



Expo e sistemi innovativi per la mobilità

TeMA
02.08

Trimestrale del Laboratorio
Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab

<http://www.tema.unina.it>
ISSN 1970-9889
Vol 2 - No 2 - giugno 2008 - pagg. 47-56

Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio
Università degli Studi di Napoli Federico II

Sperimentazioni

© Copyright dell'autore.

Mega Events and innovative mobility system: the Expo transport lessons

Enrica Papa*

* Laboratorio Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab
Dipartimento di Pianificazione e Scienza del Territorio
Università degli Studi di Napoli Federico II
e-mail: enpapa@unina.it; web: www.dipist.unina.it

Expo: spettacolarità e innovazione

L'Expo "è un luogo unico dove si pratica educazione attraverso sperimentazione, cooperazione attraverso partecipazione e sviluppo attraverso innovazione [...] è un laboratorio di sperimentazione che mostra le novità e lo straordinario" (BIE, Bureau of International Expositions 2008). Tra gli obiettivi che il BIE vuole raggiungere attraverso l'organizzazione e la promozione delle Esposizioni si citano, infatti, la "condivisione di cultura ed educazione, l'incoraggiamento allo sviluppo, la sostenibilità ambientale, il rinnovamento urbano e la sperimentazione con il futuro". Questi obiettivi si riflettono nella trasformazione di un'ampia area urbana, che coincide con l'area espositiva, caratterizzata da un'alta concentrazione di attività e che diventa il simbolo, durante lo svolgimento della Fiera, della fiducia verso il futuro, una mostra globale della ricerca scientifica e dell'innovazione dei paesi partecipanti.

Le fiere mondiali, quindi, forniscono per i paesi ospitanti e in particolare per le città in cui si svolge l'evento, una piattaforma per rappresentare se stessi al mondo, veicolata dal ruolo dei media, che diventa parte integrante dell'evento (Guala 2002). La relazione tra Expo e comunicazione è insita nella definizione del grande evento-esposizione: l'expo costituisce una vetrina della scienza, della fiducia positivista verso il progresso, e, svolgendosi in un'area urbana circoscritta, contribuisce ad associare ad un luogo fisico un valore simbolico, culturale e politico senza eguali consentendo ai manufatti urbani, alle opere infrastrutturali e ad interi ambiti urbani di diventare simboli perenni di un evento. L'esempio più eclatante è la Torre Eiffel, costruita in occasione della Esposizione del 1900 (Roche 2000), o il quartiere EUR di Roma, costruito in previsione dell'Esposizione Universale del 1942, che non si svolse mai a causa della seconda guerra mondiale. Come afferma De Moragas (2000) "i mega events, per essere davvero grandi,

Mega events have been defined as a form of "speeding up" for urban system transformation (Boeri 2008) and for the implementation of ground-breaking policies in host cities. This term is even more appropriate if it is referred to the construction of pioneering mobility systems. Big events and in particular Expo constitute opportunities for the building up of innovative solution for urban mobility, the diffusion and the testing of new technology and prototypes.

This article, starting from a review of international study cases, shows how the construction of mobility systems for International Expo is an occasion of testing and constructing innovative transport infrastructures oriented to the mobility of the future (Richards 2001). The article illustrates this phenomenon through the study of the evolution during the last fifty years of transport planning and design in ten different Expo, describing the main mobility challenges and the proposal for the mobility of the future. The study defines three different clusters of Expo: the first group of Expo is called the "progress and speed" Expo and reflects the general approach of mobility planning in the '60 and '70 Expo; the second cluster includes the '80 and '90 Expo, that are defined as the "automobile dependence" Expo, in which the innovation for urban public transport was limited by the huge diffusion of cars in these decades. The last cluster are the new millennium Expo: the "zero emission" Expo, where the research for green mobility is the main transport challenge.

devono essere anche media events", questo attraverso la copertura mediatica degli eventi, ma anche mediante la costruzione di opere infrastrutturali e manufatti edilizi iconici e di forte impatto, che siano ricordati negli anni.

