre stata un punto di riferimento internazionale.

IL PIANO FULL ELECTRIC DI ATM

Full Electric è il piano di ATM per dotare Milano entro il 2030 di un servizio di trasporto pubblico interamente a trazione elettrica, dismettendo gradualmente i veicoli alimentati a gasolio e promuovendo la mobilità sostenibile nell'ambito urbano. Il piano comporta, oltre alla creazione di una nuova flotta di bus elettrici, il rinnovamento dei depositi, attraverso la ristrutturazione di quelli esistenti e la realizzazione di nuove strutture tecnologicamente avanzate, la realizzazione di infrastrutture di ricarica nei capilinea per la ricarica in servizio dei mezzi e la sostituzione delle auto di servizio con nuovi veicoli elettrici.



NUOVA FLOTTA BUS ELETTRICI



**COSTRUZIONE NUOVI DEPOSITI E
RISTRUTTURAZIONE DEPOSITI ESISTENTI**



**REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURE DI
RICARICA AI CAPILINEA**



85 AUTO DI SERVIZIO ELETTRICHE

LA MOBILITÀ PER IL FUTURO DI MILANO

LUCA BIANCHI
Presidente ATM

C.B. **In tempi in cui le dinamiche economiche sono molto rapide e a volte imprevedibili; cosa significa per un'azienda come ATM impegnare il proprio futuro con un progetto come il Full Electric?**

L.B. Ogni investimento, soprattutto di medio e lungo termine, implica dei rischi. Con il Piano Full Electric ATM si prepara a dare una risposta ad una delle prevedibili conseguenze del macro fenomeno dell'inurbamento, che interessa anche il nostro territorio: maggiore richiesta di mobilità. Associato a questo aspetto, riscontriamo una determinazione "politica" a tutti i livelli - Nazioni Unite, Unione Europea, Governo Italiano, Regione Lombardia fino al Comune di Milano - per ridurre il trasporto privato e per la conversione a una mobilità pubblica sempre più pulita e sostenibile, per prevenire e combattere congestione e inquinamento. Dal punto di vista di logica di business, definire un piano avendo un buon livello

Laureato in Economia e Commercio all'Università di Genova, ha conseguito un Master in Business Administration alla Columbia University.

È Presidente del Consiglio di Amministrazione di ATM SpA da marzo 2017.

Ha iniziato la sua carriera nella banca d'affari americana Merrill Lynch, occupandosi di corporate finance prima a New York e poi a Londra.

Dopo alcuni anni nel settore del Private Equity in LBO France, ha poi alternato le attività di advisory strategico con quelle di manager e imprenditore nel settore finanziario e industriale, ricoprendo incarichi come presidente, amministratore delegato e membro di board di aziende in Italia e all'estero.

È membro del Comitato Scientifico e di Advisory del Master in International Business dell'Università Cattolica di Milano.

di confidenza sulla tenuta della domanda - come in questo caso - diminuisce di per sé drammaticamente la rischiosità del piano stesso.

Rimane senz'altro una fonte di rischio non "diversificabile" per un progetto pionieristico come il nostro: il rischio tecnologico. Da un lato, infatti, vi è la scelta di puntare sul trasporto elettrico, condivisa con la maggior parte delle industrie che si occupano di automotive e che quindi appare come una scelta quasi "obbligata"; dall'altro c'è l'incognita relativa all'evoluzione della tecnologia delle batterie e dei sistemi di gestione di batterie e motori elettrici. Abbiamo così sviluppato due diversi approcci, adottando da un lato un piano a lungo termine con una logica di fondo per tutte le infrastrutture - come ad esempio i depositi o la rete - e dall'altro cautelandoci nei confronti dell'obsolescenza tecnologica. Tutti i nostri bandi di gara contengono e conterranno infatti delle clausole che ci garantiscono flessibilità di scelta e ci tuteleranno in caso di significativi sviluppi tecnologici.

Da ultimo, segnalo il cosiddetto rischio "execution", ineludibile in ogni impresa e progetto, dove però il riconosciuto, profondo e consolidato know-how di ATM ci dà un altissimo grado di confidenza.

In generale quindi il rischio derivante dalle nostre scelte imprenditoriali ci sembra misurato e gestibile, avuto anche riguardo alla natura pubblica della nostra azienda.

C.B. **Il Piano Full Electric di ATM ha un orizzonte di circa 10 anni che coincide con i tempi di alcune strategie dell'amministrazione cittadina ricomprese nel Piano di Governo del territorio intitolato "Milano 2030". Che legame c'è tra il progetto di una nuova mobilità pubblica e lo sviluppo urbano rispetto a come sarà la città nei prossimi 10 anni?**

L.B. ATM come azienda pubblica recepisce gli indirizzi del Comune di Milano, peraltro nostro socio unico, e quindi è chiaro che le nostre strategie e quelle dell'amministrazione cittadina vadano nella stessa direzione. Bisogna però evidenziare il ruolo sempre più strategico della mobilità per lo sviluppo urbano, come abbiamo avuto modo di constatare nell'esperienza di Copenaghen dove ATM esercisce la linea 1 e 2 della metropolitana. Nella capitale danese si sono attuate politiche di transit oriented development, ossia si parte dalle esigenze della mobilità, realizzando prima lo sviluppo delle infrastrutture, per poi proseguire con la trasformazione del territorio. I nuovi



I nuovi bus elettrici ATM pronti al servizio

quartieri di Copenaghen nascono così nelle aree già servite da nuove linee di trasporto pubblico e dai percorsi ciclabili, consentendo uno sviluppo urbano di qualità, efficiente e armonioso.

Milano parte da una situazione diversa dal punto di vista morfologico e urbanistico. Tuttavia, il caso M5 è emblematico: ogni anno i passeggeri su M5 crescono ben al di là di tutti i piani e le analisi costi/benefici effettuati in sede di progetto: ancora una volta, sembra confermato come nella mobilità pubblica l'aumento dell'offerta (efficiente e di qualità) generi la domanda per il servizio.

C.B. **Come cambierà il modo di spostarsi a Milano nei prossimi 10 anni?**

L.B. Penso e spero decisamente nella direzione del trasporto pubblico, comprendendo in questa definizione anche la mobilità condivisa. Come dicevamo, ci sono dinamiche che sono prevedibili e altre che possiamo solo immaginare o ipotizzare. Da un lato i tempi per la realizzazione di alcune infrastrutture sono lunghi e quindi si progetta oggi quello che sarà in funzione in futuro anticipando il modo di vivere e spostarsi; penso ad esempio alle linee delle metropolitane che richiedono circa 10 anni

per essere pensate, progettate, finanziate e costruite; dall'altro ci sono tecnologie che sono oggi in fase di sperimentazione ma che avranno in futuro un impatto notevole, e per certi versi imprevedibile, come il 5G o la guida autonoma, che avranno inevitabilmente dei riflessi sulla mobilità. Inoltre a Milano stiamo scommettendo su un futuro in cui, come negli ultimi anni, aumenterà l'uso dei mezzi pubblici; Milano è in controtendenza perché a livello italiano la quota di spostamenti privati in auto è passata dall'81,1% del 2014 all'81,6% del 2017 con un calo dell'utilizzo dei mezzi pubblici. Per questo stiamo puntando a un servizio di trasporto più efficiente per cui sarà sempre più svantaggioso utilizzare il mezzo privato.

C.B. **Quale impatto potrà avere questo grande piano di mobilità pubblica sulla qualità della città e dei suoi spazi?**

L.B. Il Sindaco di Milano Sala ripete spesso che la qualità di una città dipende soprattutto da pochi servizi essenziali, tra cui il trasporto pubblico. Io condivido pienamente questo pensiero. Lo sviluppo del trasporto pubblico può portare a una restituzione di suolo ai cittadini favorendo inoltre stili di vita più sani con un ritorno alla pedonalità



e alla ciclabilità. Ci sono certi ambiti toccati attualmente dai lavori della linea 4 della metropolitana in cui questo è percepibile e dove le strade, inevitabilmente sottratte al traffico veicolare, hanno restituito spazi per la vita di quartiere. In generale pensiamo che il disagio attuale per la costruzione delle infrastrutture potrà essere ricompensato in futuro da spazi restituiti alla cittadinanza. Il Piano Full Electric prevede di realizzare alcuni depositi sostanzialmente sottoterra fornendo in superficie nuovi spazi pubblici di qualità e aree verdi alla città. Un altro aspetto su cui stiamo lavorando è quello di ripensare gli spazi dei mezzanini della metropolitana trasformandoli da spazi di transito a luoghi aperti e “vivi” dedicati anche ad attività sociali, a coworking, e per la riattivazione del commercio. Tutto ciò si inserisce fra l’altro nel piano periferie: una serie di spazi che oggi sono dei non luoghi, ripensati, possono diventare con pochissimo investimento degli spazi di aggregazione e scambio sociale meravigliosi.

C.B. **Si può forse anche dire che i mezzi di trasporto pubblico sono già di per sé luoghi di socialità e che quindi possano rappresentare un’occasione**

di incontro, solidarietà e scambio in una città che registra i più alti indici di solitudine del paese?

L.B. Esistono senza dubbio occasioni di socialità sui mezzi di trasporto e situazioni riconducibili al fenomeno sociologico dei comportamenti della folla, come la celebre folla manzoniana.

Mi è accaduto un episodio poco tempo fa in via Torino su un tram bloccato per un furgone parcheggiato sopra i binari: la gente era già innervosita con ATM poiché il tram era in ritardo. Come capita spesso in queste situazioni l’autista si è scusato dell’inconveniente spiegando inoltre che il tram era già in ritardo per un altro mezzo che aveva ostacolato precedentemente il percorso. Il clima ostile nei confronti del conducente è cambiato e la gente ha “rumorosamente” mostrato solidarietà col suo lavoro (ovviamente è stata meno carina nei confronti di chi aveva bloccato la strada!). Questo piccolo esempio mostra come spesso sui mezzi di trasporto pubblico si esprimano opinioni, si vedano gesti di solidarietà e a volte si creino occasioni di socialità e di scambio.

Ovviamente esiste poi anche la possibilità di estraniarsi e isolarsi leggendo un libro e poi chiaramente si registra un uso continuo del telefonino; questo fenomeno è

Stazione della M5, la prima metropolitana milanese a guida autonoma, ossia senza conducente



soprattutto presente in metropolitana dove non c'è un paesaggio da guardare.

C.B. Certo i mezzi di superficie offrono la possibilità di osservare il paesaggio urbano con tutte le sue complessità. Possiamo dire che i tram e gli autobus possono rappresentare un'occasione di conoscenza della città?

L.B. Mi piace pensare che mentre si viaggia con ATM si possa anche vivere l'esperienza culturale del viaggio. In occasione di BookCity Milano lo scorso anno abbiamo proposto un viaggio sullo storico filobus "Viberti" che ha rappresentato per me un'esperienza strepitosa. In quell'occasione, durante il percorso sulla cerchia esterna della 90-91 scrittori, musicisti, attori e altre persone del mondo della cultura milanese hanno raccontato la storia dei luoghi in cui si passava intrecciando vicende personali alla storia della città, alternando la memoria del passato alla descrizione dei progetti per il futuro. In occasione dell'iniziativa "Milano da Leggere", realizzata con il Sistema Bibliotecario di Milano, abbiamo invece reso disponibile una biblioteca virtuale da scaricare in metrò e in autobus, quest'anno dedicata a fumetti e graphic novel. Sarebbe bello poter estendere nel tempo la durata di queste iniziative oggi occasionali. In fondo il mezzo pubblico rispetto al veicolo privato ci restituisce ogni giorno del tempo, consentendoci di spostarci senza dover guidare, con minore stress e con la possibilità di dedicarci ad altro.

Il dialogo con le istituzioni culturali della città è continuo e confluisce spesso in attività congiunte. Anche questo rappresenta per ATM una piccola integrazione della sua missione, considerando che si tratta di un'azienda pubblica. Il viaggio quindi può rappresentare un modo per conoscere la città e diffondere la sua cultura, almeno così mi piacerebbe che fosse.

C.B. Tornando al piano Full Electric quali conoscenze si stanno sviluppando attorno al progetto e quali ricadute possono avere sulla città e su ATM?

L.B. Uno degli aspetti più interessanti del Piano Full Electric è che rappresenta una rivoluzione a 360 gradi nell'ambito della mobilità interessando gli autobus, i depositi, le fermate, la rete ma anche le competenze del personale, che andrà formato per la gestione di tutti gli aspetti di innovazione legati al progetto. Tanti sono gli aspetti in cui

ATM, assieme alle aziende con cui collabora e i centri di ricerca, sta sviluppando nuove conoscenze in ambito tecnologico ma anche programmatico e organizzativo; cito un esempio, il tema dei punti di ricarica che potranno essere aperti ad altri soggetti che in futuro necessiteranno di ricaricare le batterie. Ci sono poi le ricadute sulla gestione dei servizi e sulla pianificazione urbana. Essere tra i primi ad aver sviluppato un piano di questo genere ci aiuterà a declinare le nuove tecnologie verso altri territori. Negli ultimi anni molte società di servizi e città hanno chiesto di incontrarci per capire come stiamo operando, non solo sull'elettrico ma anche sulla mobilità ciclabile e la gestione del trasporto pubblico.

Un altro aspetto che è veramente fondamentale, dove siamo ancora ai primissimi passi, è tutta la logica del *vehicle to grid*, cioè pensare alla rete elettrica come a un tutt'uno dove si attinge e si restituisce e dove, ad esempio, i nostri mezzi e le nostre reti verranno collegati alla rete generale assorbendo o restituendo energia a seconda delle necessità di tutto il sistema. Questo è uno sviluppo spettacolare che renderà molto più economico ed efficiente il sistema nel suo complesso. In questa prospettiva i nuovi depositi potrebbero diventare veri e propri hub dell'energia.

C.B. Ci sono altre città a cui vi ispirate che hanno avviato prima di Milano un progetto simile?

L.B. Ci sono alcune città in Cina, ad esempio Shenzhen, dove il trasporto pubblico è già al 100% elettrico. La Cina è molto avanti da questo punto di vista anche perché l'azione decisionale amministrativa, per ragioni diverse, è molto più rapida della nostra. Loro sono sicuramente una possibile fonte di ispirazione, pur avendo una scala non paragonabile alla nostra.

Ci sono poi delle specifiche caratteristiche morfologiche e urbanistiche che fanno di Milano un unicum per la mobilità. Nella nostra città in pochissimo spazio è concentrata una intensità di traffico e una complessità di modalità di trasporto privato e pubblico che è straordinaria. Saper gestire questa condizione ha già consentito ad ATM di sviluppare un *know how* specifico e anche per questa ragione a livello internazionale si guarda con attenzione al piano che stiamo sviluppando, che dovrà essere inevitabilmente innovativo. Milano è una grande città ma fatta di strade e stradine dove in ambiti ristretti si intersecano i filobus, i tram, gli autobus,

le biciclette e ovviamente i veicoli privati e di car sharing oltre che i pedoni. Da ultimo anche i monopattini elettrici!

C.B. E poi c'è la conoscenza già sviluppata sulla mobilità condivisa con il bike sharing di BikeMi.

L.B. Il bike sharing di Milano rappresenta già una best practice a livello internazionale e sarà sempre più sviluppato. Abbiamo molte richieste da parte di delegazioni estere – anche da città molto evolute per quanto riguarda la mobilità – che vogliono approfondire il modello dell'esercizio di BikeMi. ATM, che già dal 2008 ha creduto fortemente in questo servizio, ancora oggi, più di ieri, crede nelle forme di trasporto condiviso. Vogliamo essere parte attiva in tutto ciò che sposa i temi chiave per la mobilità del futuro e per il nostro servizio: integrazione, intermodalità e sostenibilità. Integrazione delle diverse modalità di trasporto in maniera sempre più fluida ed efficiente e sostenibilità di tutte le scelte alla base del trasporto pubblico.

C.B. E Milano come si colloca nelle classifiche internazionali sulla mobilità?

L.B. Uno studio recentissimo di McKinsey colloca Milano nella Top Ten della mobilità a livello globale. Un risultato ancor più significativo se si considera che l'analisi parte da una rosa di 12.000 città. I dati considerati si sono riferiti all'esperienza prima, dopo e durante il viaggio, e si sono basati sui parametri di efficienza, disponibilità, accessibilità, convenienza, sostenibilità e percezione pubblica. Un riconoscimento che va all'Azienda, a tutti i suoi lavoratori e dirigenti che lavorano da anni nella giusta direzione.

C.B. Quali iniziative presenti in altre città europee nel campo della mobilità vorrebbe fossero avviate anche a Milano?

L.B. Milano sulla mobilità ciclabile è ancora indietro rispetto ad altre città europee. Abbiamo lavorato molto negli ultimi 10 anni sul bike sharing e abbiamo intenzione di andare avanti, ma anche in questo campo servono infrastrutture al passo coi tempi. A Londra, ormai da anni, le diverse amministrazioni proseguono con un grande piano di mobilità ciclabile, che ha portato alla realizzazione di svariate *Cycle Superhighways* per i ciclisti, un po' come è successo anche a Copenaghen.

E poi nonostante la nostra app stia funzionando

molto bene, ci sono paesi come la Finlandia dove le piattaforme di i MaaS (Mobility as a Service) funzionano egregiamente. Si tratta di applicazioni in cui gestisci, prenoti e paghi i tuoi spostamenti totalmente intermodali con pochi click, ottenendo il servizio più comodo ed efficiente in tutto il paese. Questo sviluppo è stato reso possibile da una visione strategica di alto livello da parte del governo finlandese, declinata poi in un preciso e concreto piano: i vari operatori della mobilità presenti sul territorio sono stati obbligati da un lato alla condivisione dei dati e delle informazioni necessarie, dall'altro ad aderire a un sistema di clearing dei pagamenti, rendendo possibile la definizione di un quadro complessivo della mobilità del paese. Favorendo così la efficienza e qualità dell'offerta di servizi, le sinergie tra i vari attori coinvolti, una user experience di livello eccezionale.

C.B. Un altro tema di cui si parla molto è la guida autonoma; si tratta di un sogno o di una realtà?

L.B. La guida autonoma è una storia che stiamo già scrivendo. Il futuro va certamente in questa direzione, la tecnologia è già disponibile e gli algoritmi sono in fase di raccolta. E' un sistema molto efficiente che riduce il traffico privato, la congestione, gli incidenti, e quindi anche l'inquinamento: è una rivoluzione che non si può arrestare e chi si occupa di trasporti lo sa bene.

C.B. Anche il trasporto pubblico utilizzerà sistemi di guida autonoma?

L.B. Noi stiamo facendo delle sperimentazioni e lanceremo alcuni test di guida autonoma prima del 2030. Questa innovazione è destinata anche a cambiare completamente le logiche dei servizi e del mercato: bisognerà capire chi saranno i proprietari dei mezzi e chi li gestirà. Contrariamente a quanto si potrebbe superficialmente immaginare, quando arriverà la guida autonoma rappresenterà un importante fattore di sviluppo per le nostre risorse umane aziendali. All'inizio, nel piano ATM saranno in sede protetta anche perché il sistema richiede uno sviluppo graduale e progressivo, una forma di acculturamento di tutti, oltre a richiedere una netta e chiara evoluzione normativa. La guida autonoma è una realtà che arriverà molto prima di quello che noi immaginiamo.

LE LINEE GUIDA DELLA MOBILITA' PER LA MILANO DEL 2030

Scritto nell'estate 2019. La progettazione e la realizzazione procedono quotidianamente e le date diventano presto vecchie, ce ne scusiamo con i lettori. Restano nel tempo gli obiettivi di una Milano dove sia sempre più facile muoversi e vivere bene.

Il Piano Urbano Mobilità Sostenibile (PUMS) e il programma del Comune di Milano individuano nella mobilità sostenibile una finalità strategica e una delle principali leve per migliorare la qualità della vita dei cittadini e rafforzare la competitività di Milano a livello internazionale per attrarre investimenti e lavoro. Diminuire e contrastare la congestione del traffico in città e nell'area metropolitana se da un lato consente spostamenti più rapidi della popolazione, dall'altro contribuisce a diminuire l'inquinamento dell'aria, a ridurre l'aumento della temperatura terrestre e le emissioni climalteranti, limitando i danni per la salute e contrastando i disastri metereologici e i dissesti idrogeologici.

La situazione della mobilità oggi, alcuni dati

Nell'area corrispondente alla Città metropolitana di Milano, vi sono circa 5,6 milioni di spostamenti ogni giorno. Il 56% avvengono all'interno della città e il 44% tra Milano e l'esterno; di questi ultimi più della metà degli spostamenti (53%) riguarda i Comuni della Città metropolitana e la restante parte è prevalentemente relativa all'area della provincia di Monza e Brianza e delle parti più vicine a Milano delle province di Lodi, Pavia, Cremona, Varese, Como, Lecco e Bergamo.

Nella città di Milano il 46% degli spostamenti abituali è ascrivibile a non residenti. Negli spostamenti in Milano il 30% delle persone usa l'auto privata (nel 2005 era il 38%), mentre in quelli di scambio tra Milano e i Comuni esterni l'uso dell'auto privata sale al 58%. Il trasporto pubblico è utilizzato in Milano dal 57% dei cittadini, (era il 51% nel 2005), mentre negli spostamenti di scambio tra Milano e gli altri Comuni rappresenta il 37%. Nell'intera area metropolitana il trasporto pubblico è scelto dal 33% degli studenti e dal 20% dai lavoratori, dato che aumenta al 42% all'interno dei confini comunali.

Il trasporto pubblico è la spina dorsale della mobilità sostenibile; i mezzi pubblici che trasportano chi ogni giorno si muove a Milano lo fanno nel 72% dei casi su veicoli elettrici, un dato molto più sostenibile rispetto alla mobilità privata, e che tenderà grazie al piano Full Electric ad aumentare progressivamente da qui al

COMUNE DI MILANO

Assessorato Mobilità e Ambiente

Testo a cura di
MARCO GRANELLI

Nato nel 1963 ha un profilo caratterizzato da esperienze nel volontariato, nell'associazionismo e nell'amministrazione pubblica. Inizia la sua attività lavorativa presso la Caritas Ambrosiana e nel 1990 avvia il suo impegno pubblico come consigliere di zona nel Comune di Milano, carica che occupa fino al 2001. Nel 1993 fonda la cooperativa sociale Farsi Prossimo, e collabora con Federsolidarietà e Confcooperative divenendo in seguito presidente delle cooperative sociali di Milano. E' presidente di CIESSEVI dal 1997 al 2006, ente costituito dalle associazioni di volontariato per fornire servizi e formazione, promuoverle e difenderle; nello stesso periodo è gestore del Centro di Servizio per il Volontariato per la Provincia di Milano. Dal 1999 al 2011 presiede il Coordinamento dei 70 Centri di Servizio per il volontariato Italiani.

È tra i fondatori del PD a cui è iscritto dal 2008. Nel 2006 è eletto per la prima volta nel Consiglio Comunale di Milano e nel 2011 è nominato assessore alla Sicurezza e Coesione sociale, Polizia locale, Protezione civile e Volontariato nel capoluogo lombardo. Dal 2016 è assessore alla Mobilità e Ambiente per il Comune di Milano occupandosi della definizione delle politiche di mobilità e trasporti e delle politiche ambientali ed energetiche oltre che della pianificazione delle infrastrutture e del trasporto pubblico. Fra i più importanti provvedimenti che ha varato Area B, la più grande ztl d'Europa e l'integrazione tariffaria del trasporto pubblico.

2030, anno in cui saranno dismessi gli ultimi veicoli a gasolio.

Lo sviluppo dell'utilizzo e delle reti di trasporto pubblico oltre i confini comunali

Viste le premesse l'azione più importante cui l'Amministrazione è chiamata per consentire ai cittadini di limitare l'uso dei veicoli privati senza interferire nei bisogni di mobilità quotidiana e senza porre un freno al naturale sviluppo della città, è il potenziamento e la competitività del trasporto pubblico sulle grandi e medie distanze, facendolo divenire la principale modalità di trasporto nell'intera Città metropolitana. Anche per questo è fondamentale il potenziamento dei sistemi di trasporto pubblico di massa (ferrovie, metropolitane, metrotranvie, s-bus) che permettano di raggiungere velocemente e con grandi numeri la città di Milano. Dallo scorso 15 luglio è stata attuata la riforma del sistema tariffario, lo Stibm, che prevede un biglietto unico per viaggiare su treni, metro, bus e tram in 213 Comuni dell'area metropolitana. Con il biglietto urbano ci si potrà spostare a Milano e in 21 città che circondano il capoluogo, timbrando quante volte si vuole su tutti i mezzi pubblici in 90 minuti. Il Comune ha previsto che non ci fossero aumenti per l'abbonamento annuale che anzi sarà rateizzabile; in più vi sono nuove agevolazioni riservate agli under 30 anni, alle fasce deboli, alle famiglie numerose e a chi ha superato i 65 anni di età. Un'altra novità riguarda tutti coloro che hanno meno di 14 anni che possono viaggiare sempre gratis, a

Milano come in provincia. E per chi si sposta nell'hinterland una nuova tariffazione a zone con ticket validi su tutti i mezzi pubblici (metro, bus, treni) e finalmente sconti per studenti e anziani. Questo per favorire chi usa quotidianamente i mezzi pubblici.

Il potenziamento dei sistemi di trasporto pubblico di massa nell'area milanese

Milano ha una rete di 4 linee metropolitane estese per 96,9 km, e 4 metrotranvie (4, 7, 15, 31) estese per 30,1 km: in totale 127 km. Il potenziamento delle infrastrutture di mobilità e soprattutto della rete delle metropolitane e metrotranvie è una scelta strategica che si sta concretizzando sia con la realizzazione della nuova linea 4, sia con l'individuazione di un piano ampio al quale si è messo mano a partire dal 2016 con il Patto per Milano e il Patto per la Lombardia attivati con il governo.

Il disegno di questi potenziamenti è composto da due scenari: il primo riguarda le opere in fase di realizzazione e quelle progettate, finanziate o in corso di finanziamento che saranno attuate entro il 2030; il secondo contempla gli studi di costi/benefici per l'infrastrutturazione di altre direttrici che saranno sviluppate successivamente in base alle priorità da individuare. Gli interventi decisi e ora in fase di progettazione o realizzazione, finanziati o in corso di finanziamento e che rappresentano il primo scenario, sono otto, di cui 4 linee metropolitane e 4 metrotranvie, che porteranno Milano ad una rete complessiva di 195,3

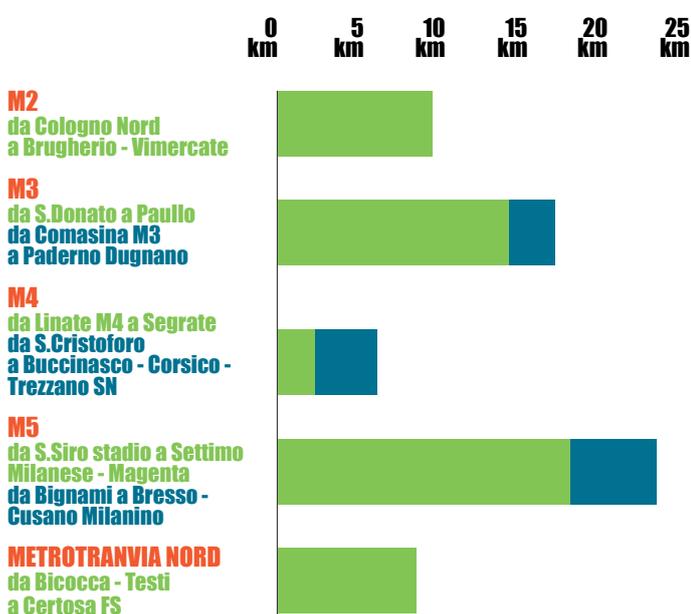
OPERE IN CORSO E IN FASE DI PROGETTAZIONE

opera	km	stazioni	costo (mln Euro)	conclusione lavori
M1 prolungamento da Sesto FS a Monza-Cinisello Balsamo (Bettola)	1,9	2	143	fine 2020
M4	15	21	143	inizio 2021 - fine 2023
Metrotranvia Nord prolungamento da Tremelloni/Anassagora a Cascina Gobba M2	4,5	8	61,2	prima tratta fine 2021
Metrotranvia Milano Maciachini-Desio	14,2	8	25	2022
Metrotranvia Milano Comasina-Limbiato	11,7	21	183,3	2023-2025
Metrotranvia Forlanini M4-Rogoredo M3	4,5	6		2025
M5 prolungamento da Bignami a Monza polo istituzionale Brianza	13	11	1250	2027
M1 prolungamento da Bisceglie a Baggio-Olmi	3,5	3	350	2027
totale metropolitane	33,4	37		
totale metrotranvie	34,9	60		
totale	68,3	97		

chilometri (130,3 km di metropolitane e 65 km di metrotranvie) con un aumento di quasi 70 km di rete (corrispondente al 54% in più di quelli esistenti).

Per il secondo scenario sono in corso le prime fasi degli studi di fattibilità e le analisi costi/benefici, decisive per avviare la realizzazione di nuove linee sulle principali direttrici di spostamento. Attualmente gli interventi in fase di analisi riguardano: il prolungamento dell'M4 a Segrate da un lato e Buccinasco - Corsico - Trezzano SN dall'altro; il prolungamento dell'M2 che dovrebbe raggiungere Brugherio - Vimercate; il prolungamento dell'M3 fino a Paullo e Paderno Dugnano; dell'M5 fino a Settimo Milanese - Magenta e Bresso - Cusano Milanino; della Metrotranvia nord sino a Certosa FS, per un totale complessivo di 68km. Stiamo parlando di un'area sulla quale viaggiano almeno 4 milioni di abitanti (Città metropolitana e Provincia di Monza e Brianza), a cui si aggiungono un milione di persone delle zone vicine dalle province di Varese, Como, Pavia, Lodi, Cremona e Bergamo che hanno bisogno di altri sistemi di trasporto pubblico di massa collegati con i capilinea della rete metropolitana e del passante ferroviario milanese, complementari al sistema ferroviario.

INTERVENTI IN FASE DI ANALISI



Interventi per la mobilità sostenibile ciclabile e pedonale

La superficie di aree pedonali a Milano è di circa 613.500 metri quadri. Negli ultimi 8 anni quelle poste all'interno della Cerchia dei Bastioni sono quasi raddoppiate. A queste vanno aggiunte

le strade car free negli orari di ingresso e uscita delle scuole, con un'estensione di 2,8 chilometri per un totale di 9.000 alunni, e le Zone 30 a traffico moderato che raggiungono i 354 mila metri quadri, dove si privilegiano la mobilità di pedoni e ciclisti valorizzando anche gli spazi aperti a servizio dei quartieri. Il PUMS propone inoltre che tutte le strade che non svolgono un ruolo strategico nell'organizzazione generale della circolazione del traffico privato e del trasporto pubblico subiscano un abbassamento generalizzato dei limiti di velocità. Per questo sono state individuate una serie di nuove Zone 30 i cui interventi sono accompagnati dalla razionalizzazione delle linee di trasporto pubblico di superficie, dalla ridefinizione della regolamentazione e delle regole di controllo della sosta, dalla realizzazione della rete ciclabile. Si tratta di rafforzare il sistema degli spazi pubblici e di aumentarne la qualità nei luoghi particolarmente attrattivi per la mobilità sostenibile (bici e pedoni) perché particolarmente densi di attività sociali (negozi, scuole, servizi) e di connetterli alla rete dei percorsi ciclabili. Con le Zone 30 si vogliono rendere più sicure alcune aree cittadine, proteggendo maggiormente l'utenza stradale più debole valorizzando piazze e spazi pubblici oggi destinati a parcheggi, diminuendo il numero di incidenti e riducendo l'inquinamento causato dai veicoli. Saltando al prossimo futuro, per concentrarci sui progetti già inseriti nel piano per le opere della prima annualità del 2019 (PTO) ci sono 15 milioni di euro da destinare alla ciclabilità, le cui opere sono previste nel 2020. Fra i progetti in corso di realizzazione c'è la ciclabile di corso Sempione, che si svilupperà per 2,9 chilometri dall'arco della Pace a via Emanuele Filiberto; la ciclabile Naviglio Pavese da via Darwin (dove arriva l'area pedonale Darsena-Navigli) fino a S. Cristoforo e poi fino al confine comunale; la ciclabile Giambellino che da piazza Tirana raggiungerà piazza Napoli; la connessione del percorso ciclabile da Tricolore - Susa - Argonne - Mezzofanti - stazione M4 Forlanini Fs parco Forlanini fino a Linate; il percorso dal parco Forlanini a Monluè con la realizzazione della passerella sul fiume. Nel frattempo si stanno attuando micro interventi di trasformazione degli spazi a parcheggio in spazi pubblici protetti e fruibili attraverso nuova segnaletica anche grazie a percorsi partecipati come quelli di TrentaMi o di Urbanistica Tattica che hanno portato alla pedonalizzazione del piazzale di Porta Genova, di piazza Dergano, di piazza San Luigi, di piazza Angilberto II, e la recente via Rovereto - Esedra del parco Trotter.

Sharing mobility

La sharing mobility è a Milano una realtà consolidata e comprende flotte diversificate di auto, veicoli cargo, scooter e biciclette.

Il BikeMi, il servizio pubblico di bike sharing, è attivo da più di 10 anni con numeri in costante crescita ed ha cambiato le abitudini dei cittadini soprattutto in relazione all'intermodalità tra sistemi di trasporto; negli ultimi anni il bike sharing si è potenziato ulteriormente anche con l'arrivo di operatori privati.

Il car sharing conta 3.428 i veicoli di cui il 26% elettrici, suddivisi tra sei operatori, per un totale di 765.000 abbonati e 14.400 noleggi giornalieri. Lo scooter sharing con tre operatori e circa 400 veicoli per il 90% elettrici. Inoltre, in tema di innovazioni, sono in corso alcune sperimentazioni come il car pooling per offrire la sosta gratuita a chi non viaggia da solo in auto, grazie a una piattaforma in grado di certificare quante persone sono a bordo. L'obiettivo di contenere le emissioni inquinanti spinge a procedere verso l'innovazione: per questo motivo il Comune è pronto a sperimentare lo sharing anche per veicoli come segway, hoverboard, skateboard, monopattini, monoruote purché siano elettrici e omologati e normati da Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e quindi siano idonei alla circolazione su strada.

Lotta all'inquinamento e sostegno alla mobilità elettrica

Tutta l'area padana, per conformazione geografica, è soggetta all'accumulo delle polveri sottili. Questo obbliga le amministrazioni ad adottare politiche particolarmente significative a tutela della salute e della qualità della vita di chi vive in queste aree. A Milano siamo da tempo attivi anche nell'individuare provvedimenti strutturali – cioè non i semplici stop alle auto in presenza di picchi di smog - che sono stati graduati nel tempo per consentire a tutti di adeguarsi. Siamo il primo Comune in Europa ad aver vietato l'accesso in centro alle auto fino a Euro 4 diesel incluse con Area C. Oggi lavoriamo su uno scenario che va da qui al 2030 e che è incentrato sul rapporto tra pianificazione urbanistica e mobilità,

al fine di costruire una città fortemente accessibile, che riesca a definire un equilibrio effettivo tra domanda di mobilità, qualità della vita e sostenibilità ambientale.

Dallo scorso 25 febbraio abbiamo adottato un nuovo provvedimento, Area B, la più grande Ztl europea che delinea, all'interno del perimetro urbano, circa il 72% dell'intero territorio comunale, un'area a basse emissioni inquinanti. Si tratta del primo provvedimento di queste dimensioni in Europa. Il secondo step di Area B è il 1° ottobre 2019 con lo stop ai diesel Euro 4, già vietati dal 2017 in Area C. Seguiranno gli altri divieti progressivi per classi di veicoli immatricolati persona e merci a step successivi fino al 2030, quando a Milano saranno vietati tutti i veicoli diesel. Area B copre un'area di quasi 1.400.000 abitanti e interessa tutti coloro che ogni giorno entrano in città a bordo di un veicolo a motore, vietando in modo graduale e progressivo quelli più inquinanti per migliorare la qualità dell'aria in città. A partire dall'introduzione di Area B, tra il 2019 e il 2026, le emissioni atmosferiche da traffico si ridurranno di circa 25 tonnellate di PM10 allo scarico e di 900-1.500 tonnellate di ossidi di azoto.

Infine se Milano limita sempre di più la presenza di veicoli privati inquinanti dall'altra promuove lo sviluppo di forme di mobilità innovative basate sull'uso di energie pulite puntando ad avere più di mille stalli di ricarica per veicoli elettrici entro i prossimi due anni; per questo ha lanciato un bando rivolto agli operatori privati che vogliono installare colonnine pubbliche per la ricarica di veicoli elettrici incentivando la presenza di "isole digitali", spazi outdoor dedicati alla tecnologia in grado di fornire servizi di ricarica per vetture elettriche, wi-fi, luci e telecamere intelligenti, colonnine di ricarica rapida per vari dispositivi, da realizzarsi in tutta la città.

Modello del nuovo autobus elettrico di ATM



IL TRASPORTO PUBBLICO

LA CITTÀ

MILANO-MONZA
 Apre la tramvia a cavalli Milano-Monza, antesignana del trasporto pubblico su rotaia

TRAM
 Circola il primo tram elettrico nella tratta Duomo-Arco della Pace

L'ELETTRIFICAZIONE
 La Società Edison elettrifica la linea Milano-Monza e l'anno successivo compaiono i tram a due piani che fanno capolinea a Duomo e al Regio Parco di Monza

FILOBUS
 Sperimentato in occasione dell'Esposizione Internazionale del Sempione

SPERIMENTAZIONE ELETTRICA
 Sperimentata per la prima volta in Italia una linea di autobus elettrici a batteria, costruiti dalla ditta Rognini&Balbo

IL CAROSELLO
 A fronte dell'incremento delle vetture del trasporto tranviario, finisce il "Carosello" di piazza Duomo, grande e unico capolinea da cui i tram partivano e facevano ritorno dal 1881

VENTOTTO
 Vengono ordinate 500 unità dei famosi tram "Carrelli" o "Serie 1500" o "Ventotto", che entreranno in servizio dall'11 aprile 1929 molte delle quali ancora in uso oggi

ATM Azienda Tranviaria Municipale
 La gestione dei trasporti pubblici passa dall'Ufficio Tramviario Comunale all'Azienda Speciale Municipale e immediatamente dopo viene costituita l'Azienda Tranviaria Municipale di Milano

LA 81
 Entra in servizio la prima linea filobus Loreto-Dergano

LA M1
 Viene inaugurata la prima sezione Lotto - Sesto Marelli, che si estende per 12,5 km

ATM Azienda Trasporti Municipali
 In seguito all'affidamento della gestione e della manutenzione della metropolitana, ATM diventa Azienda Trasporti Municipali

LA M2
 Il 27 settembre è attivato il primo tronco Caiazza - Cascina Gobba. Il 4 ottobre la tratta è inaugurata solennemente alla presenza del Presidente del Consiglio dei Ministri Mariano Rumor

JUMBOTRAM
 Compare la prima vettura tipo 4800, il Jumbotram

LA M3
 Viene inaugurato il primo tronco della linea gialla Duomo-Centrale FS

1876

1880

1883

1893

1899

1906

1921

1926

1927

1928

1931

1933

1955

1964

1965

1969

1971

1989

1990

IL TRASPORTO PUBBLICO COMUNALE

Il Comune di Milano entra ufficialmente nella gestione del trasporto pubblico. Bandisce una gara con capitolato per un servizio di tram a cavalli stabilendo costi e introiti a favore della municipalità

LA PRIMA CENTRALE ELETTRICA

Costruita da Giuseppe Colombo, illumina la Galleria Vittorio Emanuele e la Scala di Milano

GRANDE ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE

Il tema è quello dei trasporti; i padiglioni sorgono nell'area alle spalle del Castello Sforzesco e nell'area allora occupata dalla Piazza d'armi sulla quale dal 1923 sorgerà la Fiera di Milano

NUOVO CODICE DELLA STRADA

Cambio di mano di tutte le vetture, comprese quelle tranviarie, che tenevano la sinistra e ora devono tenere la destra. Le targhe prendono le sigle della provincia

CITTÀ STUDI

Viene inaugurata la sede del Regio Istituto Tecnico Superiore, in seguito Politecnico, allocato in quell'area cittadina che sarà chiamata Città Studi

PIAZZA DUOMO

Portaluppi viene incaricato di progettare il nuovo sagrato e la nuova pavimentazione della Piazza, non più capolinea tranviario

SOCIETÀ METROPOLITANA MILANESE

Sotto la Giunta di Virgilio Ferrari viene costituita la Società Metropolitana Milanese SpA (MM) presieduta dall'ingegnere Ercole Bottani

L'AUTOSTRADA DEL SOLE

Viene inaugurata l'A1 Milano-Napoli

PIAZZA DUOMO

È ufficialmente pedonalizzata Piazza Duomo

CORSO VITTORIO EMANUELE

Viene pedonalizzato Corso Vittorio Emanuele

I MONDIALI DI CALCIO

L'Italia ospita i Mondiali di calcio, per i quali Milano si è dotata di nuove infrastrutture



VERSO IL 2030

LA CITTÀ

IL TRASPORTO PUBBLICO

MIND Milano Innovation District
Inaugurerà il progetto di riqualificazione dell'area Expo, un hub tecnologico senza pari in Europa. Ospiterà lo Human Technopole, l'Università Statale e l'Ospedale Galeazzi

PIAZZA CASTELLO
La Piazza, pavimentata in calcestruzzo bianco, diventerà una vera e propria prosecuzione pedonale alberata di Parco Sempione

NAVIGLI
L'ipotesi di riapertura dei Navigli prevede nel 2022 il completamento delle opere per i primi tratti lungo la cerchia interna

CITTÀ DELLA SALUTE
L'hub tecnologico-sanitario sorgerà a Sesto S. Giovanni e unirà l'Istituto dei Tumori e il neurologico IRCCS Besta

SCALI MILANO
Sette aree, 1.2 milioni di mq. L'accordo con Ferrovie dello Stato porterà alla riqualificazione delle zone con un mix di edifici pubblici, privati e aree verdi

DIESEL FREE
Con lo sviluppo del progetto Area B, l'intera città, e non solo il centro, sarà diesel free, limitando progressivamente l'ingresso in città dei mezzi più inquinanti, diesel euro 6 compresi

2021 2022 2023 2030

LINEA M4
Prevista l'apertura della prima tratta della linea blu tra Linate e Forlanini FS

NUOVI BUS
La flotta di bus ATM conterà su 215 veicoli elettrici e 295 ibridi

LINEA M4
Si prevede l'apertura integrale della nuova linea M4

LA CIRCLE LINE
Punto forte del progetto di rigenerazione degli Scali Milano sarà la creazione di una circle line, una nuova linea ferroviaria che collegherà vari punti della cinta cittadina. Verranno costruite le nuove stazioni di Tibaldi, Romana, Dergano e Stephenson

FULL ELECTRIC
Nel 2030 la flotta di superficie di ATM diventerà completamente elettrica, con 1200 nuovi bus



**SI DICE LA 50
ANCHE SE È UN BUS?**

**PERCHÉ SI DICE
“ATTÀCCATI AL TRAM”?**

**SI DICE TRANVIARIO
E NON TRAMVIARIO?**

**COSA SIGNIFICA
IMPAGLIATO?**

**I TRAM AVEVANO
DUE PIANI?**

**LA GIOCONDA DI MILANO
NON SORRIDEVA?**

**IN CITTÀ GIRAVANO
LE FOCHE?**

Questo modo unico di chiamare i mezzi tipico della città di Milano risale a prima del 1969, quando le linee degli autobus erano contraddistinte da lettere (e non da numeri) e quindi femminili (come, ad esempio, la A). Anche se successivamente il sistema è stato modificato, il genere femminile è sempre rimasto in uso.

Il detto popolare, in dialetto milanese “taches al tram”, deve la sua origine ai primi modelli di tram della città. A quel tempo, i ritardatari si attaccavano alle sporgenze esterne delle vetture, utilizzate come maniglie, per non perdere la corsa. Se il tram era troppo affollato trascorrevano l'intero tragitto aggrappati all'esterno. Per questo, l'espressione “Attaccati al tram” è divenuta d'uso comune per invitare una persona ad arrangiarsi.

Se è vero che esisteva l'Ufficio Tramviario Comunale, come si è passati all'Azienda Tranviaria Municipale? Bene, la “m” e la “n” non sono errori di battitura, bensì passaggi storici che risalgono al 1926, quando si scelse di abbandonare la “m” di origine anglofona.

L'espressione, usata ancora oggi, risale al periodo in cui i tram erano trainati dai cavalli e i conducenti che effettuavano il primo turno dormivano nella stalla dei cavalli, sulla paglia. Ancora oggi, quando un conducente si presenta in ritardo per il primo turno della mattina, gli si chiede “Ti sei impagliato?”.

Tra il 1900 e il 1919 a Milano si potevano facilmente veder circolare alcuni tram a due piani. La tratta in cui erano impiegati era la Milano - Monza.

“La Gioconda”, in città, è il soprannome del tram funebre. Questa curiosa vettura di color nero e vetri smerigliati fu istituita nel 1895, con l'inaugurazione del Cimitero Maggiore e la conseguente necessità di trasportare i defunti sino a Musocco.

“Focche barbise” è il soprannome dato ai tram che, a partire dai primi del 1900, pulivano le strade della città. Questo nomignolo è dovuto alla somiglianza tra i getti d'acqua che provenivano dalla parte anteriore delle vetture e i baffi delle foche, appunto.

IL PIANO FULL ELECTRIC DI ATM: I RISVOLTI AMBIENTALI, SOCIALI ED ECONOMICI

OLIVIERO BACCELLI

Direttore del Master in
Economia e Management dei Trasporti
Università Bocconi

Oliviero Baccelli (1971) svolge la propria attività di studio, ricerca e advisory su temi riguardanti l'economia e la politica dei trasporti, con particolare riferimento al rapporto fra trasporti e territorio, alle problematiche dei traffici transalpini e internazionali, all'economia marittima e portuale, al settore del trasporto aereo e al trasporto pubblico su scala regionale e metropolitana. Esperto in valutazioni economiche di progetti e politiche di trasporto e membro di Comitati tecnici a supporto di politiche dei trasporti a livello nazionale, regionale e locale. Su indicazione della Presidenza del Consiglio, dal 2015 è membro del Consiglio di Amministrazione di TELT, società di scopo dei governi italiano e francese per realizzare la tratta ferroviaria transfrontaliera fra Lione e Torino. Su indicazione del Comune di Milano dal 2017 è membro del CdA di ATM Spa - società di trasporto pubblico dell'area di Milano e Copenaghen.

Coordinatore dell'Area Networks del Centro di Ricerca GREEN - Bocconi, Direttore del Master Universitario MEMIT- Bocconi, Professore a contratto di tre corsi sui temi di Economia e politica dei Trasporti e autore di numerose pubblicazioni nel settore della pianificazione e gestione del trasporto passeggeri e merci e su materie quali le politiche dei trasporti europee, il ruolo degli aeroporti, il trasporto aereo, le strategie di sviluppo dei porti e le potenzialità e le politiche per la mobilità sostenibile.

Le politiche strategiche per la mobilità e gli obiettivi per l'area di Milano

L'incremento di efficienza del sistema di trasporto pubblico locale (TPL) e il miglioramento della qualità dell'aria sono due elementi distintivi delle policies di sviluppo per un'area metropolitana come quella milanese che ambisce ad essere sempre più attrattiva per i residenti, per i city users e per i turisti.

In condivisione con altre grandi città su scala mondiale come Los Angeles, Copenhagen e Londra che fanno parte dell'associazione Cities Climate Leadership Group (C40), Milano ha messo al centro delle proprie politiche la sostenibilità ambientale con credibili obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e di inquinanti locali, attraverso diversi strumenti strategici fra cui quelli rivolti alla mobilità.

Il Piano Full Electric di ATM, che prevede per il 2030 una flotta di mezzi di superficie completamente elettrificata attraverso l'acquisto di circa 1200 nuovi bus alimentati con batterie, si inserisce all'interno di strategie di ampio respiro di supporto alla crescita della domanda di mobilità e di sostegno all'innovazione, sia di tipo tecnologico sia di tipo organizzativo.

Nel 2018 l'offerta di servizi nell'area di Milano da parte di ATM, espressa in vetture*km, è composta per il 70% da mezzi elettrici, come le metropolitane, i filobus e i tram, pertanto in azienda è già presente un know-how specifico in grado di valorizzare al meglio questa evoluzione che incide su molti aspetti operativi. Questa percentuale salirà in modo graduale al 100% al 2030 grazie alla pianificata completa sostituzione dei bus alimentati a gasolio con bus elettrificati, con gli obiettivi ambientali non solo di ridurre annualmente di circa 30 milioni di litri il consumo di gasolio e di 75 mila tonnellate di CO₂ equivalente le emissioni di gas serra, ma anche di elevare la qualità del servizio offerto.

Il Comune di Milano è l'azionista unico di ATM ed ha indicato chiare ed ambiziose strategie di lungo periodo, che il management di ATM ha tradotto in una serie di scelte pianificatorie e operative sviluppate per fasi, mirate a creare un ecosistema favorevole all'efficienza del TPL e migliorare la qualità dell'aria.