L'effetto simbolico si ottiene grazie alla spettacolarità e all'innovazione tecnologica del grande evento (Heller 1999). Il nuovo, *la brand new* costituisce, infatti, un altro elemento caratteristico delle Expo internazionali. Indipendentemente dal tema specifico dell'Expo, in tutte le esposizioni mondiali vengono, infatti, messe in pratica nuove tecnologie e sono sperimentati nuovi prototipi, sia grazie ai notevoli investimenti messi in gioco, sia grazie all'enorme visibilità offerta dal grande evento.

La spettacolarità e l'innovazione sono insite nella manifestazione e sono riflesse nell'approccio alla base della programmazione e nella gestione dell'evento: sono



Le Expo costituiscono una vetrina della scienza e riflettono la fiducia verso il futuro

iinnovative ed eccezionali le opere fisiche e gli interventi immateriali connessi all'esposizione (Linden e Creighton 2008).

Partendo da queste considerazioni, l'articolo propone una rassegna ed un'analisi comparativa di diverse esperienze di Esposizioni Universali e Internazionali¹, mostrando le scelte e le politiche messe in atto in un particolare settore legato all'evento: la realizzazione di impianti e infrastrutture per la mobilità. La gestione della mobilità legata al grande evento è, infatti, di notevole interesse perché l'incredibile incremento di domanda di trasporto, i grandi capitali investiti, la visibilità legata al grande evento sono fattori chiave che spingono alla sperimentazione di nuovi prototipi e nuove tecnologie che hanno trovato poi numerose applicazioni in altri contesti e in condizioni di non "eccezionalità". Le sperimentazioni nel campo della mobilità che sono avvenute contestualmente ai grandi eventi hanno permesso la messa a punto di tecnologie innovative che hanno rappresentato nel post-evento un punto di riferimento per molte città.

Expo come laboratori di sistemi innovativi per la mobilità urbana

Le Esposizioni, come altri grandi eventi, sono caratterizzate da "breve durata e alto profilo" (Hiller 2000), in altre parole sono eventi di periodo generalmente contenuto, piuttosto diversificati per il tipo di offerta e servizi erogati, con un coinvolgimento di quote consistenti di utenti (Getz 1997). All'incremento notevole di utenti consegue un aumento consistente di domanda di mobilità.

Nuove infrastrutture per la mobilità, nuovi schemi di gestione della domanda e in generale sistemi innovativi per il trasporto

dell'enorme massa di visitatori sono stati sviluppati, sperimentati e messi in atto per fronteggiare la concentrazione di flussi di traffico di persone e merci (Bovy, 2001; 2006). Questi mega eventi possono essere, di fatto, considerati come dei laboratori a scala reale per lo studio di comportamenti di mobilità e la verifica dell'efficacia delle soluzioni messe in campo in condizioni di massima domanda di trasporto. Questa domanda di mobilità è caratterizzata da alcuni elementi: straordinario volume di spettatori, attività, flussi di merci, concentrazione nello spazio e nel tempo di flussi di traffico legata al programma dell'evento.

A fronte di crescenti quote di *city users*, i sistemi di offerta di trasporto messi a punto per i grandi eventi sono caratterizzati oltre che da particolari misure per la gestione della domanda, anche da infrastrutture innovative, prevalentemente per il trasporto pubblico, che diventano dei veri e propri simboli dell'evento e del luogo in cui si svolge l'Expo.

In sintesi risulta di particolare interesse analizzare come e con quali soluzioni è stata affrontata la sfida di rispondere ad un così importante incremento di domanda di trasporto, sotto l'attenzione delle telecamere del mondo.

Al fine di analizzare i diversi elementi dei sistemi di trasporto innovativi messi a punto per le Esposizioni, l'area urbana in cui si svolge l'evento si può schematizzare in due macro aree: area espositiva e sistema urbano circostante. Le Expo sono, infatti, caratterizzate dalla presenza di un grande polo ad elevatissima intensità d'uso cui consegue un altissimo attrattività di spostamenti: l'area espositiva. Per area espositiva s'intende un sito che può raggiungere i 2kmq in cui si concentrano tutte le attività legate all'esposizione e in cui sono localizzati padiglioni per l'esposizione, che nel

caso delle Esposizioni Universali sono costruiti ex novo in occasione dell'evento.