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Milano e dell'area metropolitana, approvato in via definitiva nel Novembre del 2018, è il quadro programmatico di contesto per le scelte relative ai temi dei trasporti, dove trovano coerenza i diversi strumenti di policies con obiettivi comuni, quali l'introduzione dell'Area B, ovvero un'area di 136 chilometri quadrati (pari al 72% del territorio comunale di Milano) il cui accesso sarà interdetto alle vetture diesel più inquinanti, o l'estensione della rete metropolitana e tranviaria per rispondere con nuove linee di forza alle crescenti esigenze della mobilità milanese.

L'insieme di questi strumenti costituisce la strategia per favorire l'innalzamento della qualità della vita dei residenti nell'area di Milano ed una maggior competitività rispetto alle altre aree metropolitane europee per attrarre occupazione, studenti, iniziative sociali e sportive oltreché eventi culturali.

Il Piano Full Electric deve essere visto, quindi, come uno degli strumenti di policy per una miglior sostenibilità economica, sociale e ambientale del sistema di mobilità nell'area metropolitana di Milano.

L'importanza di dare avvio alle politiche per la e-mobility partendo dalle aree metropolitane

Il piano è, inoltre, un elemento importante per avviare un processo di informazione, attraverso l'esemplificazione, in grado di modificare l'approccio culturale alla mobilità e la percezione delle potenzialità della mobilità elettrica anche per altri settori che si avvalgono di mezzi che compiono gran parte delle distanze nell'ambito metropolitano, ad iniziare dalle flotte dei taxi, dei mezzi commerciali per la distribuzione di merci ai negozi e ai pubblici esercizi, oltreché ad altri operatori di bus, come quelli impegnati nelle visite turistiche.

È, infatti, negli ambiti metropolitani dove i vantaggi ambientali ed economici del cambio della motorizzazione sono più rilevanti e con un miglior rapporto fra benefici e costi dell'investimento pubblico effettuato.

In particolare, sono due gli elementi chiave che evidenziano come siano le grandi città e in particolare quelle della pianura padana dove il numero di giorni all'anno in cui vi è uno sfioramento del livello di guardia delle polveri sottili è superiore in media di quasi tre volte rispetto a quanto consentito dai regolamenti comunitari, il contesto specifico su cui incentrare le politiche in grado di favorire la sostituzione dei motori alimentati a combustibili fossili con quelli elettrici. Il primo elemento è evidente: il vantaggio ambientale e sanitario derivante dall'azzeramento delle emissioni allo scarico, che permette l'annullamento di tutti gli inquinanti locali ad eccezione dei particolati dovuti agli attriti, sia a vantaggio diretto di un gran numero di persone che abitano o lavorano nell'area metropolitana rispetto ad altri contesti rurali o di territori più ventosi. A questa componente di benefici, che si possono tradurre in termini economici in risparmi di costi sanitari e di riduzione di giorni di lavoro persi per malattie respiratorie e cardiovascolari, si aggiunge un ulteriore specifico elemento operativo strettamente legato al recupero dell'energia generata in fase di frenatura. Questo costituisce una componente di



efficienza operativa differenziale rispetto alle alimentazioni dei motori con combustibili fossili rilevante nei contesti in cui lo “stop and go” tipico delle aree urbane dove la presenza di code ai semafori e agli incroci è molto frequente. Inoltre, solo negli ambiti metropolitani, dove le percorrenze annuali per singolo bus sono elevate e sono presenti più depositi dei mezzi, si possono raggiungere le economie di scala e di specializzazione necessarie per poter rendere conveniente un riordino complessivo dei servizi di TPL su gomma come previsto dal Piano Full Electric. In sintesi, vi è una relazione diretta fra il numero di chilometri annui percorsi in ambito metropolitano con livelli di traffico elevato, dove le velocità medie sono basse e i rallentamenti sono frequenti, e i benefici socio-economici derivanti dall'uso di mezzi elettrici rispetto a mezzi alimentati con combustibili fossili ed è, pertanto, un segnale corretto ed importante avviare le politiche nazionali di sostegno all'elettrificazione della mobilità partendo dal TPL a Milano.

Le fasi del percorso verso la creazione di un nuovo ecosistema a supporto della completa elettrificazione della flotta di bus

La sensibilità aziendale in ATM rispetto ai temi della riduzione dell'impatto ambientale ha radici profonde e si può riscontrare nelle sperimentazioni di alimentazioni alternative ai carburanti fossili classici come l'introduzione, tra il 2011 e il 2013, di due bus elettrici e tre ad idrogeno, grazie ad iniziative pilota di piccola scala co-finanziate attraverso progetti comunitari.

Nel corso del 2016 è maturata la scelta di efficientare il sistema di linee di superficie attraverso l'introduzione graduale di alcuni autobus full electric (prima delibera del CdA per 10 bus), in grado di fornire risparmi energetici e maggior confort di bordo, oltre a ridurre l'impatto ambientale.

Il consiglio di amministrazione di ATM nel luglio del 2017 ha deliberato l'acquisto, tramite gara, di energia elettrica prodotta solo da fonti rinnovabili, certificata “Energia Verde” con Garanzia di Origine, evidenziando una strategia operativa chiara volta a sottolineare in modo ancor più netto la maggior sostenibilità ambientale del trasporto pubblico rispetto alla mobilità privata, tenendo conto che circa l'80% dei passeggeri di ATM già allo stato attuale utilizza mezzi alimentati ad elettricità. Inoltre, considerando la necessità di affrontare il passaggio ad un sistema basato esclusivamente su motorizzazioni elettriche in modo graduale, ma con una visione sistemica, il CdA nel settembre del 2017 ha deliberato la scelta di utilizzare per la flotta di veicoli ausiliari, composta da circa 165 mezzi, principalmente

veicoli elettrificati (ibridi o a batterie). Il risultato è stato che dall'inizio del 2019 sono a disposizione dei tecnici di ATM ben 83 auto e furgoni elettrici e che i principali depositi ed uffici di ATM sono già dotati di infrastrutture di ricarica, contribuendo allo sviluppo di una cultura e di un know-how necessari alla piena valorizzazione delle opportunità derivanti dall'utilizzo di questo tipo di motorizzazioni.

Nel dicembre 2017, a valle della sottoscrizione da parte del sindaco Giuseppe Sala della Dichiarazione di Parigi “Together 4 climate” con le principali città aderenti all'iniziativa C40, è stata presentata la strategia complessiva del Piano Full Electric, che prevede che nel 2022 ATM sarà dotata di 215 nuovi bus elettrici e 295 bus ibridi e, a fine 2030, il diesel scomparirà dalla flotta ATM, che disporrà solo di bus elettrici.

A fine 2018 sono presenti in flotta ATM 15 bus elettrici, che saliranno a 27 a fine 2019, relativi a consegne previste nei contratti di appalto firmati nel luglio del 2017 e nell'aprile del 2018.

Nel dicembre 2018 è iniziata la selezione dei concorrenti che si sono pre-qualificati per la fornitura di 250 autobus elettrici a batterie con ricarica plug-in e tramite pantografo, 40 dei quali andranno ad integrare la flotta di ATM già nel 2020, portandola a fine anno ad un totale di 67 bus elettrici.

Il Piano prevede la creazione di un nuovo ecosistema e non un semplice cambio delle motorizzazioni degli autobus. Infatti, per poter rendere operativamente efficiente e conveniente la scelta di progressivamente utilizzare solo autobus elettrici, è necessario disporre di nuovi depositi dei mezzi, modificare i modelli organizzativi dei depositi esistenti, individuare la sede dove posizionare opportunity charger in grado di effettuare la ricarica rapidamente ai capilinea, ridisegnare alcune linee per renderle più coerenti rispetto alle capacità operative dei nuovi mezzi (anche alla luce dell'entrata a regime della Linea metropolitana 4 e delle estensioni della linea M1 e di alcuni tram verso l'hinterland), oltreché avere una visione sistemica degli approvvigionamenti energetici e delle modalità di riutilizzo delle batterie al fine di una valorizzazione della second life delle stesse.

Questo piano, affinché non sia basato solo su scelte etiche, ma anche con logiche di efficienza economica, richiede una forte sinergia di intenti ed una pianificazione condivisa sia con il Comune di Milano sia con i gestori delle reti elettriche. Infatti, oltre a dover sostenere specifici investimenti per le infrastrutture dedicate (depositi e opportunity chargers), si deve considerare che il costo di investimento iniziale di un bus elettrico è pari a circa il doppio rispetto ad un autobus diesel tradizionale e il costo

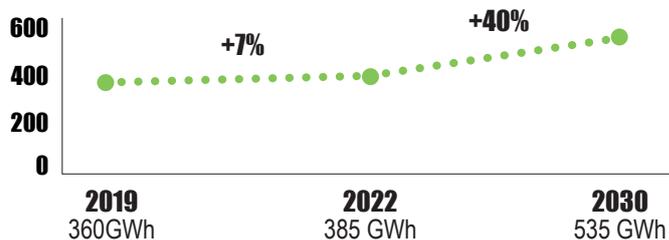
di acquisto di un secondo pacco di batterie, previsto dopo circa 8 anni, richiede un ulteriore investimento pari a circa il 25% del costo iniziale. Pertanto, affinché il costo a vita intera del servizio del bus elettrico sia comparabile con quello dei bus diesel, è necessario sviluppare numerosi adattamenti operativi in fase di gestione, possibili solo nel caso di presenza di know-how specifico ed economie di scala generate da una flotta rilevante. Il maggior investimento iniziale deve trovare un bilanciamento attraverso i minori costi in fase di gestione dovuti sia alla maggior efficienza della motorizzazione sia alla riduzione delle attività di manutenzione, dovuta alla semplificazione del motore e della trasmissione e alle minori vibrazioni. Questo richiede un approccio sistemico ed una visione integrata da parte di divisioni aziendali, storicamente abituate a lavorare in modo parzialmente autonomo.

Il ruolo delle infrastrutture di ricarica nei depositi e ai capilinea

Gli studi sviluppati dai tecnici di ATM, in stretta collaborazione con un team multidisciplinare del Politecnico di Milano che ha affiancato l'azienda per circa 6 mesi nell'ambito di uno studio dedicato a disegnare il deposito bus del futuro, hanno avuto come obiettivo quello di valorizzare al massimo le sinergie fra i nuovi depositi e le reti di trasmissione elettrica. La logica di fondo dello studio non è stata solo quella di identificare aree dove fosse possibile fornire ad un costo coerente con il progetto adeguate potenze alle infrastrutture di ricarica dei bus e agli opportunity charger dei capilinea, ma anche di ottimizzare gli spazi interni ed estendere i possibili servizi, in una visione di lungo periodo di smart grid (gestione ottimale dei picchi nei momenti di ricarica) e vehicle to grid (utilizzare le batterie dei bus quali elementi del sottosistema elettrico a supporto della rete esterna ma soprattutto interna di ATM). Questo alla luce dell'auspicio che anche in Italia sia completata l'evoluzione del quadro regolatorio, prevista dalla legge di bilancio del 2018 ma non ancora sviluppata in modo completo attraverso i decreti del Ministero dello Sviluppo Economico, in cui sarà possibile erogare servizi verso la rete elettrica e favorire le funzionalità a supporto della rete, quali il peak shaving, cioè a compensazione delle fluttuazioni di potenza di interruzioni brevi. Questo ambizioso progetto di massimizzazione delle funzioni dei depositi di bus in stretta collaborazione con i gestori delle reti di trasmissione elettrica è possibile se la rete dei depositi e delle infrastrutture di ricarica viene progettata sin dall'inizio in modo innovativo, tenendo conto che le batterie dei bus possono essere temporaneamente dei sistemi di accumulo a supporto

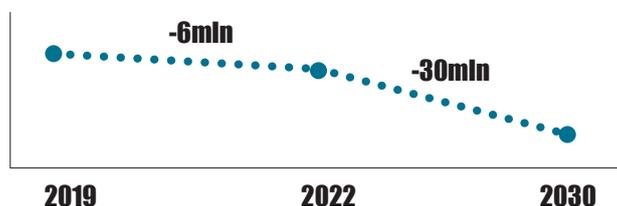
CONSUMO DI ENERGIA

ATM utilizza solo energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili



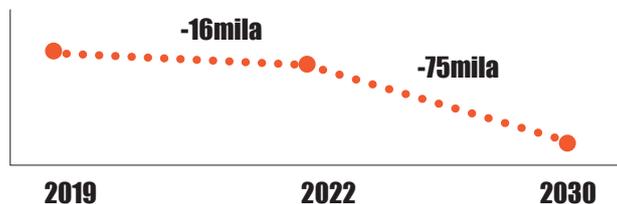
CONSUMO DI GASOLIO

l/anno

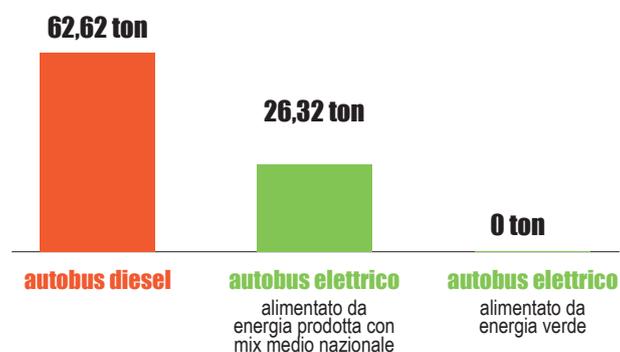


EMISSIONI DI CO₂

ton/anno



EMISSIONI DI CO₂ ALL'ANNO





27 Il tram 10, con vista dell'Arco della Pace che inquadra in Castello Sforzesco e Parco Sempione

della rete di distribuzione di ATM di alimentazione dei tram, dei filobus e delle metro e della rete esterna più ampia, con un duplice obiettivo. Il primo di ridurre i costi delle infrastrutture per la rete eliminando la necessità di alcune sottostazioni. Il secondo di generare opportunità per ATM attraverso la riduzione dei costi di approvvigionamento dell'energia elettrica e di offrire alla rete esterna servizi potenzialmente in grado di generare ricavi, quali la capacità di stabilizzazione della rete distributiva o erogare ricariche ad altri utenti di mezzi elettrici, quali altri operatori di bus o di mezzi di servizio per la città.

I nuovi depositi previsti saranno quattro, per una superficie complessiva pari a 160.000 mq, mentre i depositi esistenti oggetto di totale rinnovo saranno tre, per un totale di 180.000 mq. Tutti i progetti saranno basati sul concept eco-sostenibile, considerato estremamente all'avanguardia.

Per quanto riguarda gli opportunity charger ai capilinea, integrati con i sistemi di distribuzione elettrica che già oggi alimentano le linee tramviarie e di filobus, si prevede sul suolo pubblico di Milano la realizzazione sino a cento colonnine di ricarica dotate

di pantografo "top-down" in grado di permettere attraverso una ricarica rapida di massimo 8 minuti di reintegrare l'energia consumata dall'autobus ad ogni giro, al fine di estenderne l'autonomia ad un livello sufficiente al completamento della tabella di esercizio prevista.

Gli scenari di lungo periodo prevedono l'eventuale possibilità di un dual use, sia per i mezzi di ATM sia per altri operatori dotati di tecnologie simili, in modo da mitigare i rischi di possibile obsolescenza dell'infrastruttura in caso di evoluzione della densità energetica delle batterie, che nel medio-lungo periodo potrebbero rendere poco utilizzati gli impianti grazie alle possibili maggiori autonomie delle batterie dei bus. Gli opportunity charger saranno comunque necessari per poter permettere di mantenere le autonomie anche nei giorni particolarmente caldi o freddi, quando gli impianti di condizionamento climatico dei bus richiedono un consumo energetico superiore.



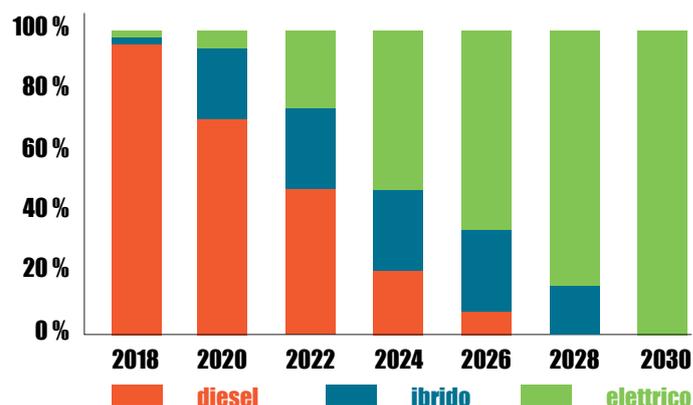
Le possibili mitigazioni dei rischi del piano attraverso policy nazionali

Il confronto fra i costi a vita intera degli autobus elettrici rispetto ai diesel dipende da diversi fattori, alcuni dei quali strettamente legati a scelte di policy nazionali che allo stato attuale risultano ancora incerte. Infatti, oltre al già menzionato mancato completamento dell'iter legislativo relativo alle opportunità offerte dalle tecnologie vehicle to grid, anche il livello di tassazione dell'energia elettrica per il settore dei trasporti pubblici in ambito urbano appare non coerente sia rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale previsti dai Piano Energia Clima nazionali e regionali in fase di completamento, sia rispetto a realtà similari. Il costo dell'energia elettrica sostenuto da ATM è pari al doppio delle omologhe aziende di Parigi o di Stoccolma.

ATM già oggi consuma circa 370 GWh di energia elettrica e sostiene costi per circa 50 mln di euro all'anno (di questi circa 20 sono per la parte energia e 30 per la parte relativa ad oneri di sistema e tassazioni), quando il progetto Full Electric sarà

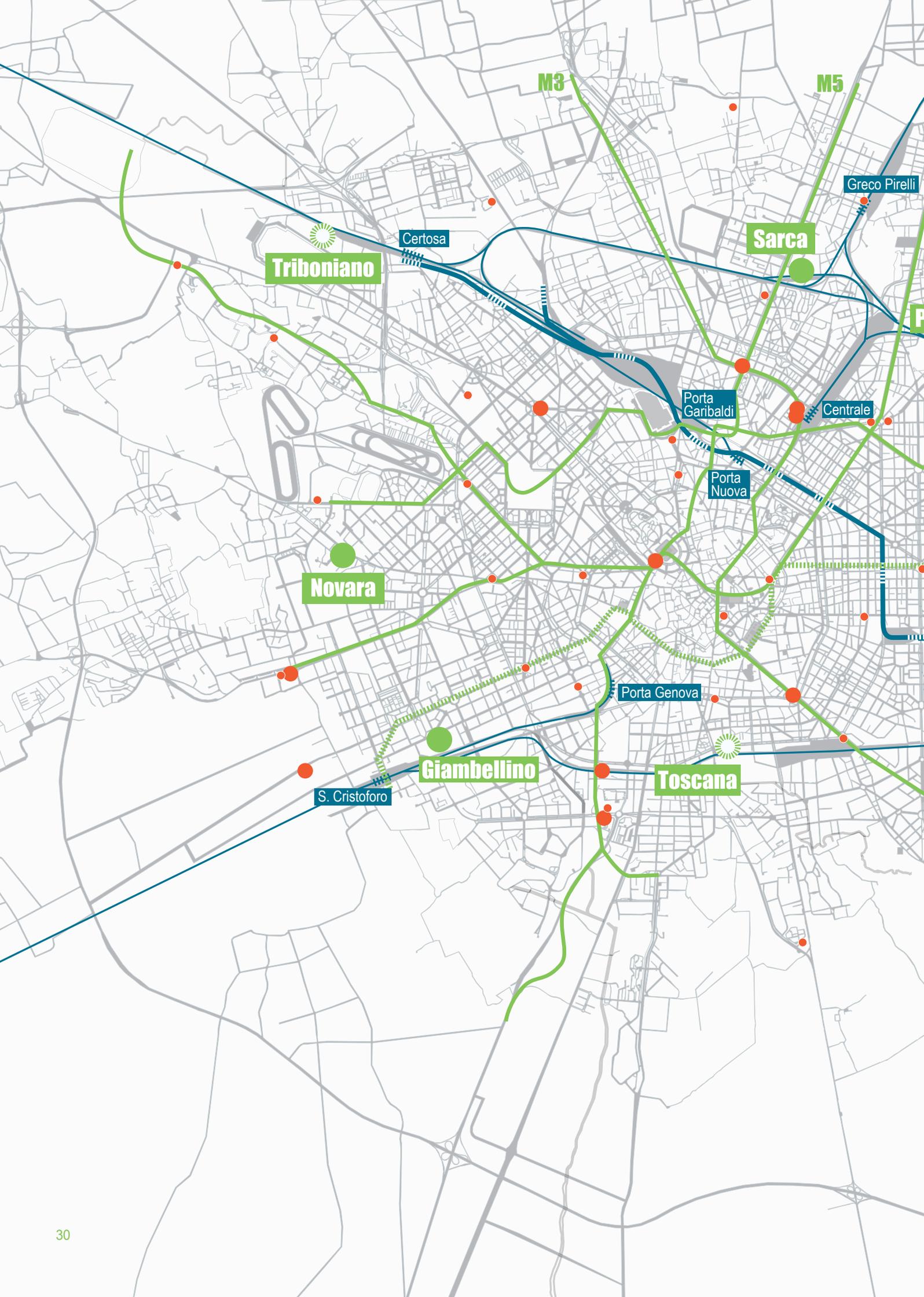
concluso i consumi di ATM supereranno i 500 GWh, pertanto la modifica della tassazione per tener conto dei vantaggi ambientali costituisce un elemento centrale per il pieno successo delle strategie.

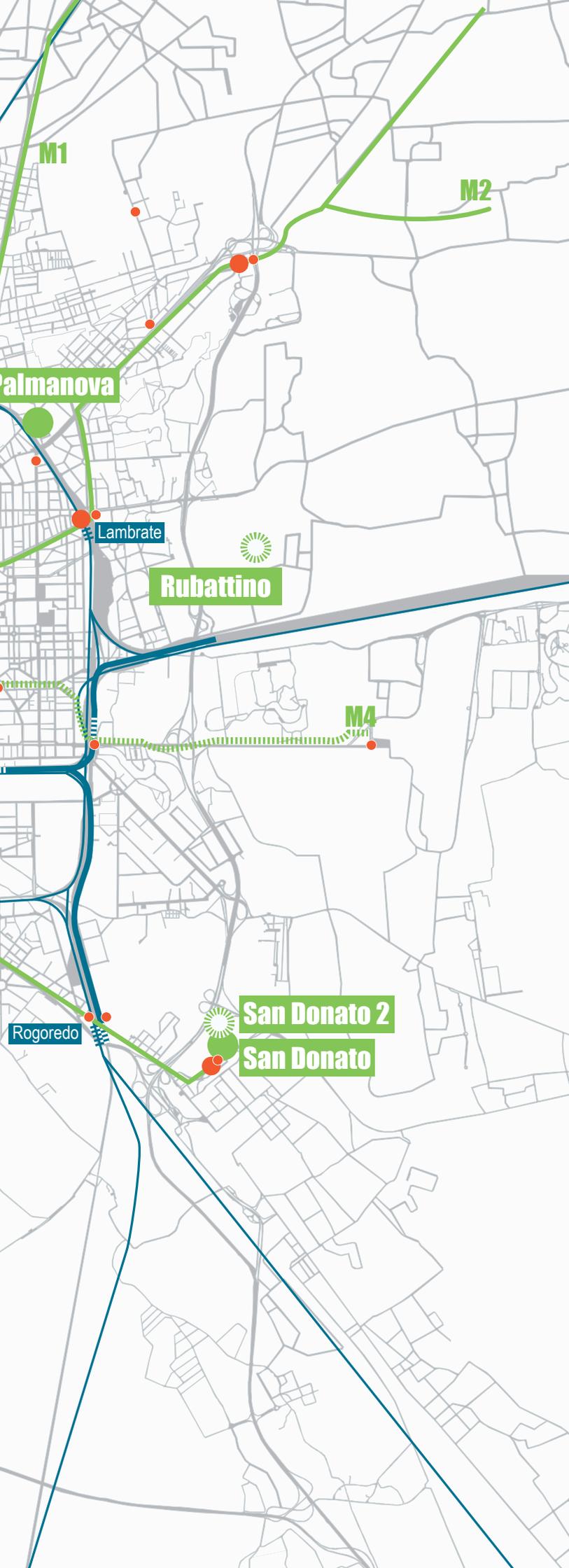
EVOLUZIONE DELLA FLOTTA BUS



M2, la metropolitana verde







LINEE METROPOLITANE

ESISTENTI —

IN COSTRUZIONE - - - - -

PASSANTE FERROVIARIO

LINEA —

STAZIONE - - - - -

FERROVIE DELLO STATO

LINEA —

STAZIONE - - - - -

DEPOSITI BUS

ESISTENTI ●

PREVISTI ☀

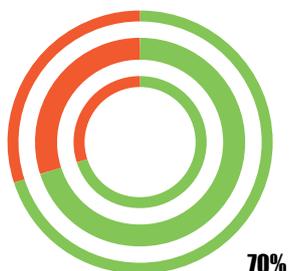
POSTAZIONI DI RICARICA IN LINEA

IN GARA NEL 2018 ●

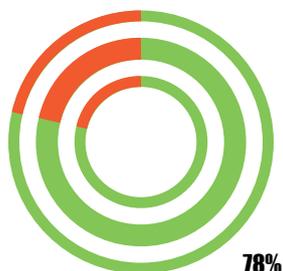
ENTRO IL 2030 ●

% DI PERCORRENZE ATM A TRAZIONE ELETTRICA

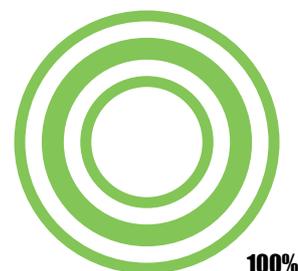
2019



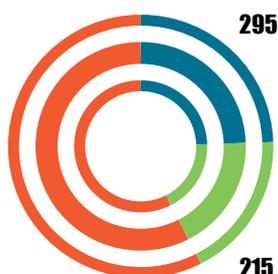
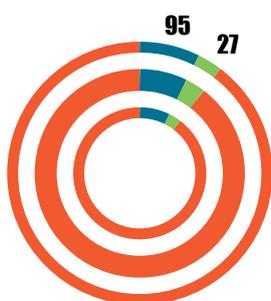
2022



2030



FLOTTA AUTOBUS

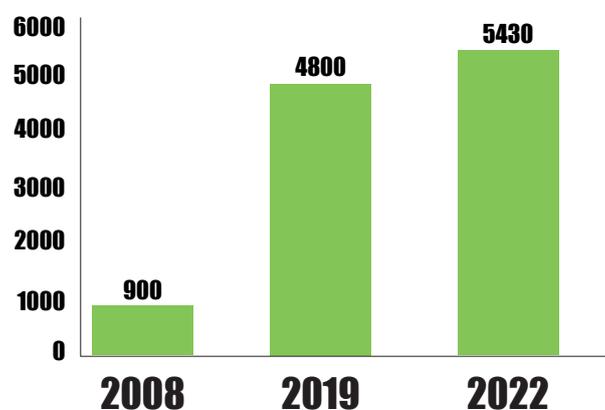
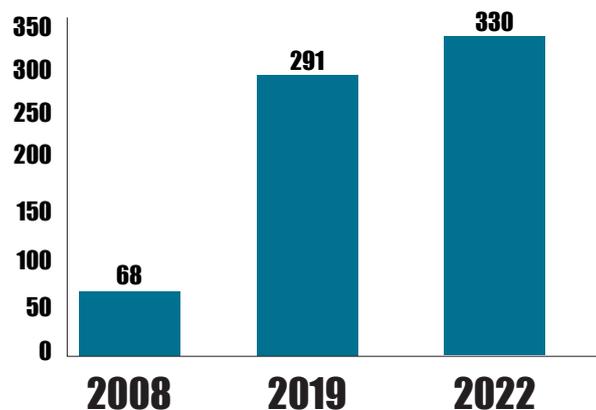


legenda

■ elettrico ■ ibrido ■ diesel

+ 4 nuovi depositi full electric
+ 3 depositi rinnovati

BIKEMI



legenda

■ stazioni ■ biciclette

ATM

L'Azienda Trasporti Milanese (ATM), di proprietà del Comune di Milano, nasce come Azienda Tranviaria Municipale nel 1931.