In relazione alla classificazione dell'area urbana in due macrozone, è possibile individuare due sottosistemi di trasporto: il sottosistema di trasporto per l'accesso all'area espositiva e il sottosistema di trasporto interno all'area espositiva.

I sistemi di trasporto per l'accessibilità da/verso l'area espositiva hanno la funzione di collegare il grande polo espositivo al resto della città e ai grandi hub di trasporto (aeroporto, porto, stazioni ferroviarie) per l'accesso alla città ospitante. Questi sono caratterizzati da forte interconnessione multimodale, sono orientati a fornire un'accessibilità uniforme al resto della città e si basano prevalentemente su sistemi di trasporto pubblico ad alta capacità (sistemi ferroviari in sede propria).

I sistemi di trasporto per la mobilità all'interno dell'area espositiva sono funzionali a spostamenti brevi e ad elevatissima frequenza. Servono un'area limitata, ma devono assicurare un'accessibilità capillare a tutte le funzioni distribuite nella zona. Sono prevalentemente sistemi di trasporto ettometrici, di supporto alla mobilità pedonale e devono necessariamente avere il minimo consumo di suolo. Partendo da questa premessa nel successivo paragrafo si riportano dieci casi di studio in cui si evidenziano le innovazioni nel campo dei trasporti proposti nelle diverse Esposizioni Universali per l'accesso all'area espositiva e per la mobilità interna allo spazio dedicato all'Expo. Al fine di evidenziare le pietre miliari della sperimentazione nel campo dei trasporti i casi vengono descritti in ordine temporale negli ultimi cinquanta anni, proponendo una chiave di lettura sull'evoluzione dei sistemi di trasporto attraverso la storia delle Expo, attraverso tre macrocategorie: le Expo anni Sessanta e Settanta, le Expo anni Ottanta e Novanta, le Expo del nuovo millennio.

Expo e sistemi per la mobilità urbana: casi di studio

Una volta individuate le caratteristiche principali del sistema di mobilità per l'espletamento del grande evento, si affronta in questo paragrafo una lettura critica di *best practices*, descrivendo i sistemi di trasporto realizzati per l'accesso all'area espositiva, ovvero caratterizzati da alta capacità, frequenza e velocità, ed i sistemi di trasporto per la mobilità interna all'area espositiva, caratterizzati da bassa capacità, altissima frequenza e bassa velocità.

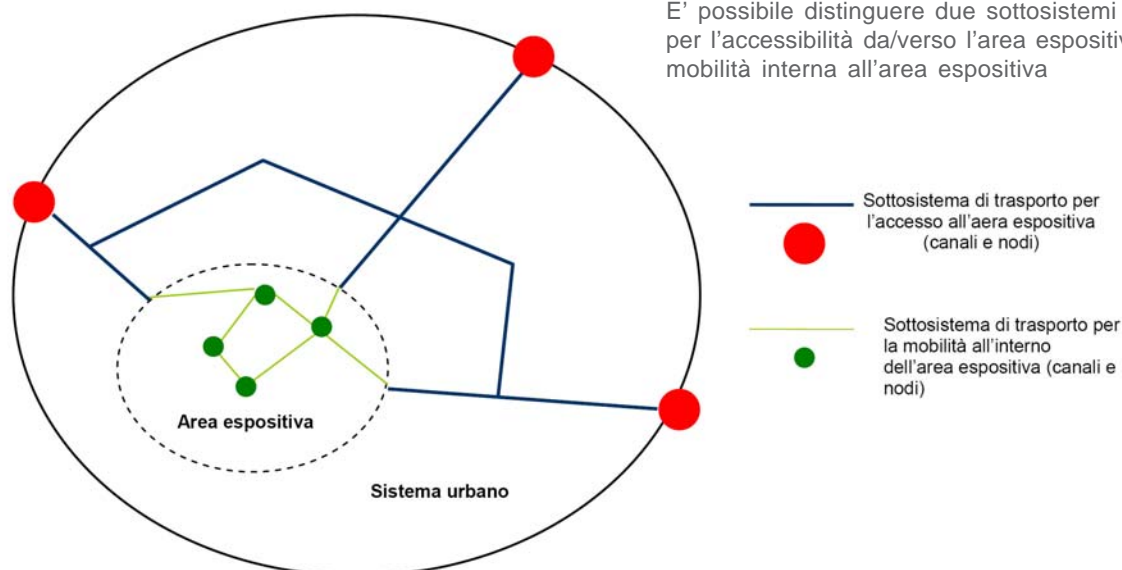
I criteri che hanno guidato la selezione dei casi di studio riguardano:

- significatività dell'Expo. Sono state selezionate prevalentemente Esposizioni Universali, che rispetto alle Esposizioni Internazionali o Specializzate, secondo la classificazione del BIE, sono quelle cui corrisponde un maggiore investimento in termini monetari e che richiedono la progettazione e la costruzione dei padiglioni espositivi ex novo.
- innovazione nelle scelte dei sistemi di trasporto utilizzati. Sono stati selezionati quei casi in cui per la prima volta sono stati sperimentati particolari sistemi di trasporto innovativi.
- qualità della progettazione e gestione dei sistemi per la mobilità. Sono state scelte le Expo che meritavano un approfondimento per la qualità sia nella fase progettuale che nella fase di gestione dell'evento.

Nella descrizione dei casi e nella tabella riassuntiva si mettono in evidenza quelle tecnologie e quelle soluzioni che risultano più innovative rispetto l'anno di svolgimento dell'Expo, e che hanno rappresentato un prototipo e un esempio per le politiche messe in atto negli anni seguenti.

Un esempio significativo è l'Expo più spettacolare del secolo, che ha lasciato forse il segno più forte sul territorio: l'Expo

E' possibile distinguere due sottosistemi di trasporto: uno per l'accessibilità da/verso l'area espositiva e uno per la mobilità interna all'area espositiva



di Parigi, del 1900 il cui sistema di trasporto per la mobilità interna all'area espositiva era caratterizzato da un sistema di 4km di *tapis roulant* di legno, adiacenti alla Torre Eiffel. Il sistema per la mobilità era costituito da due sistemi di trasporto ettometrici paralleli, sopraelevati dalla quota del terreno ed ha servito oltre 6 milioni di utenti in 6 mesi. Il sistema, decisamente innovativo per l'epoca ed il cui costo di costruzione è stato completamente ammortizzato dai biglietti venduti, era efficacemente collegato con il sistema di trasporto su ferro (tram e metropolitana) e continua a rappresentare un modello di riferimento (Findling e Pelle, 1990).

Mobilità urbana ed Expo anni '60 e '70: velocità e progresso

Il simbolo delle Expo degli anni Sessanta e Settanta è la Monorotaia realizzata in occasione dell'Expo di Seattle del 1962 dalla *Alweg Rapid Transit System* per consentire il collegamento tra l'area fieristica, ora denominata *Seattle Centre*, e l'area centrale di Seattle. La monorotaia, il cui costo di 3,5 milioni di dollari, è stato coperto interamente dalla vendita dei biglietti, ha trasportato oltre 8 milioni di visitatori durante i sei mesi della fiera e seguito dei quali, è stata venduta dalla *Alweg* alla città di Seattle.

Per la mobilità interna all'area espositiva è stata realizzata una funivia, con cabine di capacità pari a tre persone, che correva a 430m d'altezza e che collegava l'ingresso principale all'*International Mall*. La fiera di Seattle è inoltre interessante per le tecnologie per la mobilità presentate in fiera: la macchina del futuro (GM's Firebird III - *highspeed air cars*) ed un primo progetto di autostrada automatizzata