Oggi, dopo quasi 90 anni di storia, ATM gestisce il servizio di trasporto pubblico urbano e interurbano di Milano e di altri 96 Comuni della Provincia. Nel capoluogo lombardo ATM si occupa anche di BikeMi, il servizio di bike sharing del Comune di Milano attivo dal 2008, oltre ad essere responsabile del controllo delle aree di sosta e degli ingressi in Area C e Area B.

L'impatto che quest'azienda ha sulla vita quotidiana della città è notevole: basti pensare che ogni giorno più di 2 milioni di persone scelgono di utilizzare i mezzi ATM, per un totale di circa 800 milioni di passeggeri all'anno. La rete di trasporto pubblico milanese ATM si compone di 4 linee di metropolitana, 19 linee tranviarie, 158 linee di bus e 4 di filobus.

ATM è un'azienda che ha sempre cercato di espandere i propri orizzonti, nell'ottica di una mobilità sostenibile e all'avanguardia, ponendosi come esempio di innovazione non solo a livello italiano, ma anche internazionale. Dal 1° gennaio 2008, ATM gestisce la metropolitana driverless di Copenaghen tramite la controllata Metro Service. Da settembre 2019, l'Azienda gestirà anche due nuove linee di metropolitana del Cityringen e, dal 2025, la nuova linea di superficie Light-Rail.

Votata all'innovazione e alla sperimentazione di nuove soluzioni tecnologiche che migliorino non solo il trasporto, ma la qualità di vita dei cittadini, ATM sta integrando tutte le nuove forme di mobilità, dalla sharing mobility alla guida autonoma senza conducente.

800
milioni **passeggeri all'anno**

180
milioni **chilometri all'anno**

9900
dipendenti

963
milioni **euro di ricavi e proventi operativi**

96
comuni serviti

MEZZI

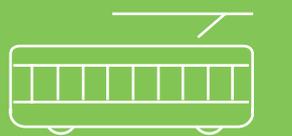
2300 corse al giorno

METRO



186 treni
100 km rete
113 stazioni

TRAM



19 linee
180 km rete
493 veicoli

24000 corse al giorno

BUS



158 linee
1550 km rete
1500 veicoli

FILOBUS



4 linee
40 km rete
137 veicoli

BIKEMI



291 stazioni
4800 biciclette
1000 e-bike
150 con seggiolino



I nuovi autobus elettrici che, entro il 2030, saranno gli unici protagonisti della flotta su gomma ATM

AUTOBUS

La storia degli autobus inizia nel 1905, quando vengono attivate le prime linee urbane automobilistiche. Ma il vero e proprio boom avviene dopo la Seconda guerra mondiale: le linee di autobus urbane e interurbane sono notevolmente incrementate, a discapito di quelle su rotaie.

Nel 2019 la flotta bus ATM conta 1.500 veicoli, che si diversificano tra loro sia per dimensioni, sia per alimentazione: infatti, se la maggior parte dei veicoli è diesel, già nel 2019 se ne contano 95 ibridi e 27 elettrici. I primi, quelli ibridi, appaiono in città nel 2011, mentre per il primo autobus elettrico bisogna aspettare il 2014.

Secondo il Piano Strategico ATM, che si muove in direzione della mobilità sostenibile, i bus diesel andranno gradualmente a scomparire, a favore di un parco vetture completamente elettrico, che non produca emissioni inquinanti (zero particolato, ossidi di azoto, monossido di carbonio, idrocarburi incombusti). Quest'intenzione nasce nel 2017 con il lancio del Piano Full Electric, con il quale ATM ha scelto di acquistare solo bus "ecologici" dal 2020, al fine di una sostituzione totale della flotta entro il 2030.



Sistema di ricarica Plug-in in deposito: la presa di corrente della colonnina viene collegata direttamente all'autobus

BATTERIE

Le batterie dei bus elettrici, così come tutte le batterie, sono naturalmente soggette ad un deterioramento delle prestazioni legato all'uso, che ne riduce progressivamente la capacità di accumulare energia: la loro vita per applicazioni su veicoli elettrici è mediamente stimata in 8 anni. Quando una batteria non è più utilizzabile per un bus, può essere riutilizzata, riciclata o rigenerata, riducendo così l'impatto ambientale ed economico. Con riutilizzo si intende che le batterie a fine vita per applicazioni su veicoli elettrici vengano impiegate per altri scopi, come l'accumulo stazionario di energia. Allungare il ciclo di vita della batteria è importante, ma non evita la necessità di un trattamento di fine vita. L'opzione di riutilizzo più promettente è la "second life battery". Questa alternativa prevede che la batteria venga utilizzata non più nei veicoli, ma in sistemi di stoccaggio dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.



Un particolare di un autobus elettrico della flotta ATM nel deposito di San Donato

DEPOSITI

Nel 2018 i depositi autobus di ATM sono cinque. Mentre il nuovo deposito di San Donato è pensato per essere utilizzato anche dagli autobus elettrici, gli altri 4, realizzati precedentemente, sono ottimizzati per le esigenze dei mezzi diesel. I depositi tradizionali funzionano con il sistema di gestione ad “area di ammasso” in cui i veicoli, lasciati all’ingresso, sono prelevati dai movimentisti e parcheggiati su file parallele. Con il graduale passaggio a una flotta interamente costituita da bus elettrici è necessario sviluppare un modello di deposito differente che preveda ad esempio l’esecuzione degli interventi manutentivi dei nuovi veicoli elettrici dall’alto, poiché tutti i componenti di trazione si trovano sul tetto.

Nasce così l’esigenza di riconvertire gli spazi esistenti per ospitare il nuovo parco vetture Full Electric e di creare nuovi depositi. In collaborazione con il Politecnico di Milano è stato avviato lo studio di fattibilità per un concept eco-sostenibile all’avanguardia: i processi comunemente svolti in deposito saranno gestiti in buona parte attraverso un sistema automatizzato, in grado di garantire una maggiore sostenibilità ambientale ed economica.



Colonnina di ricarica in deposito

INFRASTRUTTURE DI RICARICA

Gli autobus elettrici hanno un’autonomia ridotta rispetto agli attuali veicoli diesel e per questo la sola strategia di ricarica in deposito nelle ore notturne (overnight charge) non risulta sufficiente per ottimizzare il numero di veicoli in circolazione. ATM e Politecnico di Milano stanno così sviluppando un sistema di ricarica veloce anche ai capilinea (opportunity charge) attraverso pantografi ad architettura “top-down”, soluzione già adottata in diverse città europee. Per il primo lotto di 250 autobus elettrici si prevede di attrezzare 13 capilinea con 36 pantografi per la ricarica in linea rapida con potenza di 200 kW, mentre nei tre depositi di Sarca, Giambellino e San Donato si considera di realizzare delle cabine di trasformazione in container modulari e riposizionabili, con colonnine di ricarica plug-in e presa in corrente continua da 100 kW. Tutto gestito e controllato da un sistema intelligente che consente di ottimizzare il processo di ricarica e il consumo di energia.



M1, ovvero la metro Rossa

METRO

La prima metropolitana a Milano, inaugurata nel 1964, è la linea Rossa che rappresenta un cambiamento epocale per Milano, collegando velocemente per la prima volta centro e periferie. Questa linea è famosa nel mondo per applicare a una infrastruttura di trasporto il concetto del total design; Franco Albini e Bob Noorda creano infatti una sorta di immagine coordinata per tutta la linea caratterizzando con il rosso i dettagli, dai corrimano ai vagoni, e creando una grafica assolutamente innovativa con uno studio della segnaletica ripreso dalle più importanti metropolitane del mondo da New York a San Paolo. Nel 1969 viene inaugurata la M2, la Verde, e nel 1990 la M3 contraddistinta dal colore giallo. Nel 2013 viene aperta la prima linea driverless, la Lilla (M5) mentre per il 2023 è prevista la fine dei lavori per la M4, la linea Blu che conetterà Linate a San Cristoforo passando sotto la cerchia interna dei navigli. Oggi la rete metropolitana di Milano conta circa 100 km di rete, 113 stazioni, 4 linee attive, circa 2300 corse giornaliere con frequenze fino a un treno ogni 90 secondi.



Il tram 5, esemplare dei cosiddetti Ventotto, che attraversa la città da Ortica all'ospedale Niguarda

TRAM

La prima linea di trasporto urbano su rotaia è la Milano-Monza del 1876 che presenta una trazione animale. Nascono velocemente altre linee di tram e nel 1892 la società Edison avvia il progetto di elettrificazione della rete. La centralità del tram nella vita milanese a cavallo dei due secoli è ben espressa dal fatto che tra il 1881 e il 1926 quasi tutti i capilinea dei tram (15 su 18) si trovano in Piazza Duomo, dove i veicoli in attesa di ripartire formano il cosiddetto "Carosello". Gli anni successivi vedono un forte sviluppo del tram anche grazie ai veicoli della serie 1500, detti anche "Ventotto" dall'anno in cui ne vengono ordinate più di 500 unità, che ancora oggi circolano per le strade di Milano.

Dopo la Seconda guerra mondiale, per il tram si avvia una fase di declino anche dovuta alla successiva costruzione delle linee della metropolitana.

Gli ultimi 20 anni vedono una rinascita del tram come mezzo di trasporto pubblico elettrico e sostenibile, grazie anche a un rinnovamento della flotta e a una rete di quasi 200 Km, la più estesa d'Italia.



Filobus della flotta ATM: al momento sono attivi sulla linea della circonvallazione esterna, sulla 92 e 93

FILOBUS

Nel 1906 Milano accoglie la sua prima Expo, chiamata anche “Esposizione Internazionale del Sempione” per la posizione dei padiglioni alle spalle del Castello Sforzesco. L’Esposizione Internazionale ha come tema i trasporti: in quest’occasione la STE (Società per la Trazione Elettrica) presenta il primo filobus italiano. I prototipi sono attivi sul breve perimetro di circa tre chilometri del polo espositivo di Piazza d’Armi (oggi CityLife) e fungono da collegamento tra i veri padiglioni della mostra. Le vetture, di dimensioni ridotte, sono collegate alla rete elettrica aerea da un trolley (un’asta posta sulla parte superiore dei mezzi) e vengono indicate come “automobili elettriche a filo aereo”.

La prima vettura entra realmente in servizio a fine 1933: sulla linea 81 (Loreto-Dergano), tre nuovi filobus vengono affiancati agli autobus che già servono la linea. Questa linea, lunga circa 4km, nel 1936 diventa la Circolare Esterna, all’incirca l’attuale linea 90/91.

Oggi la flotta comprende 137 mezzi sulle linee 90, 91, 92 e 93. Sulla sola circonvallazione esterna vengono trasportate ogni giorno circa 140.000 persone.



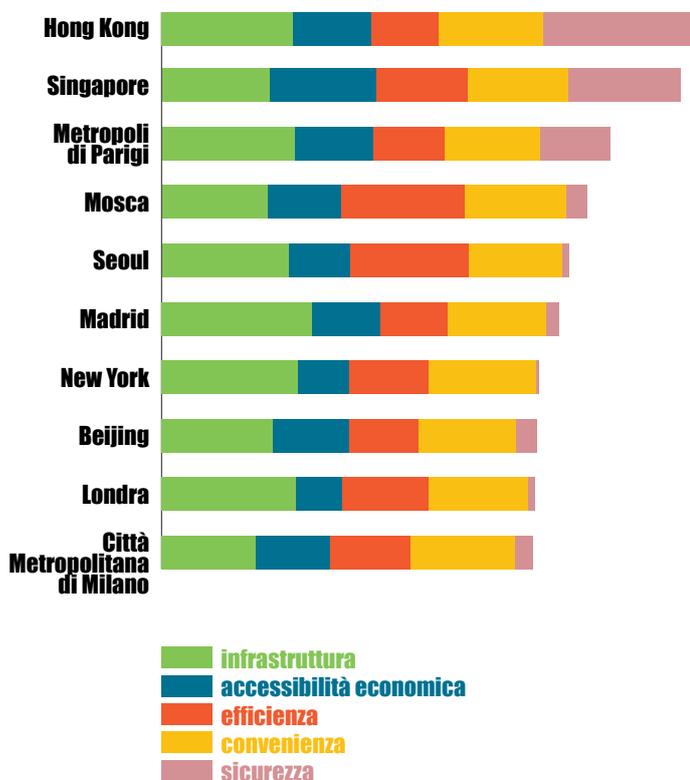
Una delle 291 stazioni BikeMi attive sul territorio urbano

BIKE SHARING

Il bike sharing compare nel ‘65 ad Amsterdam come esperimento di un gruppo di anarchici, ma è nel ‘95 che Copenaghen presenta il modello che conosciamo oggi.

Nel 2008 nasce BikeMi, il servizio pubblico di bike sharing del Comune di Milano gestito da ATM. A fine 2018, BikeMi conta 650.000 iscritti, che tramite App usufruiscono di vari abbonamenti, pensati per chi vive la città giornalmente, ma anche per chi vi risiede pochi giorni. BikeMi è sicuramente parte fondamentale della mobilità sostenibile: i 46 milioni di km pedalati negli ultimi 10 anni dai suoi utenti hanno permesso di risparmiare oltre 9,3 milioni di chili di CO₂. Non solo: l’utilizzo del bike sharing riduce la congestione dei trasporti durante le ore di punta, oltre a favorire l’utilizzo intermodale dei mezzi, grazie all’integrazione dei trasporti tradizionali con la sharing mobility. Il bike sharing è anche un’ottima risposta al problema di gestione dell’“ultimo miglio”, aiuta cioè a risolvere il collegamento tra le ultime stazioni dei mezzi tradizionali e le destinazioni finali degli utenti. Nel 2019, BikeMi conta 291 stazioni, 4.800 biciclette tradizionali, 1.000 a pedalata assistita e 150 elettriche con seggiolino.

CLASSIFICA DEL TRASPORTO PUBBLICO *



LA MOBILITÀ PUBBLICA DI MILANO AI PRIMI POSTI NELLE CLASSIFICHE INTERNAZIONALI *

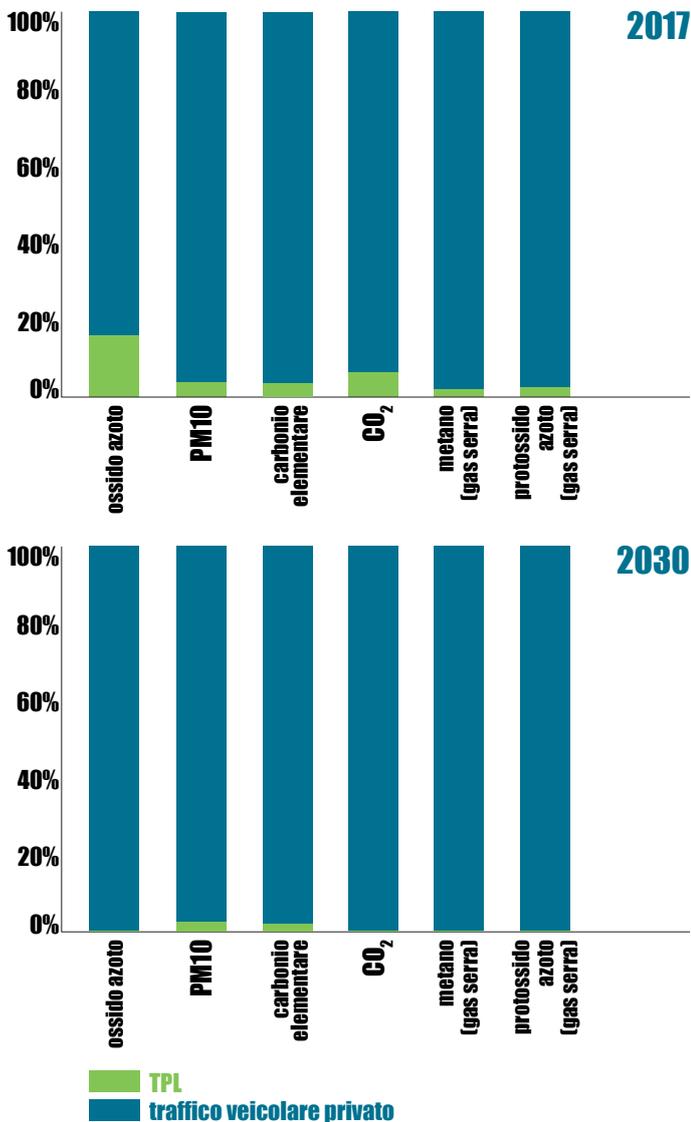
Milano è nella top 10 delle migliori città a livello mondiale in tema di mobilità. A decretare il risultato è stato a giugno 2018 lo studio condotto da McKinsey, società internazionale di consulenza, dal titolo "Elements of success: Urban transportation systems of 24 global cities". McKinsey analizza la mobilità secondo disponibilità, accessibilità, efficienza, convenienza e sostenibilità in differenti fasi (prima, durante e dopo il viaggio) e integra tale analisi con l'opinione dei residenti. Milano ha ottenuto ottimi risultati per: mobilità condivisa (2° classificato), servizi per i pendolari (2° classificato), efficienza dei trasporti privati (4° classificato), efficienza del trasporto pubblico (6° classificato), convenienza dei trasporti pubblici (8° classificato), connessioni con l'esterno (9° classificato), comodità dei mezzi (10° classificato). Uno dei fiori all'occhiello del sistema dei trasporti milanesi risulta essere la mobilità condivisa: grazie alla sua efficienza il 12% degli intervistati ha rinunciato all'auto privata e un altro 8% si dice intenzionato a farlo. Altro aspetto che ha portato Milano ai primi posti in classifica è l'attenzione alla sostenibilità, sia presente sia futura, grazie al Piano di mobilità sostenibile della città.

Il caratteristico corrimano della M1, alla fermata Duomo



benefici dell'elettrificazione sulla qualità dell'aria

* CONTRIBUTO EMISSIVO DELLA FLOTTA BUS ATM SUL TRAFFICO URBANO DI MILANO



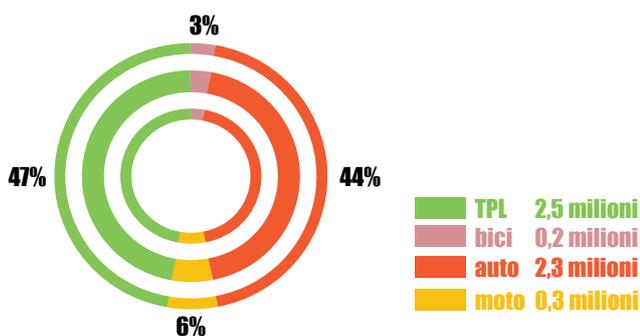
L'inquinamento dovuto al traffico stradale è un argomento in continua discussione e le Direttive Europee prevedono limiti sempre più stringenti. Per questo AMAT (Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio) ha stimato la riduzione delle emissioni atmosferiche che avverrà grazie al Full Electric. La stima si concentra sui principali inquinanti nocivi sia per l'uomo che per l'ambiente, come gli ossidi di azoto, il PM10 e la CO₂.

Attualmente la flotta autobus ATM produce 340 ton/anno di ossidi di azoto nella città di Milano e 460 sull'intera rete di superficie. Anche la produzione di PM10 non è da sottovalutare: 5,7 ton/anno a Milano, ossia l'1% del totale comunale. La produzione di CO₂ si attesta sulle 54 mila ton/anno a Milano e le 75 mila sull'intera area di superficie ATM. Per capire meglio l'impatto che avrà una flotta elettrica, basta pensare che la flotta di autobus ATM contribuisce per il 16% della totalità delle emissioni di ossidi di azoto da traffico stradale sulla rete urbana di Milano.

La trasformazione verso il Full Electric prevede che entro il 2025, con la progressiva sostituzione dei bus obsoleti con veicoli ibridi o elettrici, per tutti gli inquinanti il contributo emissivo della flotta rimanga al di sotto dell'1% delle emissioni totali a Milano e al di sotto del 3% del solo contributo del traffico stradale. Risultati più concreti si raggiungeranno entro il 2030, con la totale attuazione del Piano: si stima, infatti, che il contributo emissivo della flotta scenda a valori pressoché nulli, anche per quanto riguarda la CO₂, considerato che l'energia utilizzata per alimentare gli autobus elettrici verrà prodotta da fonti rinnovabili. Gli unici contributi emissivi non nulli (comunque inferiori allo 0.5%) saranno quelli legati ai fenomeni di attrito, che tuttavia beneficeranno di ulteriori riduzioni grazie ai dispositivi di recupero di energia in frenata dei motori elettrici.

Il Piano Full Electric porterà benefici alla qualità dell'aria, aiutando a contenere l'impatto sanitario dell'inquinamento atmosferico (dovuto alle emissioni cancerogene di PM10 e Carbonio Elementare) e riducendo le emissioni dei gas serra. I contributi più importanti che si raggiungeranno entro il 2030 saranno la riduzione di 460 tonnellate delle emissioni di ossidi di azoto, la diminuzione di tre tonnellate di PM10 e di 0.8 tonnellate di Carbonio Elementare, oltre all'abbassamento dell'1% delle emissioni totali di gas ad effetto serra del Comune di Milano, fondamentale tassello delle politiche di pianificazione e programmazione locali ed internazionali.

** SPOSTAMENTI PER MODALITÀ DI TRASPORTO



*Fonte: AMAT

** Fonte: dati AMAT per proposta PUMS

UNA NUOVA MOBILITÀ PER LA SMART CITY DEL FUTURO

“In Italia Milano è la città dove si vive meglio”. A dirlo è una recente indagine del Sole24Ore. Una notizia che, per certi versi, può far discutere, ma che non ci sorprende affatto quando, tra i 42 indicatori presi in esame, definisce Milano la città più smart. Lo è per il quinto anno consecutivo.