(*electrically controlled highway*), una tecnologia di sistemi evoluti di trasporto intelligente per controllare il traffico di automobili senza guidatore su specifiche vie o corsie riservate. Nonostante prima della fiera mondiale di Seattle altre monorotaie fossero già in funzione (la monorotaia di Wuppertal, in Germania era in esercizio dal 1901, e la monorotaia del *Disneyland* di Anaheim, inaugurata nel 1959), fu proprio il successo dell'Expo di Seattle a contribuire alla diffusione di questo sistema di trasporto come soluzione ai problemi di congestione da traffico delle grandi metropoli. Inoltre la monorotaia di *Alweg*, le cui tecniche di fabbricazione e la cui struttura provenivano da prototipi dell'industria aeronautica, contribuì a rendere le monorotaie uno standard per le Expo Universali che seguirono (ad esempio Montreal '67, Vancouver '86 e Brisbane '88). A differenza di altre Expo, la monorotaia di Seattle non è mai stata dismessa a seguito del grande evento, dimostrando che il nuovo sistema di trasporto era molto di più che un modo per raggiungere l'area espositiva ma un sistema per risolvere i problemi legati alla congestione da traffico delle grandi metropoli (Linden e Creighton, 2000).

Un altro esempio paradigmatico di quegli anni è la fiera di Montreal del 1967, in cui l'area espositiva fu realizzata sull'isola Île Sainte-Hélène nel fiume che attraversa la città. L'isola, in cui attualmente la maggior parte degli edifici realizzati per l'Expo sono stati dismessi, fu allargata artificialmente con i resti degli scavi provenienti dai cantieri della metropolitana della città. Il sistema di trasporto innovativo per la mobilità interna all'area espositiva realizzato per l'occasione è un sistema *Minirail*, che correva lungo il perimetro dell'area espositiva.

La monorotaia di Seattle e il sistema *Minirail* di Montreal sono il simbolo della sperimentazione di nuove tecnologie per il trasporto di massa nelle grandi città degli anni '60 e '70



Il sistema di trasporto principale per l'accesso all'area espositiva era costituito dal Mini Metro *Montreal Expo Express*, il primo sistema di trasporto completamente automatizzato del nord America, costituito da quattro stazioni per una lunghezza di 5,7 km. Realizzato con una spesa complessiva di 18 milioni di dollari, il sistema di trasporto fu venduto alla città di Montreal a seguito dell'Expo e continuò a funzionare per i quattro anni successivi all'evento, fino al 1972, anno in cui fu dismesso.

Un'altra Expo che segna la storia dell'evoluzione delle nuove tecnologie applicate ai sistemi di trasporto è la Fiera di Osaka del 1970. Il master plan dell'area espositiva di Osaka, progettato da Kenzo Tange, prevedeva una rete di percorsi sopraelevati meccanizzati, dotati di aria condizionata, per il collegamento tra i diversi spazi espositivi. L'accesso all'area espositiva era reso possibile da una fermata di un sistema a Monorotaia al confine dell'area espositiva.

Uno degli elementi interessanti della fiera di Osaka è il lancio di un prototipo di un sistema di veicoli controllato (*CVS – controlled vehicle system*) costituito da alcune dozzine di macchine elettriche biposto, controllate a distanza da un computer centrale attraverso un canale di comunicazione interrato.

I tre casi descritti, relativi alle Expo degli anni Sessanta e Settanta riflettono nel campo della mobilità e dei nuovi sistemi di trasporto, la grande fiducia del futuro di quegli anni. L'industria trasportistica, imparando nuove tecniche

dall'aeronautica metteva in campo nuove sperimentazioni e prototipi per il trasporto collettivo e per il trasporto privato. Nonostante che nelle Expo di quegli anni siano stati realizzati alcuni dei più innovativi e spettacolari sistemi di trasporto pubblico di massa, le proposte all'interno dei padiglioni erano, naturalmente per quegli anni, orientate al trasporto privato, ovvero finalizzate all'incremento della velocità e della sicurezza per i guidatori.

Mobilità urbana ed Expo anni '80 e '90: la dipendenza dall'auto

L'Expo di Vancouver del 1986, il cui tema era proprio incentrato sui trasporti e la comunicazione, è famosa per la realizzazione dello Sky Train, caratterizzato da 33 stazioni e un tracciato di lunghezza di 49,5 km che lo ha reso il sistema di trasporto leggero automatizzato più lungo al mondo.