Un risultato che premia la capacità di Milano di affrontare con coraggio le sfide ambientali (come il verde urbano), della mobilità sostenibile e dell'energia, di individuare nuove dinamiche di sviluppo legate a ricerca e innovazione, di mantenere standard elevati sul fronte dell'istruzione. Una realtà capace di rifarsi il look, che è tornata ad essere una meta turistica e culturale attrattiva. Una città che ha fatto della partecipazione civile e della solidarietà la sua bandiera e che osa sperimentare, senza timore, le opportunità offerte dalla trasformazione digitale. In breve, Milano è una città al passo con i tempi, capace di interpretare le sfide dell'“età urbana”.

Un'età, quella che stiamo vivendo da una decina d'anni a questa parte, che ha visto una crescita costante del tessuto urbano. Dal 2008 ad oggi infatti le città, nel loro complesso, hanno accolto circa un miliardo di abitanti e ospitano oltre il 50% della popolazione mondiale. Ai primi del Novecento era il 14%, negli anni Cinquanta il 30% e, stando alle proiezioni, nel 2050 sarà il 70%. Milano non fa eccezioni. I dati ISTAT 2001-2017 ci dicono che, fatto salvo il biennio 2011-2012, i milanesi sono aumentati costantemente. Al movimento migratorio, si sono poi aggiunti l'aumento del trasporto aereo e quello del traffico di merci, fenomeni strumentali al funzionamento della sfera urbana e che contribuiscono ad allargare ulteriormente i confini delle città. Emblematico è l'asse Torino-Milano-Venezia dove è quasi impossibile distinguere tra urbano e rurale: un tessuto collegato e funzionale allo sviluppo di una “città estesa”.

FERRUCCIO RESTA

Magnifico Rettore del Politecnico di Milano

Ferruccio Resta, Professore Ordinario di Meccanica Applicata alle Macchine, è Rettore del Politecnico di Milano, dove ha anche trascorso gran parte della sua carriera accademica.

È stato Direttore del Dipartimento di Meccanica (2007-2016), Delegato del Rettore per il Trasferimento Tecnologico (2011-2016), membro del Comitato Scientifico del Laboratorio Prove Materiali e Costruzioni e di PoliFab, Micro e Nano Technology Center del Politecnico di Milano. È attualmente membro dei Consigli di Amministrazione della Fondazione Silvio Tronchetti Provera e della Veneranda Fabbrica del Duomo; del Comitato di Coordinamento di Human Technopole; del Consiglio di Indirizzo della Fondazione BEIC; del Consiglio Direttivo di SIAM – Società d'Incoraggiamento Arti e Mestieri; del Comitato dei Garanti di CEN - Centro Europeo di Nanomedicina; del Comitato dei Garanti della Fondazione Collegio delle Università Milanesi. Partecipa inoltre all'Advisory Board di PoliHub, l'incubatore del Politecnico di Milano e alla Commissione Ministeriale per analisi e verifica dell'impatto delle norme legge n. 240/2010.

Tra le varie attività istituzionali, è membro del Comitato Guida del Joint Research Center sui Trasporti su Ferro istituito tra ABB, Bombardier, Hitachi Rail Italy, RFI, Trenitalia, Politecnico di Milano, Fondazione Politecnico di Milano in partnership con Faiveley, Ansaldo STS, Alpiq, Contact, Mont-ele.

Ha pubblicato oltre 240 articoli scientifici e detiene 7 brevetti internazionali.

Le infrastrutture come tessuto della città contemporanea

La città dunque non è solamente un ambiente in cui la presenza congiunta genera scambio, ma un punto di accesso aperto a nuove comunità. La città è un luogo intelligente in cui trovano spazio relazioni supportate dalle nuove tecnologie. In breve, una smart city nell'era urbana è una città estesa che utilizza le tecnologie per affrontare in modo intelligente i vantaggi e gli svantaggi legati a una concentrazione massiccia di persone e un ritmo di scambio sempre più rapido e frequente. La città contemporanea è "un sistema di sistemi", in cui le sfere economiche, sociali, fisiche e istituzionali interagiscono in un processo continuo di adattamento reciproco.

Ciò che tiene insieme i diversi elementi sono le infrastrutture, vecchie e nuove. Dalle strade alle ferrovie, dal trasporto pubblico (metro, tram, autobus) agli acquedotti, dalle reti di illuminazione pubblica a quelle elettriche, telefoniche e satellitari. Dalle informazioni per il rilevamento del traffico (GPS, wireless) ai dispositivi per il controllo dell'inquinamento e agli impianti per lo smaltimento dei rifiuti, il trattamento delle acque, la distribuzione del gas... La diffusione di dispositivi intelligenti migliora la gestione e l'utilizzo delle principali infrastrutture esistenti e trasforma i cittadini da clienti a veri e propri sensori, fornitori, loro stessi, delle informazioni che alimentano questi sistemi.

I big data

La rivoluzione dei big data moltiplica così le "zone di scambio". Il prosperare di relazioni supportate dalle nuove tecnologie consente un accesso aperto a nuove comunità e, ancora più significativo, ridefinisce il rapporto tra il cittadino, gli organi di gestione del territorio e le imprese. Oggi ciascuno di noi genera informazioni in modo automatico (attraverso telefonate, tweet, post su Facebook...). Informazioni che possiamo trasformare in conoscenza "tempestiva", alimentando positivamente le politiche pubbliche.

Gli sviluppi associati ai big data permetteranno presto di passare da politiche "indifferenziate", in cui viene erogato a tutti i cittadini un servizio medio, sovradimensionato per alcuni e insufficiente per altri, a politiche "di precisione", che aumentano l'attrattività del territorio. Il primo punto da sottolineare è che i servizi di precisione diventeranno, in ogni comparto, la vera sfida del futuro, capace di fornire risposte su misura al singolo cittadino. Per questo è fondamentale che chi raccoglie e analizza i dati sia in grado di sviluppare risposte funzionali ai problemi. I dati da soli non ci dicono nulla! Se le risorse (i dati) sono abbondanti e l'obiettivo è vago, il rischio è di venirci sopraffatti. La mole di

dati non preclude un loro corretto utilizzo. È piuttosto un'enorme miniera dalla quale dobbiamo sapere attingere, con metodo e accuratezza.

Urbanscope

Nasce quindi a Milano, nel 2015, Urbanscope. Un "macroscopio" puntato sulla città per capire, in tempo reale, cosa accade nel tessuto urbano. Un laboratorio, con sede al Politecnico, chiamato ad analizzare quello strato digitale che si sovrappone alla dimensione fisica della città attingendo dai dati open, dai social media, dal traffico telefonico. Esplorando le migliaia di messaggi che vengono scambiati a Milano attraverso Twitter è stato possibile monitorare comportamenti abituali dai quali definire la densità degli spostamenti e le relative variabili spazio-temporali. Questo risulta particolarmente utile in caso di grandi eventi (come il Salone del Mobile) per il quale è possibile distinguere anche tra italiani e stranieri ed analizzarne i comportamenti e i flussi.

È quindi possibile progettare politiche di interesse pubblico che sfruttino le potenzialità di queste nuove mappe digitali? La risposta è certamente positiva, ma niente affatto scontata, né tantomeno automatica. Per farlo, vanno ridefinite le modalità di interazione tra chi progetta le politiche e chi analizza i dati.

È secondo la stessa logica che si è mosso da tempo il settore privato. La più grande compagnia di alloggi, Airbnb, non possiede nemmeno una casa e la più grande compagnia di taxi, Uber, neanche un'auto. È così che il digitale non ha prodotto una maggiore quantità di risorse, ma un uso più efficiente di energia, acqua e rifiuti. Non ha portato a nuove strade, ma a un miglior utilizzo di quelle esistenti; non ha prodotto taxi intelligenti, ma servizi di condivisione. Ed è proprio la mobilità una delle maggiori sfide delle smart cities nell'era urbana, una delle spinte più forti per ridisegnare il destino della città estesa, per tracciarne i confini e gli ambiti di sviluppo. Forse è proprio la mobilità che non ha ancora fatto quel salto tecnologico che altri settori hanno compiuto prima di lei...

Un approccio integrato alla mobilità

Sul fronte della mobilità, dobbiamo essere consapevoli che siamo solo all'inizio di un cambiamento tecnologico profondo: Norvegia e Olanda si sono date il 2025 come traguardo per fermare le auto tradizionali, seguite dalla Germania nel 2030, da Francia, Regno Unito e Italia che vedono nel 2040 il termine ultimo. Un cambiamento che non riguarderà tanto la trasformazione del veicolo in sé, quanto quella del servizio. Se rimaniamo nell'ambito automobilistico, è evidente come le variazioni

tecnologiche del mezzo siano andate di pari passo con le nuove abitudini introdotte dal car sharing o dal car pooling, impensabili fino a qualche anno fa.

Ma andiamo con ordine...

La diffusione della e-mobility comporterà, in primo luogo, una significativa riorganizzazione dello spazio pubblico, con la diffusione di infrastrutture di ricarica; con depositi distribuiti e corsie protette per i bus elettrici; con parcheggi intermodali a pochi chilometri dalle città centrali e con la ristrutturazione dei depositi della logistica nei pressi dei nodi di interscambio. Le strutture di ricarica, in funzione del servizio, potranno essere in deposito, collegate automaticamente e connesse a smart grid, oppure distribuite lungo i tragitti o alle fermate, per garantire un servizio ventiquattr'ore al giorno. L'auto, di proprietà o condivisa, sarà integrata con la rete elettrica intelligente e le flotte di batterie rappresenteranno loro stesse un sistema integrato di storage e un asset da valorizzare.

Occuparsi di sostenibilità urbana implicherà poi un presupposto di base: pensare che assieme allo sviluppo di progetti di mobilità elettrica di ampia visione come il Piano Full Electric 2030 di ATM, avvengano altre contestuali innovazioni, come un uso più efficiente del parco circolante e l'utilizzo di veicoli a minore impatto e a maggiore efficienza (biciclette, scooter). Un ventaglio di possibilità integrate da applicazioni e servizi che consentono di scegliere il mezzo più veloce, oppure quello più confortevole o ancora quello più economico, per passare dal concetto di proprietà a quello d'uso.

Una rapida carrellata che, pur non essendo esaustiva, dimostra chiaramente come la mobilità elettrica sia di fatto un tassello all'interno di un cambiamento ampio e articolato che, insieme alla riduzione dell'inquinamento e a un uso più efficiente dell'energia, prevede anche un nuovo modo di concepire e progettare gli spazi abitati e di intendere le nostre abitudini di vita. Una visione olistica, in grado di integrare simultaneamente diversi temi: energia, ambiente e abitudini.

Le trasformazioni in atto impatteranno poi pesantemente sul trasporto su ferro. La rete ferroviaria come sistema distribuito in modo capillare sul territorio, inadeguato rispetto al volume dei passeggeri, non sarà più sostenibile. La vera rivoluzione sarà la gestione sostenibile delle linee e l'aumento della capacità della linea grazie a una riduzione del distanziamento tra i convogli. Non si parla solo di nuovi treni, ma anche di servizi gestiti da operatori differenti. Presto vedremo viaggiare sulle nostre linee treni dalle forme e dai servizi più disparati. Prevediamo scenari in cui il servizio sarà disegnato con maggiore precisione e più vicino alla domanda: treni metropolitani leggeri e tramvie

potranno viaggiare sulle linee ferroviarie in modalità promiscua e intermodale. Le stazioni ferroviarie si trasformeranno in hub multimodali intelligenti con impianti di stoccaggio e ricarica per veicoli elettrici di ogni dimensione e tipo.

La strada digitale

Per quanto riguarda il trasporto su strada, sono già in corso le prime sperimentazioni di "autostrade elettriche" che, di fatto, porteranno vantaggi sia nell'ambito della mobilità elettrica così come in quello della sicurezza del trasporto di merci e persone. Si potenzia così il concetto di strada digitale che, attraverso una rete capillare di sensori, comunica direttamente con il veicolo. Sarà quindi possibile per i viaggiatori essere informati istantaneamente sulle condizioni stradali o del traffico e per il gestore fornire servizi di deviazione, in caso di incidenti o danni; dare suggerimenti di corsie o traiettorie alternative; fornire indicazioni sulla velocità utile ad evitare situazioni di traffico; gestire più agevolmente gli accessi, i parcheggi e i rifornimenti. Non ultimo, intervenire rapidamente in caso di emergenze.

Le strade e le infrastrutture viarie, siano esse ponti, viadotti o gallerie, necessiteranno quindi nei prossimi anni di interventi importanti di strumentazione sia a fini manutentivi che di gestione. Perché questo diventi lo standard, perché si possa contare su infrastrutture maggiormente sicure, dobbiamo dotarci di strumenti di controllo e di comunicazione digitali che proteggano chi viaggia e che applichino un sistema di controllo ulteriore sulle merci pericolose e su eventuali situazioni rischiose. Fattori fondamentali per le smart road diventeranno quindi la manutenzione e gestione delle infrastrutture, effettuate tramite tecniche e tecnologie innovative improntate su una diagnostica continua.

Il trasporto merci

Un ulteriore tassello è quello della così detta "logistica dell'ultimo miglio". È lampante come negli ultimi anni il trend dell'urbanizzazione, in costante crescita, abbia prodotto notevoli implicazioni anche nel settore del trasporto merci: non solo le offerte al dettaglio, ma anche i servizi di consegna pacchi e corrieri ai privati, le forniture per i cantieri edili e la logistica inversa che comprende la gestione della raccolta di rifiuti domestici. La domanda di trasporto merci già ora raggiunge circa il 20% di tutto il traffico dei centri urbani. Ancora non si intravedono soluzioni risolutive, ma il tema è centrale nelle politiche di mobilità urbana. In ultimo, ma certamente non meno importante, occorre analizzare un player di rilievo per il futuro del trasporto: la guida autonoma, il cui mercato globale, secondo studi di ricerca

specializzati, valeva già intorno ai 40 miliardi di euro nel 2018. Un mercato globale potenziale di 44 milioni di veicoli nel 2030 e che varrà circa 7 trilioni di dollari nel 2050, di cui 4 provenienti da servizi di mobilità on-demand (ride-hailing) e 3 da logistica e delivery.

Un ambito di sviluppo fondamentale nel contesto urbano, che promette impatti positivi in termini di efficienza dei trasporti pubblici (riduzione dei costi di operazione); riduzione dei livelli di traffico (grazie alla combinazione tra autonomo pubblico e privato, nonché ride-hailing); inclusione sociale, in quanto potrà essere utilizzato da quasi tutta la popolazione (anziani, bambini e disabili); impiego degli spazi urbani, grazie alla diminuzione degli spazi dedicati alla circolazione dei veicoli e a quella dei parcheggi in strada, nonché al ridimensionamento delle corsie (i veicoli autonomi potranno circolare su corsie più strette di quelle attuali).

La mobilità, una promessa per Milano

In questo contesto, articolato e complesso, Milano rappresenta un unicum, grazie a una combinazione e a una compresenza di fattori che difficilmente troviamo in altre città di Italia, a partire dall'attuale sperimentazione della tecnologia 5G che vede protagonista il Comune di Milano con Vodafone, il Politecnico e altri 28 partner (impossibile elencarli tutti in questa sede).

Entro il 2019 Milano sarà una città completamente coperta dal 5G e probabilmente tra le prime cinque al mondo. Una rivoluzione che integra alcuni macro settori come la manifattura 4.0, la sicurezza, l'education e l'entertainment, la sanità, il benessere e la mobilità. Immaginiamo quindi veicoli connessi in movimento che comunicheranno tra loro e in tempo reale, che sfruttando le informazioni provenienti dall'ecosistema circostante (semafori e telecamere) estenderanno il raggio visivo dei sistemi di sicurezza anti collisione. Una svolta nel mondo dei trasporti che non avverrà in maniera isolata, ma integrata rispetto alle diverse sfere del vivere cittadino, e che sarà, per forza di cose, il risultato del lavoro congiunto di più interpreti. Il progetto di ATM per una mobilità pubblica interamente elettrica entro il 2030 rappresenta quindi una grande opportunità reale per lo sviluppo della città come smart city del futuro attorno cui altre azioni possono nascere portando Milano ad essere un modello di riferimento globale.

Quale sarà dunque il prossimo passo per Milano? Azzardo un pronostico. Quello che ambisce ad essere un hub per lo sviluppo tecnologico della mobilità elettrica autonoma, dotandosi di un circuito di prova cittadino opportunamente strumentato e coperto dalla rete 5G. Un'infrastruttura smart,

cablata e tecnologicamente avanzata, che permetta il transito di veicoli sperimentali in sicurezza. Il circuito-laboratorio, a regime, permetterebbe la sperimentazione di veicoli elettrici e autonomi, di componenti, di algoritmi e protocolli, attraendo su Milano gli attori del settore. Punto di forza di questo hub sarebbe proprio la possibilità di sviluppare progetti concreti grazie alla compresenza di università, costruttori, imprese dei trasporti, gestori di infrastrutture e una pubblica amministrazione efficiente e lungimirante.

A questo punto la questione non si limiterà a considerare stili di vita e abitudini quotidiane, ma metterà alla prova i nostri principi etici e il nostro senso del "giusto". L'innovazione tecnologica, protagonista di uno sviluppo dirompente e a tratti ingovernabile, richiederà una diversa presa di coscienza della direzione in cui sta andando la nostra società e sui modelli che la sorreggono. Il tema della dimensione etica della tecnologia non potrà rimanere confinato alle aule universitarie, ma dovrà essere necessariamente divulgato e compreso. Un esempio classico è proprio quello del veicolo a guida autonoma: sarà il software a decidere, in caso di un incidente imminente, come comportarsi? Sarà un algoritmo a prendere decisioni al posto nostro e ad assumersene la responsabilità? Come risponderà il sistema assicurativo alle tante domande che l'intelligenza artificiale ci porrà sul tavolo?

Fondamentale diventerà quindi la nostra capacità di compiere scelte strategiche e partecipate, che non si limitino al chiederci "a quale tecnologia affidarci", ma che siano prospettiche e di visione. La mobilità, le infrastrutture e i dati definiranno dove "andremo", dobbiamo però avere la forza e la consapevolezza di decidere "dove vogliamo andare". Dobbiamo evitare che queste riflessioni, difficili quanto indispensabili, blocchino lo sviluppo. Dovremmo invece affrontarle con partecipazione e con la consapevolezza del bisogno di sintesi e di velocità di attuazione. Se uniti da una volontà condivisa, dagli stessi obiettivi e valori, possiamo fare la differenza. Milano rappresenta un contesto singolare, capace di radunare competenze e risorse. L'università è pronta a fare la sua parte e a catalizzare queste energie. Le università tecniche, in particolare, hanno una responsabilità speciale nel portare avanti una ricerca in grado di creare crescita economica e benefici sociali, di ridisegnare una visione olistica secondo la quale l'innovazione è il prodotto della fertilizzazione incrociata tra diverse discipline, il frutto di collaborazioni multidisciplinari e contaminazioni interdisciplinari. Da qui può partire il cambiamento.

L'ELETTRIFICAZIONE DEL TRASPORTO PUBBLICO IN EUROPA

Il trasporto pubblico locale, così come tutto il trasporto urbano, sta ora attraversando un periodo di profondo cambiamento: diversi fattori, soprattutto esogeni e l'avvento di nuovi attori e servizi, ne stanno influenzando l'evoluzione al punto da rendere necessaria una ridefinizione dello stesso concetto di trasporto pubblico. Sicuramente, anche la consapevolezza dell'impatto che la mobilità ha sull'ambiente urbano, unita alla volontà politica, è un fattore importante che promuove un nuovo sviluppo del trasporto pubblico. È per questo che l'UITP (l'associazione internazionale del trasporto pubblico) identifica nell'innovazione della mobilità una delle esigenze primarie per il benessere delle nostre città. I mezzi di trasporto pubblici consumano in media per passeggero tra un terzo e un quarto dell'energia necessaria ad un'auto privata per compiere la medesima tratta, e ad oggi rappresenta meno del 10% del totale dell'energia consumata per la mobilità urbana. Bisogna inoltre considerare che l'UITP ha assunto l'impegno di migliorare le caratteristiche dei veicoli pubblici, in particolare incrementando l'elettrificazione degli autobus, per ridurre l'impatto che tali mezzi provocano sull'ambiente. La tendenza all'elettrificazione è oggetto di norme quadro europee che da una parte indirizzano verso veicoli più puliti e, dall'altra, impongono una regolamentazione più controllata sulla qualità dell'aria. Ai sensi di tali normative, l'UITP ritiene che debbano essere considerati come autobus puliti sia i veicoli interamente elettrici sia quelli ibridi. In Europa, tra il 40% e il 50 % del trasporto pubblico è elettrico, grazie ad un sistema di trasporto ferroviario in continua estensione e alle nuove linee di metropolitana, tram e filobus. Molti dei nuovi tipi di mobilità offerti in territorio urbano, dal car sharing al ride sharing, dagli scooter al bike sharing, puntano sempre di più verso soluzioni elettriche, contribuendo alla creazione di un sistema integrato di mobilità che permetterebbe anche di sviluppare modelli comuni di gestione dell'energia elettrica per le smart city del futuro. In quest'ambito operatori di trasporto pubblico, integratori e

SYLVAIN HAON
Senior Director UITP - Strategy

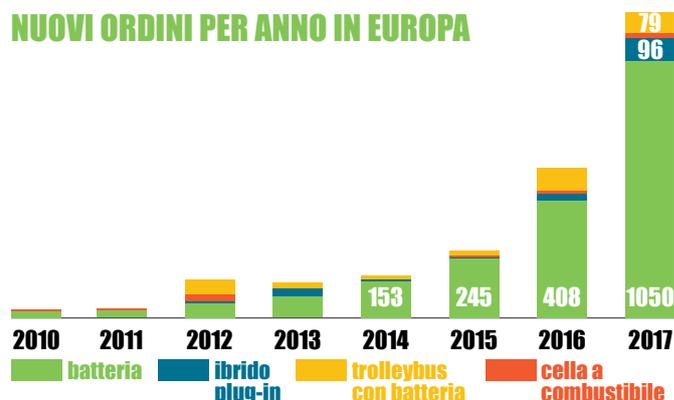
Sylvain Haon è Senior Director Strategy di UITP dal 2018, dove è arrivato a settembre 2014 come Director of Knowledge and Membership Services. Haon ha iniziato la sua carriera presso l'Ufficio Commerciale dell'Ambasciata di Francia a Roma, lavorando presso l'unità responsabile dei trasporti terrestri, i lavori pubblici e l'ambiente. Nel 2003 è entrato a far parte di Polis, una rete di città e regioni europee che condividono tecnologie e politiche innovative per il trasporto locale, come coordinatore politico. Nel 2006 è stato nominato Segretario Generale di Polis, incarico mantenuto fino al suo ingresso in UITP.

facilitatori di soluzioni di mobilità pulite acquistano sempre più importanza nel mercato dell'energia elettrica. È necessario che il quadro giuridico permetta di trattarli come attori chiave per la qualità dell'ambiente e non come utenti privati qualunque della rete, favorendo per loro condizioni vantaggiose nel mercato dell'energia. L'UITP sostiene attivamente l'elettificazione degli autobus in Europa e nel mondo, attraverso la cooperazione di tutti i suoi membri (operatori, autorità di trasporto e industrie): l'associazione non solo è a capo del progetto europeo 'faro' ZEEUS, che prevede l'integrazione di autobus elettrici nelle flotte di diverse città europee, ma promuove anche una serie di iniziative volte ad avviare o accelerare la transizione verso il Full Electric. Ne è un esempio la recente pubblicazione riguardante le linee guida per regolamentare gli appalti di sistemi di autobus elettrici e quelle per misurare le performance ambientali ed energetiche delle diverse vetture sul mercato, con l'estensione agli autobus elettrici del protocollo SORT (eSORT). Non viene dimenticato anche il design delle nuove vetture: gli autobus elettrici, avendo requisiti diversi rispetto a quelli diesel, permettono di sperimentare nuove e migliori soluzioni di design, alcune delle quali già illustrate nei documenti pubblicati di recente. Oggi il mercato europeo è in forte crescita, grazie a leader come le città scandinave, l'Olanda, Parigi con RATP e Milano con ATM. Il mercato degli e-bus è il mercato di veicoli elettrici in più rapida crescita in tutta Europa: se nel 2015 gli ordini di autobus a batteria elettrica sono stati 245, solo due anni dopo, nel 2017, la cifra è quadruplicata, superando i 1000 ordini. Quest'evoluzione evidenzia una preferenza per gli e-bus a batteria, che oggi rappresentano più del 70% degli e-bus in Europa. Si tratta di veicoli di 12-13m (solo il 10% è di 18-19m), che si ricaricano nei depositi (poco più del 50% prevede solo quest'opzione) e agli opportunity charger disposti lungo le tratte. Grazie agli ambiziosi obiettivi dell'Europa, si stima che nel 2030 più della metà degli ordini di autobus riguarderà veicoli elettrici a batteria, mentre il diesel non rappresenterà più del 10%. Questa imminente trasformazione impone di fare pressione sui costruttori di bus, affinché propongano prodotti corrispondenti alle esigenze degli operatori e delle autorità di trasporto, in quantità tali da permettere di soddisfare la crescente domanda. La pressione aumenta se si considera la concorrenza: l'esaurimento degli incentivi pubblici destinati ad incrementare la già grande capacità produttiva dei costruttori cinesi porterà ad un atteggiamento più aggressivo di tali produttori sui mercati europei, indiani ed americani. È interessante notare che oltre alla Cina, ma con numeri molto più modesti anche di quelli europei, America del Nord e India stanno scegliendo la strada dell'autobus elettrico.