Il sistema costruito per l'Expo (la *Expo Line*) fu successivamente ampliato nel 2002 con la costruzione della *Millennium Line* e ulteriori cantieri sono in corso in vista delle Olimpiadi invernali del 2010.

Un altro sistema di trasporto, ad oggi dismesso e venduto al parco dei divertimenti di Alton Towers, in Inghilterra, è una monorotaia di lunghezza 5,6 km e 7 stazioni che raggiungeva tutte le zone dell'area espositiva.

Per spostarsi all'interno dell'area espositiva erano state realizzate due funivie ed un innovativo sistema di trasporto per raggiungere il padiglione francese: il *SK Soule People*

Mover, un sistema di trasporto terrestre con vetture su rotaie, trainate da una fune.

Il nuovo sistema di trasporto, che trovò numerose applicazioni per l'accessibilità di aeroporti, grandi parcheggi, centri commerciali, parchi urbani e in generale grandi centri di attività, era caratterizzato da una capacità di 1700 passeggeri per direzione l'ora con una velocità massima di 15 km/ora ed un intervallo minimo di 26 secondi, per un totale di 20 mini veicoli ciascuno con capacità di 12 persone. Per accedere al padiglione del Giappone

La monorotaia di Siviglia rappresenta le Expo degli anni '80 e '90 in cui emerge la riproposta di tecnologie già presenti nelle Expo precedenti: la predominanza dell'auto ha limitato la sperimentazione di nuove tecnologie per il trasporto collettivo



era inoltre stato realizzato un prototipo di treno a levitazione magnetica per una lunghezza di 450 metri. Il breve tracciato naturalmente non consentiva di superare la velocità effettiva del nuovo sistema di trasporto.

Infine per raggiungere le quattro banchine del lungo waterfront dell'area espositiva, era stato messo a disposizione dei visitatori un sistema di water taxi

Nel 1992, l'Expo di Siviglia ha avuto luogo nell'isola di La Cartuja nel fiume Guadalquivir, collegata alla città vecchia attraverso una Monorotaia, una funivia e due ponti per il collegamento viario. La monorotaia è stata realizzata con un sistema costruttivo *Von Roll Type II*, caratterizzato da una distanza molto ampia tra i piloni verticali e quindi un minimo impatto su paesaggio e sul consumo di suolo.

La mobilità interna all'area espositiva era assicurata da una flotta d'autobus, da una funivia, da una flotta di macchine elettriche a noleggio e da trenini turistici su gomma.

Un altro caso paradigmatico è l'Expo di Hannover nel 2000, in cui si sperimenta la costruzione di un passaggio pedonale a ventilazione naturale sopraelevato di lunghezza pari a 340 m (*Skywalk*) per il collegamento tra la stazione centrale e l'area espositiva, progettato da *Helmut Schultz and Partners*. Per quanto riguarda i nuovi sistemi di trasporto presentati all'esposizione, emergono a Hannover i temi delle nuove tecnologie per la riduzione delle esternalità negative legate al trasporto privato: veicoli ad emissioni zero, controllo con sistemi ITS del traffico di persone e merci.

La Expo di Aichi presenta nuovi prototipi per la mobilità a "emissione e consumo zero" come il sistema *LIMINO*, il *Global Tram* e la flotta di veicoli a noleggio *Heart-full Carts*, il sistema *IMTS*



Dalle Expo degli anni Ottanta e Novanta emerge la riproposta di tecnologie già presenti nelle Expo precedenti, ciò corrisponde all'evidenza di una limitata sperimentazione nel campo dei trasporti, se comparata alle Expo degli anni precedenti. La forte predominanza dell'auto ha, infatti, in quegli anni limitato la ricerca di nuove soluzioni per la mobilità. In ogni modo la presenza di temi legati alla riduzione delle emissioni inquinanti e dell'uso di carburante segna i primi passi verso la ricerca di tecnologie per la riduzione del consumo energetico, come sviluppata negli anni e nelle Expo successive.