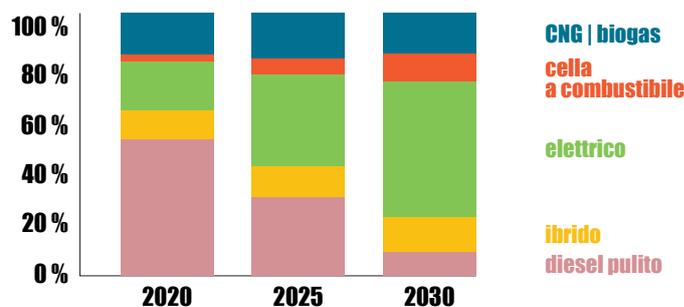
L'ampliamento di tale mercato è quindi un fenomeno mondiale, con una crescita annuale prevista del 33,5% per il periodo 2017-2025. Se la tendenza è mondiale, la leadership rimane senza dubbio cinese, anche se il mercato europeo è in crescita. Oggi si stima che la flotta di autobus elettrici nel mondo sia pari a circa 350.000 veicoli, con ben più del 95% in circolazione in Cina. Shenzhen Bus Group Co. Ltd, per esempio, uno dei tre operatori della città di Shenzhen, aveva una flotta Full Electric già nel 2017, gestendo l'esercizio di 5.698 autobus elettrici a batteria su 364 linee. Nel 2020, la città di Shenzhen prevede di avere 8.246 punti di ricarica veloce per e-bus, in grado di ricaricare tra i 16.500 e i 24.738 veicoli. Questi numeri non hanno pari al mondo ed evidenziano una capacità di produzione che sicuramente si rivolgerà verso i crescenti mercati europei e mondiali.

L'elettificazione del TPL offrirà l'opportunità di ripensare le infrastrutture urbane delle nostre città, dalla collocazione dei depositi degli autobus al design delle strade, portando notevoli vantaggi ai cittadini. Con la prossima rivoluzione tecnologica, quella dei veicoli autonomi, riflettere sull'interazione tra ambiente urbano e trasporto è sicuramente un'importante e decisiva opportunità.

NUOVI ORDINI PER ANNO IN EUROPA



EVOLUZIONE DEL MERCATO EUROPEO DEL BUS URBANO



C40

C40 (Cities Climate Leadership Group) è un'associazione internazionale nata nel 2005 che collega 90 delle più grandi città del mondo, per un totale di oltre 650 milioni di persone e un quarto dell'economia globale. C40 si concentra sulla lotta al cambiamento climatico e guida i piani strategici delle città nel ridurre le emissioni di gas serra e i rischi climatici.

CAR POOLING

Il car pooling consiste nella condivisione di automobili private tra un gruppo di persone per ridurre i costi di trasporto: è uno degli ambiti di intervento della cosiddetta mobilità sostenibile. Mentre con car sharing si indica il noleggio di un'automobile di proprietà di terzi (e quindi anche un guadagno di terze parti), il car pooling è l'uso condiviso di veicoli tra persone che devono percorrere uno stesso itinerario, senza finalità di lucro.

EFFICIENZA ENERGETICA

Indica il rapporto tra l'energia consumata e quella effettivamente resa. Aumenta quando diminuiscono le dispersioni all'interno del sistema.

E-MOBILITY

Con mobilità elettrica (o e-mobility, da electric mobility) si indicano i mezzi di trasporto ibridi o full electric che utilizzano motori elettrici al fine di ridurre le emissioni inquinanti, limitando l'utilizzo di combustibili fossili e dunque l'emissione di CO₂.

ENERGIA SOSTENIBILE

Per quanto riguarda il trasporto pubblico, ATM ha deliberato l'acquisto di energia elettrica prodotta solo da fonti rinnovabili, certificata "Energia Verde".

FULL ELECTRIC

Piano intrapreso da ATM nel corso del 2017, sostenuto da investimenti per oltre 2 miliardi di euro. Il Full Electric prevede che dal 2020 siano acquistati solo mezzi di superficie elettrici, dismettendo entro il 2030 tutti i diesel, per il miglioramento di efficienza, accessibilità, competitività, comfort e sostenibilità.

OPPORTUNITY CHARGER

Le batterie dei bus elettrici necessitano di essere ricaricate più di una volta al giorno, soprattutto in inverno ed estate, quando gli impianti di riscaldamento e condizionamento sono attivi e fanno crescere di molto il consumo di energia. Gli opportunity charger sono un'ottima soluzione alternativa al dover riportare i mezzi in

deposito. Si tratta, infatti, di sistemi di ricarica in corrispondenza dei capilinea in grado di ricaricare rapidamente i mezzi tra una corsa e l'altra.

PEAK SHAVING

Indica un processo volto a immagazzinare energia prodotta quando la domanda elettrica è bassa e rilasciarla quando la domanda è alta, ottimizzando sprechi e risorse nell'uso e nella produzione.

PIANO URBANO DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILE

È il quadro programmatico di contesto del Comune di Milano per le scelte relative ai temi dei trasporti, dove trovano coerenza i diversi strumenti di policy con obiettivi comuni. Nel PUMS 2018, ad esempio, troviamo l'introduzione dell'Area B e la prevista estensione della rete metropolitana e tranviaria.

PROGETTO CHIC

Il Progetto CHIC (Clean Hydrogen in European Cities) è nato nel 2010 ed è stato finanziato da FCH JU (Fuel Cells and Hydrogen Joint Undertaking), un partenariato pubblico-privato a sostegno delle attività di ricerca nelle tecnologie a idrogeno. Il progetto prevedeva la distribuzione di autobus a idrogeno (e relative stazioni di rifornimento) in alcune città europee e una canadese, con l'obiettivo di dimostrare i miglioramenti che la mobilità sostenibile può avere sulla vita quotidiana. Anche Milano ha partecipato a questo progetto: nel 2013 sono arrivati in città tre bus a idrogeno che hanno offerto la possibilità di testare la decarbonizzazione del trasporto pubblico. Il progetto CHIC è terminato a fine 2016.

RICARICA PLUG-IN

Sistema di ricarica delle batterie elettriche che consiste nel ricaricare gli autobus collegando direttamente la presa di corrente del veicolo alla colonnina.

RICARICA TRAMITE PANTOGRAFO

Gli autobus elettrici di ATM potranno essere ricaricati in due modalità: slow o fast. La ricarica slow sarà eseguita in deposito collegando con un cavo l'autobus a una colonnina di ricarica, come si fa normalmente per la ricarica delle auto elettriche. La ricarica fast invece avverrà tramite un pantografo, del tutto simile a quello che vediamo su treni, tram e metro, ma installato su un pilone a terra: all'arrivo dell'autobus sotto la stazione di ricarica, il pantografo sarà calato automaticamente sul tetto dell'autobus, dove entrerà in contatto con delle barre in rame dando inizio

alla ricarica. Con la ricarica fast, che potrà avvenire sia in linea che in deposito, sarà possibile ricaricare velocemente la batteria dell'autobus, in modo da renderlo nuovamente disponibile per il servizio in pochi minuti.

RIDE HAILING

Si tratta di un servizio on demand che permette di richiedere un passaggio a pagamento. Il sistema è simile a quello dei taxi, ma chi eroga il servizio non è parte del sistema del trasporto pubblico non di linea.

RUMOROSITÀ IN PARTENZA

Se si parla di inquinamento, bisogna tenere in considerazione anche quello acustico. Con l'utilizzo dei nuovi bus elettrici vi sarà, rispetto agli attuali bus diesel, una netta diminuzione della rumorosità, anche in partenza (uno dei momenti di maggior picco acustico).

SMART GRID

Si tratta di un'evoluzione delle classiche reti di energia elettrica. Solitamente i picchi di consumo molto elevati causano il malfunzionamento o addirittura il blocco di una rete tradizionale. La smart grid, invece, riesce a rispondere tempestivamente alla richiesta di maggiori o minori quantità di energia, grazie a una distribuzione su più nodi e a un rapido scambio di informazioni, come fosse un vero e proprio organismo "intelligente".

SOTTOSTAZIONI

Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica si avvale di diversi impianti. Tutto parte dalla centrale elettrica, dove l'energia viene prodotta attraverso una rete di trasmissione resa disponibile a diversi chilometri di distanza. Quando l'energia raggiunge le sottostazioni elettriche, queste trasformano l'energia a un livello di tensione in continua specifica per la tipologia di mezzo di trasporto finale: ad esempio, la linea M1 utilizza energia a 750 V, la linea M2 e M3 a 1500 V, i filobus e i tram a 600 V. Le sottostazioni di alimentazione delle linee metro-tranviarie erogano energia per la movimentazione dei treni e la loro distanza è inversamente proporzionale all'entità del traffico. Infatti, maggiore è il numero di linee servite, maggiore è l'energia consumata. Pensando a un sistema di trasporti Full Electric, è facile dedurre la necessità di un maggior numero di sottostazioni: il piano strategico ATM prevede una pianificazioni intelligente, con la quale i nuovi mezzi elettrici possano servirsi delle sottostazioni esistenti e di quelle future (previste entro il 2030), in un'ottica di riduzione dei costi e degli sprechi.

STOP AND GO

È quello che in italiano viene definito traffico a singhiozzo: soprattutto nelle aree urbane, la presenza di numerosi semafori fa sì che i mezzi siano obbligati di frequente a fermarsi. Da questa situazione ne deriva un chiaro incremento nella produzione di inquinanti.

Due tram in zona Porta Garibaldi



INTRODUCTION
by Carlo Berizzi

Nicola Emery, a Swiss philosopher, in a recent essay, talking about the need to take care of the places we live in, reminded how Plato, in *The Republic*, describes the city as a pasture, or rather a place of growth that influences and helps the development of its inhabitants. The Greek philosopher says that in order to have a blooming and healthy "pasture" (namely the city and its inhabitants), we shall get rid of all the weeds to create the most favourable conditions for a proper growth. Indeed, to take care of the soil and the city, we shall not only preserve its natural qualities, namely for example recover obsolete areas or consume new territories, but we must regenerate them by making interventions that improve their conditions. The success of Expo has shown to the world a renewed and competitive Milan, giving a positive energy to the city that is turning it into a propulsive force. Indeed, Milan is showing its will to choose and design its destiny by planning its actions until 2030, the temporal horizon of the new Territorial Government Plan and of ATM's Full Electric plan, whose implementation will be essential to accompany Milan in its evolution. Innovation, environmental challenges and the improvement of the quality of life are essential conditions for the growth of metropolitan areas increasingly involved in a global challenge to attract economic and human resources. Milan is the Italian city attracting most of the young people coming here to study and work, because in this city they find chances to grow up as well as a better quality of life. A young generation that in recent demonstrations has claimed a change in our attitude towards the environment. ATM's strategic plan, including both Full Electric 2030 and the extension of the metropolitan area, represents a cornerstone of this future vision for Milan and is going to affect positively both time and mode of transport and also the general quality of life of its inhabitants. Besides the issues concerning emissions and transport of passengers, our plan will benefit the urban soil, meant as a public space. We are going to create appropriate infrastructures and stop the traffic of private vehicles, thus the urban soil will recover its key role in the citizens' life continuing that virtuous process of enhancement of open spaces implemented in Milan by the most recent projects of transformation. Recent data about the last decade show that people in Milan have changed their habits because they increasingly prefer to use public transport, while, in less than ten years, the city has redoubled the surface of the pedestrian areas. The reduction in pollution generated by means of transport, and a lower number of vehicles driven by private drivers will allow to strengthen the system of cycle lanes and pedestrian areas especially in contexts rich in collective activities and in hubs. Furthermore, the public transport system, integrated with shared transport and connections with other transport infrastructures for longer distances, will represent the most efficient and cheapest way to have access to the services provided by the metropolitan territory. The contributions of this Report describe ATM's great plan and show how big projects like this need a total progress of the urban system including the development of technological networks, infrastructures and systems. The studies leading to the completion of the Full Electric 2030 also allow to promote innovation and to develop through the research a know-how making Milan even more competitive as regards infrastructures and transports, confirming the role of the city as an international reference point in these sectors.

THE FULL ELECTRIC PLAN OF ATM

Full Electric is the plan of ATM to equip Milan by 2030 with a public transport service entirely by electric traction, gradually phasing out diesel-powered vehicles and promoting sustainable mobility in the urban environment. The plan involves, in addition to the creation of a new fleet of electric buses, the renewal of the depots, through the restructuring of the existing ones and the construction of new technologically advanced structures, the construction of recharging infrastructures in the railheads for the recharge of the vehicles in service and the replacement of service cars with new electric vehicles.

THE MOBILITY FOR THE FUTURE OF MILAN
Carlo Berizzi interviews Luca Bianchi

In times when the economic dynamics are very fast and sometimes unpredictable, what does it mean for a company like ATM to choose a project like the Full Electric Plan for its future?

Every investment, especially in the medium and long terms, involves risks. ATM is preparing to give an answer to one of the foreseeable consequences of the macro-urbanization that also affects our territory: greater demand for mobility. Associated with this aspect, we find a "political" determination at all levels - United Nations, European Union, Italian Government, Lombardy Region up to the Municipality of Milan - to reduce private transport and to convert to increasingly clean and sustainable public mobility, to prevent and combat congestion and pollution. From the point of view of business logic, defining a plan having a good level of confidence in keeping the demand - as in this case - dramatically reduces the riskiness of the plan itself. There remains a source of risk that is not "diversifiable" for a pioneering project like our one: the technological risk. On the one side, in fact, there is the choice to bet on the electric transport, shared with most of the automotive industries and which therefore appears almost a "forced" choice; on the other side, we have the uncertainty concerning the evolution of battery technology and battery and electric motor management systems. Thus, we have developed two different approaches adopting, on the one side, a long-term plan with a basic logic for every infrastructure, such as depots or the network, and, on the other side, we take precautions against technological obsolescence. Indeed, all our call for tenders contain and will contain withdrawal clauses that guarantee flexibility of choice and will protect us in case of significant technological developments. Last but not least, let's point out

the c.d. "execution" risk, inescapable in every company and project, where, however, the recognized, deep and consolidated know-how of ATM gives us a very high degree of confidence. Thus, we deem the general risk arising from our entrepreneurial choices measured and manageable, also considering the public nature of our company.

ATM's Full Electric Plan has a horizon of almost 10 years coinciding with the period of some strategies of the city administration, including in the Territorial Government Plan entitled "Milan 2030". What is the connection between the project of a new public mobility and the urban development compared to how the city will be over the next 10 years?

ATM as a public company implements the directions of the Municipality of Milan (our sole shareholder), and thus, it is evident that our strategies and those of the city administration follow the same direction. But we should highlight the increasingly strategic role of mobility for the urban development as we could verify, in the experience of Copenhagen, where ATM manages the lines 1 and 2 of the subway. The Danish capital city has implemented transit-oriented development policies, namely the infrastructures are developed according to the mobility requirements and then there is the transformation of the territory. The new districts of Copenhagen were created in this way, in the areas served by new public transport lines and cycle lanes, leading to a quality, efficient and harmonious urban development.

Milan starts from a different morphological and urbanistic situation. However, the M5 case is emblematic: every year the amount of passengers on the M5 grows well beyond all plans and cost/benefit analyzes carried out during the project. Once again, it seems to be confirmed that speaking about public mobility, the increase in offer (efficient and quality) causes the growth of the demand for that service.

How will the way of moving change in Milan over the next 10 years?

I think and hope in the direction of public transport, including in this definition also the sharing mobility. As already said, there are predictable dynamics and others that we can just imagine or suppose. On the one side, the period of time for the realization of some infrastructures is long and thus, we plan today what will be operated in the future, anticipating the way of living and moving. For instance, I think about the subway lines which take almost 10 years to be thought, designed, financed and built. On the other side, there are technologies which are currently being experimented but, in the future, they will have a remarkable effect, and somehow unpredictable, such as 5G or the self-driving that will inevitably have reflections on mobility. Furthermore, in Milan, we are betting on a future where, as in recent years, the use of public vehicles will increase; Milan is bucking the trend because the share of private car trips has changed in Italy from 81,1% of 2014 to 81,6% of 2017 with a drop in the use of public vehicles. That is why we are betting on a more efficient transport service for which the use of the private vehicle will become increasingly disadvantageous.

What impact may this big public mobility plan have on the quality of the city and its spaces?

The Mayor of Milan, Sala, often repeats that the quality of a big city depends above all on few essential services, including public transport. I fully share this thought. The public transport development may lead to a return of soil to the citizens fostering also healthier lifestyles with a return to walking and biking. There are some areas which are currently touched by the works of the line 4 of the subway, where this is perceivable and where the roads, inevitably closed for vehicles, have restored spaces for the district life. In general, we think that the current discomfort for the construction of infrastructures may be rewarded in the future by spaces that will be restored to the citizens. The Full Electric Plan envisages the realization of some underground depots providing new high-quality public spaces and green areas to the city aboveground. We are also working on the idea to redesign the spaces of subway mezzanines because we would like to turn them from transit spaces to open and "alive" places also for social activities, coworking, and trade reactivation. All of this is also part of the suburbs plan: a set of spaces that today are non-places, redesigned, can become with a low investment wonderful areas for aggregation and social exchange.

Can we perhaps say that the public means of transport are already places of sociality, and thus that they can represent an opportunity for meeting, solidarity and exchange, in a city that registers the highest loneliness score of the country?

Of course, there are opportunities of sociality on the means of transport and situations that can be attributed to the sociological phenomenon of behaviours of the crowd, such as the famous Manzoni's crowd. Recently, I was in via Torino on a tram and it was blocked by a van which was parked on the rails: people were angry with ATM because the tram was late. As it often occurs in these situations, that driver apologized for the inconvenience explaining that the tram was late because of another vehicle that had obstructed the route earlier. The hostile climate against the driver changed and people "loudly" showed solidarity with his job (of course they were less pleasant with the person that had blocked the road!). This little example shows how often people express their opinions on the public means of transport, you can see gestures of solidarity and sometimes there are opportunities of sociality and exchange. Of course, there is also the possibility to grow apart and to isolate while reading a book and then there is clearly an ongoing use of the mobile phone. This phenomenon exists especially in the subway, where there is no landscape to be seen.

The surface vehicles certainly offer the chance to observe the urban landscape with all its complexities. Can we say that trams and buses represent a chance to know the city?

I like thinking that while people are travelling with ATM, they can also live the cultural experience of the journey. On the occasion of Bookcity Milano, during the last year, we proposed a travel along the historical Trolleybus "Viberti", which represented for

me an amazing experience. On that occasion, along the external route, 90-91 writers, musicians, actors and other persons of Milan's cultural world told the history of places were people travelled, through intertwining personal vicissitudes with the history of the city, by alternating the memory of the past with the description of projects for the future. On the occasion of the initiative "Milano da Leggere", carried out with the Library System of Milan, conversely, we made a virtual library available to download in the subway and buses, and this year it was dedicated to comic strips and graphic novels. It would be beautiful to extend these occasional initiatives over the time. After all, the public vehicle, when compared to the private one, gives us back some time every day, because we do not have to drive, so we can feel less stressed and have the possibility to make something else. The ongoing dialogue with the cultural institutions of the city often flows into shared and common activities. This also represents a small integration of ATM's mission, considering that it is a public company. Therefore, travelling can represent a way to know the city and to disseminate its culture, at least this is my desire.

Going back to the Full Electric plan, what are the knowledges that are currently being developed around the project and what are the possible consequences for the city and ATM?

One of the most interesting aspects of the Full Electric Plan is that it represents a 360-degree revolution in the field of mobility involving buses, depots, stops, network but also the skills of the personnel that shall be trained for the management of every aspect of innovation which are tied to the project. There are so many aspects in which ATM, along with the companies with which it cooperates and the research centres, is developing new knowledge in the technological but also programmatic and organizational fields. Let's do an example, the topic of the charging points that can be open for other entities that could need to charge their batteries in the future. Furthermore, there are the consequences on the service management and on the urban planning. Being among the first ones to have developed a plan of this kind will help us to give the new technologies to other territories. Over the last years, many service companies and cities have asked to meet us to understand how we are operating, not only as regards electric vehicles, but also cycle lanes and the management of public transport.

Another aspect that is really essential, and in which we are still at the beginning, is the entire logic of the vehicle to grid, namely thinking about the electrical grid as a whole where one can it is draw and return and where, for instance, our means and our networks shall be connected to the general grid by absorbing or giving back power depending on the need of the whole system. This is a spectacular development that will make the system more economical and efficient as a whole. In this perspective, new depots could become real energy hubs.

Are there other cities that inspired you because they implemented a similar project before Milan?

There are some cities in China, for example Shenzhen, where public transport is already 100% electric. China is a step forward from this point of view, because its administrative decision-making action, for different reasons, is much quicker than ours. Of course, they are a potential source of inspiration, despite having a scale not comparable to ours. Then, there are specific morphological and urban characteristics that make Milan a unicum as regards mobility. In our city, in a very small space, there is a traffic intensity and a complexity of modes of private and public transport that is extraordinary. Being able to manage this condition has already allowed ATM to develop a specific know-how and that is why the world is paying attention to the plan that we are developing, which shall be inevitably innovative. Milan is a big city, but made of roads and streets where trolleybuses, trams, buses, bicycles, private and shared vehicles and pedestrians intertwine in small spaces. And now even electric scooters are part of this!

And finally there is the already developed knowledge on sharing mobility with the bike sharing of BikeMi.

The bike sharing of Milan already represents an international best practice and it will be increasingly developed.

We received many requests from foreign delegations - even from highly evolved cities with regard to mobility - that want to study our BikeMi exercise model. ATM, which since 2008 has strongly believed in this service, today more than yesterday believes in forms of shared transport. We want to be an active part in everything that embraces the key issues for the mobility of the future and for our service: integration, intermodality and sustainability. Integration of the different modes of transport in an increasingly fluid and efficient manner and sustainability of all the choices at the base of public transport.

And where is Milan ranked about mobility worldwide?

According to the very recent study of McKinsey, Milan is ranked in the Top Ten of global mobility. An even more significant result considering that the analysis started from a shortlist of 12.000 cities. The considered data make reference to the experience before, during and after the trip, and they are based on the parameters of efficiency, availability, convenience, sustainability and public perception. A recognition that goes to the Company, to all its workers and managers who have been working for many years in the right direction.

What initiatives in other cities, in the field of mobility, would you like to be implemented also in Milan?

As regards cycle mobility, Milan is still behind compared to other European cities. We have worked a lot over the last 10 years on the bike sharing and we are going to go on, but also in this field we need up to date infrastructures. In London, for years now, the different administrations are continuing with a great plan of cycle mobility, which has led to the creation of several Cycle Superhighways for cyclists, as it happened in Copenhagen.

And furthermore, even though our app is working very well, there are countries such

as Finland where the I MaaS platform (mobility and services) work very well. They are applications where you can manage, book and pay for your totally intermodal trips with a few clicks, obtaining the most comfortable and efficient service of the whole country. This development was made possible by a high-level strategic vision on the part of the Finnish government, then declined in a precise and concrete plan: the various mobility operators in the area were forced to share the necessary data and information and to join a payment clearing system, making it possible to define an overall picture of the country's mobility. Thus favoring the efficiency and quality of the service offer, the synergies between the various actors involved, an exceptional level user experience.

Another discussed topic by many people is self-driving; is this just a dream or a reality?

The self-driving is a story that we have already started to write. The future, of course, is following this direction, technology is already available and the algorithms are being collected. It is a very efficient system reducing private traffic, congestion, accidents and so even pollution: it is a relentless revolution and those who are engaged in transport know it well.

Will public transport use self-driving systems too?

We are making some experiments and we will launch some self-driving before 2030. This innovation is going to change the logic of services and market completely, we have to understand who will own the vehicles and who will manage them. Contrary to what one might superficially imagine, when self-driving arrives it will represent an important development factor for our corporate HR.

At the beginning, in ATM's plan, they will be protected because the system requires gradual and progressive development, a sort of acculturation of everyone, in addition to requiring a clear regulatory evolution. The self-driving is a reality that will arrive much earlier than we can possibly imagine.