Mobilità urbana ed Expo del nuovo millennio: emissioni zero

L'Expo di Aichi del 2005 si caratterizza per la realizzazione di infrastrutture e di servizi di trasporto a "emissioni e consumo zero". Il tema della mobilità sostenibile e la tutela delle risorse ambientali diventano, infatti, nelle Expo del nuovo millennio una prerogativa fondamentale.

Per la mobilità interna all'area espositiva di Aichi è stato predisposto un sistema di collegamento a fune tra i due terminali nord e sud, una flotta di bus ibridi, un sistema tranviario elettrico denominato *Global Tram* di lunghezza pari a 2,6km, una flotta di veicoli a noleggio ad emissioni zero (*Heart-full Carts*), e una mini flotta di biciclette taxicabs.

Per l'accessibilità all'area espositiva è stato inoltre realizzato un sistema di trasporto intelligente multimodale (IMTS) di collegamento tra l'area dell'Expo e le due stazioni nord e west di Osaka. L'IMTS è un sistema completamente automatizzato in corsie dedicate, caratterizzato da alte velocità e capacità, come un sistema metropolitano, ma dalla flessibilità di un sistema di trasporto pubblico su gomma. Per l'accesso al sito viene inoltre realizzato il sistema *LIMINO (High-Speed Transit Tobu Kyuryo Line)*, linea metropolitana a levitazione magnetica a bassissimo impatto ambientale, che collega le stazioni e le aree park-and-ride con l'area



espositiva, il cui primo prototipo fu sperimentato nell'Expo del 1985 di Tsukuba (HSST-03).

I treni a lievitazione magnetica, non rappresentano solo la sfida all'incremento di velocità, ma anche precisione e assenza di rumore e vibrazione. Il treno a lievitazione magnetica figura inoltre la sfida dell'energia elettrica a introdursi nel mercato dei sistemi di trasporto.

Le infrastrutture per l'Expo future (2010 Shanghai e 2015 Milano) sono in corso di costruzione e progettazione. In particolare per l'Expo di Shanghai del 2010 sono state realizzate nuove infrastrutture di trasporto in tutta la città, che ha potenziato l'intera rete di autostrade, ponti e sistemi

di trasporto collettivo. In particolare l'accessibilità all'area espositiva sarà consentita grazie ad una rete capillare di metropolitana che comprende 11 linee (per un totale di 400km), di cui una a lievitazione magnetica di lunghezza di 30 km per collegamento con il nuovo aeroporto di Pudong (Linden, 2007).

Per la mobilità interna all'area espositiva di collegamento tra i due terminali nord e sud è stato predisposto un sistema di percorsi pedonali.

Infine per la futura Expo di Milano 2015 si stanno progettando due ideali percorsi di 20 km per il collegamento tra la città e l'area espositiva: la via d'acqua e la via di terra. Il primo

	Città	Anno	Tema	Visitatori (ML)	Paesi partecipanti	Infrastrutture di trasporto innovative per l'accessibilità all'area espositiva	Infrastrutture di trasporto innovative per la mobilità all'interno dell'area espositiva
I pionieri	Parigi	1900	<i>Le Bilan d'un siècle</i>	50,8	58	Tram e metropolitana	Sistema di <i>Tapis Roulant</i>
Velocità e progresso	Seattle	1962	<i>Man in the space age</i>	9	49	Monorotaia <i>Alweg</i>	Funivia
	Montreal	1967	<i>Man and his world</i>	50,3	62	<i>Montreal Expo Express</i> (sistema Mini Metrò), sistema di catamarani	Minirail
	Osaka	1970	<i>Progress and Harmony for Mankind</i>	64,2	75	Monorotaia	Rete di passaggi pedonali meccanizzati sopraelevati; Sistema automatico di controllo dei veicolo (CVS)
La predominanza dell'auto	Vancouver	1986	<i>Transportation and Communication: World in Motion - World in Touch</i>	40,5	54	SkyTrain	Funivia; Automatic People Mover (APM); Prototipo di HTTS treno a lievitazione magnetica; Water taxi
	Siviglia	1992	<i>Age of Discovery</i>	41,8	108	Monorotaia, sistema di catamarani	flotta di autobus, funivia, macchine elettriche a noleggio, trenini turistici su gomma.
	Hannover	2000	<i>Humankind, Nature, Technology</i>	18	155	Tram e metropolitana	Skywalk
Emissioni zero	Aichi	2005	<i>Nature's Wisdom</i>	22	121	Intelligent <i>Multi-mode Transport System IMTS</i> ; linea metropolitana a lievitazione magnetica LIMINO;	Fuel cell hybrid bus, sistema a fune sospeso; Global Tram, Heart-full Carts; biciclette taxicabs
	Shanghai	2010	<i>Better city better life</i>	70 (previsti)	200 (previsti)	Treno a lievitazione magnetica Maglev	Veicoli ad emissioni zero
	Milano	2015	<i>Feeding the Planet, Energy for Life</i>	29 (previsti)	120 (previsti)	Linee metropolitane, assi viari, percorsi ciclabili	Percorsi pedonali