GUIDELINES OF MOBILITY FOR MILAN BY 2030

by Marco Granelli

Written in the summer of 2019. The planning and the realization proceed daily and the dates soon become old, we apologize to the readers. The objectives of a Milan where it is always easier to move and live well remain.

According to the Sustainable Urban Mobility Plan (Sump) and the Municipality of Milan, the sustainable mobility is a strategic purpose and one of the main incentives to improve the citizens' quality of life and strengthen Milan's competitiveness worldwide to attract investments and work.

On the one side, the reduction and abatement of traffic congestion in both city and its metropolitan area allow people to move faster, on the other side it contributes to reduce pollution of the air, to lower the increase in earth's temperature and greenhouse gas emissions, limiting the damages for health and combatting hydrogeological instability and meteorological disasters.

The situation of today's mobility, some data

In the area corresponding to the Metropolitan City of Milan, there are almost 5,6 million movements per day, 56% within the city and 44% from Milan outwards. More than half of the movements from the city (53%) concerns the Municipalities of the Metropolitan City and the remaining part mainly concerns the area of the province of Monza e Brianza and the areas nearby Milan of the provinces of Lodi, Pavia, Cremona, Varese, Como, Lecco and Bergamo. 46% of the usual movements in the city of Milan are carried out by non-residents. 30% of people use their private car to move within Milan (in 2005 38%), while to move from Milan to the external municipalities and vice versa 58% of people use their private car. 57% of citizens use public transport in Milan (51% in 2005), while, in the movements from Milan to the other Municipalities, public transport represents 37%. 33% of students and 20% of workers (42% within the municipal borders) choose the public transport in the metropolitan area. Public transport is the backbone of sustainable mobility; public means carrying everyone moving in Milan everyday are in most cases (72%) electric vehicles. This data shows that public transport is much more sustainable than private vehicles and, thanks to the Full Electric plan, it is going to increase gradually from here to 2030, the year when the last diesel vehicles will be taken out of service.

Development of the use and public transport networks beyond the municipal borders

The preconditions for a successful project are to allow the citizens to limit the use of their private vehicles without interfering with their needs of daily mobility or putting a stop to the natural development of the city. Therefore, the Administration is called to enhance and make public transport competitive on long and medium distances, turning it into the main mode of transport throughout the metropolitan city. That is why also the enhancement of the mass public transport systems (railways, subways, metro tramways, s-buses) is essential in order to allow a large number of people to reach the city faster.

Since the 15th of July, the reform of the fare system, the Stibm, has been implemented, which provides a single ticket for trains, metro, buses and trams in 213 municipalities in the metropolitan area. With the urban ticket you can travel inside Milan and 21 cities surrounding the Metropolitan city of Milan, stamping as many times as you want on all public transport in 90 minutes. The Municipality has decided that there would be no increases for the annual travel card which, on the contrary, could be divided into instalments; in addition there are new facilities reserved for under 30s, vulnerable groups, large families and those over 65 years of age. Another novelty concerns all those who are less than 14 years old who can always travel for free, in Milan as in the province. And for those who move in the hinterland a new zone tariff with valid tickets on all public transport (metro, bus, trains) and finally discounts for students and the elderly. This is to

encourage those who use public transport daily.

The enhancement of the mass public transport systems in the area of Milan

The subway network of Milan, with its 4 lines, extends for 96,9 km, while its 4 metro tramways (4, 7, 15, 31) extend for 30,1 km: 127 km in total. The enhancement of mobility infrastructures and above all of the network of subways and metro tramways is a strategic choice that is becoming true with both the realization of the new line 4, and with the identification of a wide plan implemented since 2016 with the Agreement for Milan and the Agreement for Lombardy activated with the government. This enhancement can be divided into two scenarios: the first one concerns the works under construction and designed, financed or being financed which shall be implemented within 2030. The second one includes the costs/benefits analysis for the creation of new infrastructures that will be developed later according to priorities to be identified. The interventions decided and now under design or construction, financed or being financed and representing the first scenario, are eight, including 4 subway lines and 4 metro tramway lines, leading Milan to have a network of 195,3 kilometres (130,3 km of subway and 65 km of metro tramway) with an increase of almost 70 km (namely the existing routes will be increased by more than 54%). Feasibility studies and costs/benefits analysis have been implemented for the second scenario and will be crucial to start the construction of new lines on the main routes of movement. Currently, the interventions under analysis concern: the extension of the line M4 to Segrate on the one side and Buccinasco - Corsico - Trezzano SN on the other side, the extension of the line M2 that shall arrive at Brugherio - Vimercate; the extension of the line M3 up to Paullo and Paderno Dugnano; of the line M5 up to Settimo Milanese - Magenta and Bresso - Cusano Milanino; of the north Metro tramway up to Certosa railway station, for a total of 68km. We are talking about an area travelled by at least 4 million inhabitants (Metropolitan City and Province of Monza e Brianza), plus one million people of nearby territories from the provinces of Varese, Como, Pavia, Lodi, Cremona and Bergamo who need other mass public transport systems connected to the railheads of the subway network and the railway link of Milan, complementary to the railway system.

Interventions for cycling and pedestrian sustainable mobility

The surface of pedestrian areas in Milan is almost 613.500 square metres. Within Cerchia dei Bastioni, the said surface has become almost twice the size over the last 8 years. In addition to that, there are car free roads outside schools during drop-off and pick-up times, with an extension of 2,8 kilometres for a total of 9.000 students, moderate traffic zones 30 for a surface of 354 thousand square metres, where mobility of pedestrians and cyclists is preferred enhancing also the open spaces available for the districts. The Sump proposes also to lower speed limits in all the roads without a strategic role in the general organization of private traffic and public transport circulation. That is why new Zones 30 have been identified where, in addition to the interventions carried out, there have been also a rationalization of surface public transport lines, a redefinition of parking control rules and regulations, a new cycle lane network. We shall strengthen public space systems and increase their quality in places that attract particularly sustainable mobility (bikes and pedestrians), because these places are extremely rich in social activities (shops, schools, services) and should be connected to the cycle lane network. Zones 30 are intended to make some areas of the city safer: the purpose is to protect mainly pedestrians and cyclists through the enhancement of squares and public spaces that today are used as car parks, in order to reduce the number of accidents and the pollution caused by vehicles. As regards the projects already included in the plan for works of the first year (PTO), there are 15 million euros that will be used for cycle-lane works that shall be realized in 2020. Among the project under construction there is the cycle lane of corso Sempione, extending for 2,9 kilometres from Arch of Peace to via Emanuele Filiberto; the cycle lane Naviglio Pavese from via Darwin (reached by the pedestrian zone Darsena-Navigli) up to S.Cristoforo and then up to the municipal border; the cycle lane Giambellino that from piazza Tirana will reach piazza Napoli; the connection of the cycle lane from Tricolore - Susa - Argonne - Mezzofanti - M4 Forlanini railway station up to Linate; the path from Forlanini park to Monluè by building a catwalk on the river. In the meantime, we are implementing micro interventions to turn the parking area into protected and usable public spaces with new road signs such as those with the participation of TrentaMi or Urbanistica Tattica that led to the pedestrianisation of piazzale di Porta Genova, piazza Dergano, piazza San Luigi, piazza Angilberto II, and the recent via Rovereto - Esedra of Trotter park.

Sharing mobility

In Milan there is a consolidated sharing mobility including diversified fleets of cars, cargo vehicles, scooters and bicycles. The public bike sharing service, BikeMi, was launched over 10 years ago with steadily growing numbers and has changed the citizens' habits especially in relation to intermodal transport systems; over the recent years, bike sharing has been enhanced thanks to private operators. For car sharing there are 6 operators making 3.428 vehicles available, of which 26% are electric, with a total of 765.000 subscribers and 14.400 daily rentals. There are three operators involved in scooter sharing and almost 400 vehicles, 90% of which are electric. As regards the innovation, some experiments are being implemented such as car-pooling to offer free parking for people who do not travel alone by car, thanks to a platform which is able to certify how many people are on board. Our goal to contain polluting emissions is leading us towards innovation: that is why the Municipality is ready to try the sharing also for vehicles such as Segways, hoverboards, skateboards, push scooters and one-wheeled vehicles as long as they are electric, approved and regulated by the Ministry of Infrastructures and Transports and thus suitable to be used on the road.

Fight against pollution and support to electric mobility

The entire Po valley is subject to the accumulation of particulates due to its geographical

conformation. This means that the administrations must implement significant policies to protect the health and quality of life for people living in this valley. For a long time, we have also identified structural measures in Milan - namely not just the stop to cars in case of high smog levels - which have been gradually introduced to enable everyone to adapt to. We are the first municipality in Europe that has forbidden the access to downtown for diesel cars up Euro 4 included with Area C. Today we are working on a scenario from now to 2030 focused on the relation between urban planning and mobility, in order to build a really accessible city, which could be able to define an effective balance between request of mobility, quality of life and environmental sustainability. Since last 25th February we have implemented a new measure called Area B, which is the biggest limited traffic area in Europe with low polluting emissions and which, within the urban borders, represents almost 72% of the whole municipal area. This is the first measure of these dimensions in Europe. On 1st October 2019 the access to Area B for diesel Euro 4 vehicles will be forbidden, as occurred in 2017 for Area C. Other prohibitions will be progressively implemented for categories of registered passenger and freight vehicles up to 2030, the year when in Milan all the diesel vehicles will be forbidden. Area B covers an area of almost 1.400.000 inhabitants and concerns every individual coming to town every day with a motor vehicle, forbidding gradually and progressively the most polluting vehicles to improve the air quality in the city. Since the introduction of Area B, the traffic atmospheric emissions will be reduced between 2019 and 2026 of almost 25 tons of exhaust-pipe PM10 and 900-1.500 tons of nitrogen oxides. Finally, on the one side Milan is increasingly limiting the presence of polluting private vehicles and, on the other side, it promotes innovative mobilities based on the use of clean energies and aims at having over thousand charging stations for electric vehicles within the next two years. Indeed, it has launched a call for tender for private operators interested in installing public charging stations for electric vehicles fostering the presence of "digital islands", technological outdoor spaces able to provide charging services for electric vehicles, wi-fi, lights and intelligent video cameras, quick charging columns for various devices, to be realized throughout the city.

ATM'S FULL ELECTRIC PLAN: ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES **by Oliviero Baccelli**

Strategic policies for mobility and goals for the area of Milan

The increase in efficiency of the local public transport (LPT) system and the quality air improvement are two peculiar elements of the policies for a metropolitan area like Milan longing to be increasingly attractive for residents, city users and tourists. Along with other large cities throughout the world such as Los Angeles, Copenhagen and London, which are members of the association Cities Climate Leadership Group C40, Milan has chosen to focus its policies on the environmental sustainability with a view to reduce the greenhouse gas and local polluting emissions, through various strategic tools such as those concerning mobility. ATM's Full Electric Plan, aiming to have by 2030 a completely electric surface vehicle fleet through the purchase of almost 1200 new buses powered by batteries, is one of the wide-ranging strategies to support the increasing demand for mobility and support to technological and organizational innovation. In 2018, 70% of the vehicles used by ATM in the area of Milan are electric means of transport, such as subways, trolleybuses and trams, hence the company already owns a specific know-how able to enhance at best this evolution affecting many operative aspects. This percentage, in 2030, will achieve 100% because we have scheduled to completely replace diesel buses with electric buses, with the environmental goals to reduce the consumption of diesel of almost 30 million litres per year and 75thousand tons of CO2 equivalent the greenhouse gas emissions, as well as to raise the quality that the service offered. The Municipality of Milan is the sole shareholder of ATM and has recommended clear and ambitious long-term strategies that ATM's management has turned into scheduling and operating decisions divided into phases, targeted to create an ecosystem supporting the efficiency of the LPT and to improve the air quality. The Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP) of Milan and its metropolitan area was definitively approved in November 2018. It represents the schedule for the decisions concerning transports, including various policy tools with common goals, such as the introduction of Area B, or rather an area of 136 square kilometres (equal to 72% of the municipal territory of Milan), where the access of the most polluting diesel vehicles will be forbidden, or the extension of the subway and tramway network to meet the increasing requirements of mobility in Milan. All these tools represent the strategy to foster a better quality of life for the residents of the area of Milan and a higher competitiveness compared to other European metropolitan areas to attract employment, students, social and sport initiatives as well as cultural events. The Full Electric Plan shall be considered as one of the policy tools for a better economic, social and environmental sustainability of the mobility system in the metropolitan area of Milan.

The importance to implement e-mobility policies starting from the metropolitan areas

The plan is also an important element to implement an information process, through exemplification, which is able to change the cultural approach to mobility and the perception of electric mobility potentialities also for other sectors using vehicles mostly driven in the metropolitan area, starting from taxi fleets, goods vehicles for distribution of goods to the shops and public businesses, besides other bus operators, such as sightseeing buses. Indeed, the economic and environmental benefits of this replacement of motor vehicles are more significant and with a better benefit/cost ratio of the public investment in the metropolitan areas. In particular, there are two key elements highlighting how large cities represent the specific context for policies which are able to foster the replacement of engines powered by fossil fuels with electric engines. In particular, the cities of the Po Valley, where the number of days with an air quality index exceeding

the alert level is on average three times higher than the acceptable values prescribed by EU regulations. The first element is clear: it is the environmental and health benefit, which, thanks to the annulment of exhaust pipe emissions, leads to eliminate all the local pollutants except for particulates due to friction, namely a direct benefit for several people living or working in the metropolitan area compared to other rural zones or more windy areas. Along with this benefit, which means health cost savings and reduction of working days lost for respiratory and cardiovascular diseases, there is another specific operating element that is closely related to the energy produced during braking. This represents a differential component of operating efficiency compared to the engines powered by fossil fuels which are relevant in contexts where the typical "stop & go" of the urban areas with queues at the traffic lights and crossroads is very frequent. The Full Electric Plan includes a total reorganization of the road LPT services that can be deemed convenient just for metropolitan areas, where each bus covers long distances every year and where there are many vehicle depots; here, the necessary economies of scale and specialization can be achieved. In brief, there is a direct relation between the number of annual kilometres that are covered in a metropolitan area with high traffic levels (where average speeds are low and the slowdowns are frequent) and the socio-economic benefits arising from the use of electric vehicles compared to vehicles which are powered by fossil fuels. Hence, the national policies supporting the e-mobility, starting from the LPT in Milan, represent a correct and important signal.

The stages of the path towards the creation of a new ecosystem to support the electrification of the entire bus fleet

ATM has been sensitive about the reduction of the environmental impacts for a long time. Indeed, between 2011 and 2013, it has implemented some experiments by replacing classic buses powered by fossil fuels with two electric buses and three hydrogen buses, thanks to small-scale pilot initiatives co-financed by the European Union. In 2016 we decided to improve the efficiency of the surface line system through the gradual introduction of some full-electric buses (first resolution of the BoD for 10 buses), which produce energy savings as well as more comforts on board and reduce the environmental impact. In July 2017, ATM's board of directors has approved the purchase, through tender, of electric power produced only by renewable sources, with the Green Energy label and Guarantee of Origin, highlighting a clear operational strategy targeted to underline even more the environmental sustainability of public transport compared to private mobility, taking into account that almost 80% of ATM's passengers currently use electric vehicles. Furthermore, considering the need to face the gradual passage to a system exclusively based on electric engines, but with a systemic vision, in September 2017 the BoD has decided to use mainly electric vehicles (hybrid or battery-powered) for the fleet of auxiliary vehicles, including almost 165 means. This led at the beginning of 2019 to dispose of 83 electric cars and vans available for ATM's technicians and charging infrastructures at the main ATM's offices and depots, thus contributing to develop a culture and a know-how required for the whole enhancement of the opportunities arising from the use of this type of motor vehicles. The Full Electric Plan strategy was presented in December 2017, when the mayor Giuseppe Sala signed the Paris Agreement "Together 4 climate" with the main cities subscribing the initiative C40. This strategy envisages to equip ATM in 2022 with 215 new electric buses and 295 hybrid buses. At the end of 2030, ATM's fleet will consist only in electric buses, thus diesel-powered vehicles will disappear. At the end of 2018, ATM's fleet counts 15 electric buses, which will become 27 at the end of 2019, as it has been set out by procurement contracts which have been signed in July 2017 and in April 2018. The selection of prequalified competitors for supplying 250 electric buses with plug-in or pantograph charging batteries started in December 2018. 40 of them will be part of the ATM's fleet in 2020, thus leading it to dispose of 67 electric buses by the end of the year. The Plan is to create a new ecosystem and not just a replacement of motor vehicles. Indeed, in order to use gradually only efficient and convenient electric buses, we need new vehicle depots, we have to change the organizational models of existing depots, to identify the location for opportunity chargers which are able to charge quickly in the railheads, to redesign some lines to make them more consistent with the operational capacities of the new vehicles (taking into account that the line 4 of the Subway will be fully operational, not to mention the extensions of the line M1 and some trams towards the hinterland), as well as to have a systemic vision of the energy supply and methods to reuse the batteries to enhance their second life. We need a deep synergy of intentions and a shared planning with both the Municipality of Milan and electricity systems operators, in order that this plan could be based also on cost-efficiency logics, and not just on ethical choices. Indeed, besides making specific investments for dedicated infrastructures (depots and opportunity chargers), we have to consider that the initial investment cost for an electric bus is almost twice as much as the expense for a traditional diesel bus. Besides, the purchase of a second pack of batteries, which should occur after 8 years, require a further investment equal to almost 25% of the initial cost. Hence, the cost for the whole life of an electric bus can correspond to that of a diesel bus by developing several operational adjustments in the management phase, and this is possible only with a specific know-how and with economies of scale generated by a significant fleet. This high initial investment shall be balanced through minor costs in the management phase which are due to both a better efficiency of these motor vehicles and the reduction of the maintenance activities, which is a result of the simplification of the engine and transmission and minor vibrations. This requires a systemic approach and an integrated vision by corporate departments, which are historically used to work almost independently.

The role of the charging infrastructures in depots and railheads

The studies which have been developed by ATM's technicians, in tight cooperation with a multidisciplinary team of the Polytechnic of Milan (which supported the company for almost 6 months for a study focused on designing the future bus depot), had as a goal the

best enhancement of the synergies between depots and electric transmission networks. The study had two important aims: first of all, the identification of areas where charging infrastructures for buses and opportunity chargers of the railheads could be provided with appropriate powers at a cost which was coherent with the project; secondly, the optimization of interior spaces and the extension of possible services, in a long-term vision of smart grid (optimal management of peaks in charging moments) and vehicle to grid (using the batteries of buses as elements of the electric subsystem supporting ATM's external but above all its internal network). The hope is that the evolution of the regulatory framework could be completed also in Italy, as it was provided by the 2018 Budget Law, but not yet completely developed through the decrees of the Ministry of Economic Development. This will enable to provide the electrical grid with services and foster the functionality supporting the grid, such as peak shaving, namely as a compensation of power fluctuations with short interruptions. This ambitious project of maximization of the functions of bus depots in tight cooperation with the electric transmission networks operators will only be possible if the network of depots and charging infrastructures will be designed from the beginning in an innovative way. That is to say, taking into account that bus batteries can be temporarily storage systems supporting ATM's distribution network for supplying trams, trolleybuses and subways of the wider external network, with a double goal: the first one is to reduce costs of infrastructures for the network, eliminating the need of some substations; the second one is to generate opportunities for ATM through the reduction of costs of supply of electric power and to offer to the external network services which could be potentially able to generate revenues, such as the capacities to stabilize the distribution network or supply recharge for other users of electric vehicles, such as other bus operators or city service vehicles. The new depots will be four, with an overall surface of 160.000 sq. m, while three of the existing depots will be completely renewed, for a total of 180.000 sq. m. All the projects will be based on the eco-friendly concept, which is considered extremely on the cutting edge. As regards the opportunity chargers in the railheads, which are integrated with power distribution systems that supply tramway and trolleybus lines today, in the public soil of Milan we should realize hundred charging columns, equipped with «top-down» pantograph in order to replenish the energy consumed by the bus after every tour, through a quick charge of maximum 8 minutes. This will allow to extend its autonomy until the end of the schedule planned. The scenarios of a long term include the opportunity of a dual use, for both ATM's and other operators' vehicles equipped with similar technologies. The result will be a reduction of the risks of possible infrastructure obsolescence in case of evolution of the batteries' energy density, which could reduce the systems' usability in the medium- long-term thanks to the longer back up time of bus batteries. Anyway, opportunity chargers will be necessary to allow the maintenance of back up time in particularly hot or cold days, when the buses' air conditioning systems consume more energy.

Possible risks mitigation through national policies

The comparison between electric buses' and diesel buses' life cycle costs depends on various factors, which are partially related to national policies that are currently still uncertain. Indeed, the legislative procedure concerning the opportunities offered by the vehicle to grid technologies has not yet been completed, as said above; also the electric power taxation for the public transport sector in the urban sector seems inconsistent, either with the environmental sustainability goals of national and regional Climate Energy Plans that are being completed, or with similar realities. The electric power cost incurred by ATM is twice as much as the counterparts of Paris or Stockholm. Today, ATM is consuming 370 GWh of electric power and incurs costs for almost 50 million euros per year (20 of which for energy and 30 for system expense and taxes). Upon the conclusion of the Full Electric project, ATM's consumptions will exceed 500 GWh. This means that a change in taxation for environmental advantages represent an essential element for successful strategies.

ATM IDENTIKIT

Azienda Trasporti Milanese (ATM), whose owner is the Municipality of Milan, was incorporated as Azienda Tranviaria Municipale in 1931. Today, after almost 90 years, ATM manages the urban and interurban public transport service of Milan and 96 Municipalities of the Province. Also the bike sharing service of the Municipality of Milan, BikeMi, is managed by ATM since the beginning in 2008. In addition to that, ATM controls parking areas and the access to the Area C. Our company has a remarkable impact on the city's daily life: suffice to think that every day over 2 million people choose to use ATM's vehicles, and this leads to almost 750 million passengers per year. The ATM public transport network of Milan comprises 4 subway lines, 19 tramway lines, 158 bus and 4 trolleybus lines. ATM is a company that has always tried to extend its horizons, with a view to a sustainable mobility on the cutting edge, showing to be an example of innovation in Italy and worldwide. Not by chance, since 1st January 2008, Copenhagen, the Danish capital city, asked the ATM Group to manage, through the subsidiary Metro Service, its driverless subway (a fully-automated 21-kilometre line) and its Light-Rail line. Over these years, ATM has been integrating all the new forms of mobility, from sharing mobility to automated driverless systems, focusing on the innovation and experimentation of new technological solutions improving both transport and citizens' quality of life.

INFORMATION SHEETS

bus

The history of buses starts in 1905, when the first automotive urban lines were activated. But the "boom" began after the Second World War: urban and interurban bus lines were remarkably increased, at the expense of the railway lines. In 2019, ATM's bus fleet counts 1.502 vehicles, diversified for size and power: indeed, if most of the vehicles are

diesel powered, at the end of the year 149 of them will be hybrid and other 27 will be electric-powered. The first hybrid vehicle appeared in town in 2011, while the first electric vehicle appeared in 2014. According to ATM's Strategic Plan, which is targeted towards sustainable mobility, the diesel-powered buses will be gradually eliminated, to make way for fully-electric vehicles, producing zero polluting emissions (namely zero particulate, nitrogen oxides, carbon monoxide, unburned hydrocarbons). This ATM's intention was born in 2017 with the launch of the Full Electric Plan, which entailed the exclusive purchase of "ecological" buses as of 2020, in order to replace the fleet completely within 2030.

batteries

Electric bus batteries, like every battery, are naturally subject to a deterioration of performance due to their use, which gradually reduces their energy storage capacity: their life cycle, when used for electric vehicles, is on average of 8 years. If a battery can be no longer used for buses, it can be reused, recycled or regenerated, reducing in this way the environmental and economic impact. To reuse means that, at the end of their life cycle, after having been used for electric vehicles, the batteries can be useful for other purposes, such as the energy stationary storage. The extension of the battery life cycle is important, but it does not prevent the need of a treatment at the end of its life cycle. The most promising option for reuse is the "second life battery". This alternative entails that the battery is used for storage systems of energy produced by renewable sources.

depots

In 2018, ATM's bus depots are five. The new depot in San Donato is thought to be used also by electric buses, while the other 4, which have been built before, are optimized for the requirements of diesel-powered vehicles. The traditional depots are managed with the "storage area" system, namely the vehicles are left at the entrance by the drivers and then the responsible personnel park them on parallel rows. The gradual passage to a fleet including only electric buses requires the development of a different model of depot, entailing for instance the execution of maintenance service on the upper side of the new electric vehicles, because all traction components are on the roof. Therefore, we need to convert the existing spaces to host the new Full Electric vehicles and to create new depots. We have implemented a feasibility study, in cooperation with the Polytechnic of Milan, for an eco-friendly concept on the cutting edge: the processes performed in depots will be largely managed through an automated system, able to guarantee greater environmental and economic sustainability.

charging infrastructures

Electric buses have a reduced autonomy compared to the diesel vehicles. This means that the strategy to charge buses overnight in the depots is not enough to optimize the number of vehicles in operation. That is why ATM and Polytechnic of Milan are developing a quick charging system also in railheads (opportunity chargers) through "top-down" pantographs, a solution which has been already adopted by many European cities. 13 railheads should be equipped with 36 fast charging pantographs with a power of 200 kW for the first lot of 250 electric buses. At the same time, we deem to realize transformer stations in modular and repositionable containers in the three depots of Sarca, Giambellino and San Donato, with plug-in charging columns and 100 kW direct current socket. Everything is managed and controlled by an intelligent system that allows optimizing the charging process and energy consumption.

subway

The first subway that has been inaugurated in Milan was the Red line in 1964. It represents a paradigm shift for Milan, indeed it allowed to move quickly from downtown to the suburbs. This line is famous worldwide because it applies the total design concept to a transport infrastructure. Indeed, Franco Albini and Bob Noorda create a kind of identity for the whole line, where every detail is characterized by the red colour, from handrails to coaches, creating a really innovative graphic design that takes inspiration from the most important subways of the world, from New York to São Paulo. The Green line, M2, was inaugurated in 1969, and M3, characterized by the yellow colour, in 1990. The first driverless line (M5) was opened in 2013, the Lilac one, while the M4 line should be completed within 2023, and it will be the Blue line connecting Linate to San Cristoforo, passing under the internal circle of Navigli. Today, Milan's subway network is longer more than 100 kms, with 113 stations, 4 active lines, almost 2300 daily runs with frequency up to a train every 90 seconds.

tram

The first rail urban transport line was Milano Monza, which was inaugurated in 1876 and was drawn by animals. Other tramway lines were created quickly and in 1892 the company Edison implemented the project of the network electrification. The importance of trams in Milan, straddling the two centuries, is well expressed from 1881 to 1926 when almost all tram railheads (15 out of 18) were in Piazza Duomo, where the vehicles waiting for departing created the so-called "Carousel". In the following years there has been a deep development of tram thanks to the 1500 series vehicles, which are also called "Ventotto" [Twenty-eight], because, during that year, over 500 units had been ordered, and they run still today on the roads of Milan. After the Second World War, the tramways suffered a decline which was due to the subsequent construction of the subway. Over the last 20 years, there has been a rebirth of the tram as an electric and sustainable public transport vehicle, also thanks to a renovation of the fleet and the realization of the longest network in Italy (which measures more than 400 Km).

trolleybus

In 1906, the first Expo in Milan was inaugurated, and it was also called "International Exposition of Sempione" because of the pavilions' position behind the Sforza Castle, or rather in Sempione Park. The International Exposition has the transports as a topic

: on that occasion, STE company (Società per la Trazione Elettrica) presented the first Italian trolleybus. The prototypes run on the short distance of about three kilometres of the exhibition centre in Piazza d'Armi (today City Life) and serve as connection between the pavilions of the exhibition. The small vehicles are connected to the air electrical grid by a trolley (a beam which is positioned on the upper side of the vehicles and that today is largely replaced by pantographs) and are referred to as "air cable electric cars". The first vehicle was actually operated at the end of 1933: on the line 81 (Loreto-Dergano), three new trolleybuses were added to the buses covering this line. In 1936, this 4km line became the Circolare Esterna [external circular line], which is approximately the current line 90/91. Today, the fleet includes 137 vehicles in the lines 90, 91, 92 and 93. Every day about 140.000 people are transported on the external circular line.

bike sharing

The bike sharing appeared for the first time in Amsterdam as an anarchic act, but it was in 1995 that Copenhagen presented the model as it is today. In the Municipality of Milan, the public bike sharing service managed by ATM, BikeMi, was born in 2008. At the end of 2018, BikeMi counted 650.000 subscribers, who, through the App, use various subscriptions, which are thought for people living the city every day but also for visitors who stay in town for a few days. BikeMi is certainly an essential part of sustainable mobility: over the last 10 years, users have covered a distance of 46 million kilometres, allowing to save up over 9,3 million kilos of CO2. In addition to that, bike sharing reduces the transport congestion during the peak time and fosters the intermodal use of vehicles, thanks to the integration of traditional transports with sharing mobility. Bike sharing also meets the need of the users to reach their destination from the last stations of the vehicles, namely it allows to manage the so-called problem of the "last mile". In 2019, BikeMi counts 291 stations, 4.800 traditional bicycles, 1.000 pedal-assisted and 150 electric bikes with child seat.

the McKinsey report

Milan is in the top ten of the best cities in the world as regards mobility. This result was determined by a study led in June 2018 by McKinsey, an international consultancy company, and whose title was "Elements of success: Urban transportation systems of 24 global cities". McKinsey analysed mobility according to availability, accessibility, efficiency, convenience and sustainability in different phases (before, during and after the trip) and integrated the said analysis with the residents' opinion. Milan obtained excellent results for: sharing mobility (2nd in the rank), services for commuters (2nd in the rank), efficiency of private transports (4th in the rank), public transport efficiency (6th in the rank), convenience of public transports (8th in the rank), connections to the suburbs (9th in the rank), comfort of vehicles (10th in the rank). One of the flagships of the transport system in Milan is the sharing mobility: thanks to its efficiency, 12% of the respondents have given up their private car and 8% of them are going to do it. Another aspect that led Milan to the first positions in the rank is the attention to both present and future sustainability, thanks to the city's Sustainable mobility plan.

BENEFITS OF ELECTRIFICATION ON AIR QUALITY

by AMAT

The pollution due to road traffic is a topic that keeps being discussed and the European Directives set out increasingly stringent limits. That is why AMAT (Agency for Mobility, Environment and Territory) has estimated the reduction in atmospheric emissions that shall occur thanks to the Full Electric Plan. The estimate is mainly focused on the main noxious pollutants for both man and environment, such as nitrogen oxides, PM10 and CO2. Currently the ATM's bus fleet is producing 340 ton/year of nitrogen oxides in the city of Milan and 460 on the whole surface network. Also the production of PM10 should not be underestimated: 5,7 ton/year in Milan, namely 1% of the total of the municipality. 54 thousand ton/year of CO2 are produced in Milan and 75 thousand in the whole ATM's surface area. In order to better understand the impact that an electric fleet could have, it is suffice to think that the ATM's bus fleet produces 16% of all the nitrogen oxides emissions of road traffic on the urban network of Milan. Thanks to the Full Electric Plan, by replacing gradually obsolete buses with hybrid or electric vehicles, within 2025, the pollutant emissions contribution of the fleet shall be less than 1% of the total emissions of Milan and below 3% of the road traffic contribution. More concrete results will be achieved in 2030, when the Plan will be fully implemented: indeed, it is estimated that the emissions contribution of the fleet should achieve almost zero values, also as regards CO2, considering that the energy used to supply electric buses will be produced by renewable sources. The only non-zero emission contributions (still below 0.5%) will be those related to friction, which nonetheless shall benefit from further reductions thanks to braking energy recovery devices of the electric engines. The Full Electric Plan will be beneficial for air quality, helping to limit the health impact of the atmospheric pollution (due to carcinogenic emissions of PM10 and Elemental Carbon) and reducing the emissions of greenhouse gases. The largest contributions that will be achieved in 2030 will be the reduction of 460 tons of emissions of nitrogen oxides, the decrease of three tons of PM10 and 0.8 tons of Elemental Carbon, as well as the reduction of 1% of the total emissions of greenhouse gases of the Municipality of Milan, an essential element of local and international planning and scheduling policies.

A NEW MOBILITY FOR THE SMART CITY OF THE FUTURE

by Ferruccio Resta

"Milan is the Italian city where life is better". It is a result of a recent survey made by the newspaper Sole24ore. This could cause debate, but that is not surprising at all because, among the forty-two indicators examined, it defines Milan as the smartest

city. The city achieved this result for the fifth consecutive year. It is an outcome that repays the capacity of Milan to bravely face the environmental challenges (such as the urban green), and those of sustainable mobility and energy, to identify new development dynamics related to research and innovation, to keep high standards in the education field. A reality which is able to make up a new look and that is back to being a tourist, cultural and attractive destination. A city where civil participation and solidarity are essential elements and that dares to experiment, without fear, the opportunities which are offered by the digital transformation. We could say that Milan is a city in step with the times, and able to interpret the challenges of the "urban age". An age that started almost ten years ago and that has seen an ongoing growth of the urban tissue. Indeed, the cities as a whole, from 2008 to this day, have welcomed almost one billion inhabitants and host more than 50% of the world population. In the early Twentieth century, the percentage was 14%, in the Fifties 30% and, according to the estimations, in 2050 it will be 70%. Milan is not an exception. ISTAT 2001-2017 data say that, except for the two-year period 2011-2012, the Milanese people have constantly increased. In addition to the migrations, an increase in air transport and freight traffic has been registered, and these phenomena are instrumental to the functioning of the urban area and contribute to extend the city borders further. The Turin-Milan-Venice axis is emblematic. Here, urban and rural cannot be almost discerned: it is a connected tissue which is suitable for the development of an "extended city".

Infrastructures as tissue of the contemporary city

Hence, the city is not only an environment where the combined presence creates an exchange, but rather an access point which is amenable to new communities. The city is an intelligent place where relationships can be cultivated and supported thanks to new technologies. In brief, a smart city in the urban age is an extended city using technologies to face in an intelligent way advantages and disadvantages related to a massive concentration of people and an increasingly quick and frequent exchange rhythm. The contemporary city is a "system of systems", where the economic, social, physical and institutional areas interact in an ongoing process of mutual adaptation. Old and new infrastructures keep together the various elements. From roads to railways, from public transport (subway, tram, bus) to water mains, from public lighting to electric, telephone and satellite networks. From information for traffic detection (GPS, wireless) to pollution control devices and systems for waste disposal, water treatment, gas distribution... The diffusion of intelligent devices improves the management and the use of the main existing infrastructures and turns the citizens from customers into real sensors and providers of information feeding these systems.

Big data

The revolution of big data multiplies the "exchange zone". The increasing relationships supported by new technologies pave the way for new communities and redefine significantly the relationship between the citizen, the bodies managing the territory and the companies. Today, we are all generating information automatically (through phone calls, tweets, posts on Facebook...). And we could turn these information into «prompt» knowledge, by feeding the public policies positively. The developments associated to the big data will soon allow to change from «undifferentiated» policies, where all citizens are provided with a standard service, which is oversized for someone and insufficient for others, to «precision» policies, which shall increase the charm of the territory. The first point to be underlined is that the precision services will become, in every section, the real future challenge, which will be able to provide each citizen with a custom-made response. That is why it is essential that those who collect and analyse data are able to develop responses functional to the problems. The data on their own do not ring any bell! If resources (data) are plentiful and the goal is unclear, we will risk to be overwhelmed by them. The mass of data does not preclude their correct use. It is rather a huge mine that we should be able to exploit carefully and methodically.

Urbanscope

Urbanscope was born in Milan in 2015. It is a "macroscopy" on the city to understand in real-time what is occurring to the urban tissue. A laboratory, located in the Polytechnic, that analyses that digital layer which overlaps the physical dimension of the city drawing from open data, social media and telephone traffic. The exploration of thousands of messages that are exchanged in Milan through Twitter has allowed to monitor people's habits. This led to define the density of movements and their space-time variables. This is particularly useful in case of big events (such as the Design Week) in order to discern also Italians and foreigners and to analyse behaviours and flows. Thus, is it possible to plan public interest policies exploiting the potentialities of these new digital maps? The answer is of course positive, but not expected or automatic at all. In order to do it, we shall redefine the methods of intervention between policy designers and data analysers. The private sector is following this same logic. The largest accommodation company, Airbnb, does not own any house and the largest taxi company, Uber, has no cars. This is how the digital technology did not produce more resources, but rather a more efficient use of energy, water and waste. It has not led to new routes, but to a better use of the existing ones; it has not produced intelligent taxis, but sharing services. And mobility is one of the biggest challenges of smart cities in the urban age, one of the strongest boosts to redesign the destiny of the extended city, to trace its borders and scopes of development. Perhaps it is mobility that has not yet made that technological leap that other sectors have already made...

An integrated approach to mobility

As regards mobility, we need to be aware that this is only the beginning of a deep technological change: Norway and the Netherlands have set out 2025 as a deadline to stop traditional cars, followed by Germany in 2030, France, United Kingdom and Italy in 2040. This change affects not only the vehicle's transformation, but rather the whole

service. Talking about automotive, it is evident that the technological variations of the vehicle have followed the new habits introduced by car sharing or pooling, which were inconceivable some years ago. But first things first... First of all, e-mobility diffusion shall entail a significant reorganization of the public space, with a wide distribution of charging infrastructures; with widespread depots and protected electric bus lanes; with intermodal parking areas placed few kilometres away from the main cities and with the renovation of logistic warehouses nearby hubs. Charging facilities, depending on the service, could be placed in depots, automatically connected to smart grid, or distributed along the routes or at the stops, to ensure a 24-hour service. The car, owned or shared, shall be integrated with the intelligent electrical grid and the fleets of batteries will represent an integrated storage system and an asset to be enhanced. Furthermore, to take care of the urban sustainability shall entail a core condition: think that along with the development of broad-vision electric mobility projects such as the ATM's Full Electric Plan 2030, there will be other innovations, such as a more efficient use of the vehicle fleet and the use of more environmentally-friendly and efficient vehicles (bicycles, scooters). There will be wide range of possibilities integrated by applications and services allowing to choose the fastest, the most comfortable or the cheapest vehicle, passing from the concept of ownership to that of use. A quick overview that, although not complete, clearly shows how the electric mobility is actually an element of a wide and articulated change that, along with the reduction in pollution and a more efficient use of energy, also envisages a new way of conceiving and designing our habitats and life habits. A holistic vision, which is able to integrate different topics simultaneously: energy, environment and habits. The ongoing transformations will deeply affect the rail transport. The railway network as a widespread system in the territory, which is unsuitable when compared to the number of passengers, will be no longer sustainable. The real revolution will be the sustainable management of the lines and the increase in the line capacity thanks to a reduction of distance between convoys. We are not just talking about new trains, but also about services managed by other operators. Along our lines, we will soon see trains with different shapes and services. We foresee scenarios where the service will be designed more precisely and closer to the demand: subway light trains and tramways will be able to travel on railways. Railway stations will be turned into multimode and intelligent hubs with storage and charging facilities for electric vehicles of any size and type.

The digital road

As regards road transport, the first experiments of "electric highways" are already taking place and they will actually bring advantages in both electric mobility and safety and security of freight and people transport. In this way, the concept of digital road is enhanced and, through a widespread sensor network, it interacts directly with the vehicle. Thus, the travellers will be instantly informed about the road or traffic conditions and the operator will be able to provide services of deviation, in case of accidents or damages; to suggest alternative paths or lanes; to provide indications about the useful speed to avoid traffic situations; to manage more easily accesses, parking areas and refuelling. Last but not least, they will intervene in case of emergencies. Thus, in the future years, roads and infrastructures (whether they are bridges, viaducts or galleries) will need to be equipped for both maintenance and management purposes. In order to make this a standard, in order that the infrastructures are safer and more secure, we need to be equipped with digital control and communication tools that protect the travellers and apply a further control system on dangerous goods and possible risky situations. Thus, the maintenance and management of infrastructures shall become essential factors for smart roads, and they will be carried out through innovative techniques and technologies shaped around an ongoing diagnostic.

The freight transport

A further element is that of the so-called "logistics of the last mile". Glaringly, over the last years, the urbanization trend has been steadily growing and has produced remarkable involvements in the freight transport sector: not only retail offers, but packs delivery and courier services to individuals, supplies for building worksites and the reverse logistics including the management of domestic waste collection. The freight transport demand now has achieved 20% of the whole traffic of the urban centres. Solutions do not exist yet, but this is one of the main topics of the urban mobility policies. Last but not least, we should analyse a significant player for the future of transport: the self-driving, whose global market, according to specialized research studies, had a value almost equal to 40 billion euros in 2018. A potential global market of 44 million vehicles in 2030 and that will have a value of 7 trillion dollars in 2050, 4 of which from on-demand mobility services (ride-hailing) and 3 from logistics and delivery. This is an essential scope of development in the urban context, which promises to affect positively the efficiency of public transports (reduction in operating costs); the reduction in traffic levels (thanks to the combination between the public and private, as well as ride-hailing); the social inclusion, because it can be used by almost the entire population (seniors, children and disabled persons); the use of urban spaces, thanks to the reduction of spaces which are dedicated to circulation of vehicles and parking areas along the road, as well as the reshaping of lanes (self-driving vehicles can run on narrower lanes than the current lanes).

Mobility, a promise for Milan

In this articulated and complex context, Milan represents a unicum, thanks to a combination and a coexistence of factors that are not easy to find in other Italian cities, starting from the current experiment of the 5G technology that sees the Municipality of Milan as protagonist with Vodafone, the Polytechnic and 28 other partners (it would be impossible to list them here one by one). Within 2019, the city of Milan will be completely covered by 5G and will be probably among the first five in the world to experiment this technology. This revolution integrates some macro sectors such as 4.0 manufacture, safety and security, education and entertainment, health, well-being and mobility. Thus,

let's imagine connected vehicles in motion that will communicate one another in real time and that, taking advantage of the information coming from the surrounding ecosystem (traffic lights and video cameras), will be able to extend the visual range of their anti-collision safety systems. This will be a turning point in the world of transports that will not occur in isolation, but that will be integrated with respect to various areas of the citizens' life, and that will be inevitably the result of the combined activity of different interpreters. ATM's project for a full electric public mobility within 2030 represents a great and real chance for the city development as a smart city of the future which can pave the way for other actions leading Milan to be a global reference model. Hence, which one will be the next step for Milan? I will try to make a prediction. It will be something leading it to be a hub for the technological development of the self-driving electric mobility, equipping itself with an appropriately instrumented city test track covered by the 5G network. A smart infrastructure, cabled and technologically advanced, which allows the safe passage of experimental vehicles. The track-laboratory, operatively, would allow the experimentation of self-driving electric vehicles, components, algorithms and protocols, attracting the players of the sector in Milan. The strength of this hub should be the possibility to develop concrete projects thanks to the compresence of universities, manufacturers, transport companies, infrastructure operators and an efficient and far-seeing public administration. By that time, the issue will not just consider the daily life habits and lifestyles, but it will test our ethical principles and our sense of "fair". Technological innovation, a protagonist of an explosive development, which is sometimes ungovernable, will require another awareness of the direction taken by our society and the models supporting it. The topic of the ethical dimension of technology may not be confined in the university classes, but shall be necessarily disclosed and understood. A classic example is that of the self-driving vehicle: will it be the software the one to decide, in case of accident, how to behave? Will an algorithm make decisions for us and will it undertake responsibility for it? How will the insurance system answer the several questions introduced by the artificial intelligence? Thus, our capacity to make strategic and shared choices will be essential, and they shall not be limited to ask us "which technology should we prefer", but rather they shall be prospective. Mobility, infrastructures and data will define our "direction", but we must have the strength and the awareness to decide "where we want to go". We must prevent these reflections, both difficult and essential, from stopping the development. Conversely, we should face them with participation and we should be conscious of the need of synthesis and speed of implementation. If we are joined by a shared will, the same goals and values, we can make a difference. Milan represents a peculiar context, which is able to gather skills and resources together. University is ready to make its part and to catalyse these energies. In particular, technical universities have a special responsibility in carrying on a research which could create an economic growth and social benefits and redesign a holistic view, where innovation is the product of the cross fertilization of different studies, the outcome of multidisciplinary cooperation and interdisciplinary contaminations. This can lead to change.

ELECTRIFICATION OF PUBLIC TRANSPORT IN EUROPE by Silvayn Haon

The local public transport, as well as the whole urban transport, is now living a period of deep transformation: different factors, above all exogenous, and the arrival of new players and services are affecting its evolution so much as to make a redefinition of the same concept of public transport necessary. Of course, also the awareness of the impact that mobility has on the urban environment, along with the political will, is an important factor promoting a new development of public transport and that is why UITP (the international organisation for public transport) identifies in innovation of mobility one of the primary requirements for the well-being of our cities. The public transport vehicles consume on average per passenger from one third to one quarter of the energy required by a private car to make the same distance, and nowadays it represents less than 10% of the total energy consumed for urban mobility. Furthermore, we shall consider that UITP has undertaken the commitment to improve the characteristics of public vehicles, in particular by increasing the electrification of buses, to reduce their impact on the environment. The tendency to electrification is subject matter of European framework rules that, on the one side, lead to cleaner vehicles, and on the other side, impose a more controlled regulation on air quality. UITP, pursuant to the said legislations, deems that both full electric and hybrid buses shall be considered clean vehicles. In Europe, from 40% to 50% of the public transport is electric thanks to a railway transport system that keeps evolving, and thanks to new subway, tramway and trolleybus lines. Many of the new types of mobility offered on the urban territory, from car-sharing to ride-sharing, from scooters to buke-sharing, increasingly rely on electric solutions, contributing to the creation of an integrated system of mobility that would also allow to develop common models of electric power management for smart cities of the future. In this context, public transport operators, integrators and facilitators of clean solutions of mobility are becoming increasingly important in the market of the electric power. It is necessary that the judicial framework allows to treat them as key players for the quality of the environment and not as private users of the network, giving them advantageous conditions in the energy market. UITP actively supports the electrification of buses in Europe and worldwide, through the cooperation of its members (operators, transport authorities and industries): the association is the head of the European Project ZeEUS, which envisages the inclusion of electric buses in the fleets of various European cities and also promotes a set of initiatives intended to start or accelerate the transition towards the Full Electric. An example is the recent publication concerning both guidelines to regulate contracts of electric bus systems, and those to measure the environmental and energy performances of various vehicles in the market, with the extension to electric buses of the SORT protocol (eSORT). Also the design of the new vehicles shall not

be forgotten: electric buses, having different requirements compared to diesel vehicles, allow to experiment new and better design solutions, such as those explained in recently published documents. Today, the European market is growing up, thanks to leaders such as the Scandinavian cities, the Netherlands, Paris with RATP and Milan with ATM. The e-bus market is the fastest-growing market of electric vehicles in Europe: in 2015, the orders of battery for electric buses were 245, and only two years later, in 2017, this figure has increased fourfold, exceeding 1000 orders. This evolution highlights a preference for battery e-buses, which represent today more than 70% of e-bus in Europe. It is about 12-13m vehicles (only 10% is 18-19m), which recharge in depots (a little more than 50% includes this option) and at the so-called opportunity chargers along the routes. Thanks to the ambitious goals of Europe, it is estimated that within 2030 more than half of the orders of buses will concern battery electric vehicles, while diesel will not represent more than 10%. This imminent transformation imposes to make pressure on bus manufacturers, so that the proposed products could correspond to the requirements of the operators and of the transport authorities, in such quantities that allow the satisfaction of the increasing demand. The pressure increases if we take into consideration our competitors: the depletion of public subsidies which are targeted to increase the already big production capacity of Chinese manufacturers will lead to a more aggressive attitude of the said manufacturers in the European, Indian and American markets. It is interesting to observe that, besides China, not as much as in Europe, North America and India are also choosing the way of the electric bus. Thus, the extension of the said market is worldwide, with an expected annual increase of 33,5% for the 2017-2025 period. If the tendency is worldwide, there is no doubt that the leadership is Chinese, even if the European market is growing up. Today, it is estimated that the fleet of electric buses in the world is equal to almost 350.000 vehicles, with more than 95% that are driven in China. Shenzhen Bus Group Co. Ltd, for instance, one of the three operators of the city of Shenzhen, has a Full Electric fleet still in 2017, managing 5.698 battery electric buses on 364 lines. In 2020, the city of Shenzhen envisages to have 8.246 points of fast charging for e-buses, which can charge from 16.500 to 24.738 vehicles. These numbers gave no equals in the world and highlight a production capacity that will be certainly targeted to the growing markets of Europe and of the world. The electrification of LPT will offer the chance to redesign the urban infrastructures of our cities, from the location of bus depots to road design, to the benefit of the citizens. With the next technological revolution, the one of the self-driving vehicles, thinking about the interaction between urban environment and transport is of course an important and crucial opportunity.

Realizzato con ATM - Direzione Relazioni Esterne

AIM – Associazione Interessi Metropolitan

Via San Vincenzo 13

20123 Milano

www.aim.milano.it

REPORT

MILANO

COLLANA REPORT MILANO

01 . RIAPRIRE I NAVIGLI
02 . IL TELERISCALDAMENTO
03. MILANO FULL ELECTRIC

I NUMERI PRECEDENTI DI REPORT MILANO SONO DISPONIBILI SUL SITO WWW.AIM.MILANO.IT