Le Expo del nuovo millennio segnano la sperimentazione di sistemi innovativi e sostenibili, simboli della mobilità del futuro: una mobilità pulita, veloce e verde

prevede la riqualificazione di tratti di naviglio, partendo dalla darsena cittadina e passando per il Parco delle Cave. Il percorso di terra invece collegherà tutti i luoghi d'interesse di Milano, partendo dalla darsena e attraversando il Parco delle Basiliche, la zona Garibaldi-Repubblica (con il progetto di Milano Porta Nuova della Città della Moda e il parco Biblioteca degli Alberi), il Cimitero Monumentale di Milano, il Castello Sforzesco e il Parco Sempione, l'area della vecchia fiera col progetto CityLife e la zona di San Siro.

Per quanto riguarda la realizzazione di nuove infrastrutture per l'accesso all'area espositiva, si prevedono interventi di miglioramento e potenziamento della rete metropolitana esistente e la realizzazione di nuove linee. Inoltre si prevede la costruzione di nuovi importanti assi stradali (Tangenziale Est esterna e la Pedemontana) e 8 percorsi ciclabili che dal centro andranno verso la periferia per un totale di 120 km.

Conclusioni

Attraverso lo studio dei sistemi di trasporto messi in campo per lo svolgimento delle Expo, l'articolo ha proposto una rassegna delle tecnologie di trasporto negli ultimi cinquanta anni, proponendo una classificazione in sistemi di trasporto per l'accesso all'area espositiva e sistemi di trasporto per la mobilità interna all'area espositiva. Volendo paragonare l'area espositiva ad una qualunque area urbana ad elevatissima intensità d'uso (aeroporti, centri commerciali, aree direzionali, ecc) questa lettura fornisce uno schema delle tecnologie utilizzabili per la mobilità in due tipologie di contesto:

- sistemi di trasporto per l'accessibilità alle aree urbane ad elevata concentrazione di attività (alta capacità, alta velocità, alta frequenza).
- sistemi di trasporto per la mobilità all'interno delle aree ad elevata concentrazione di attività (alta capacità, bassa velocità, altissima frequenza).

Inoltre l'analisi dei casi di studio ha evidenziato le sfide che si sono compiute per assicurare nuove forme di mobilità attraverso la sperimentazione di nuove tecnologie di trasporto. L'evoluzione si può ridurre in un principio di base semplice: produrre velocità in termini di tecnologia ed economia, al fine di ridurre il costo unitario di spostamento. Come dimostrato le Expo diventano un luogo chiave per la sperimentazione di nuove tecnologie e solo quelle economicamente più vantaggiose hanno trovato al di fuori delle grandi fiere mondiali diffusione e applicazioni in contesti urbani.

Per delineare alcuni concetti chiave nell'evoluzione delle tecnologie di trasporto e in generale nei trend della mobilità urbana sono state definite tre categorie evolutive: le Expo della velocità e del progresso (anni Sessanta e Settanta); le Expo della predominanza dell'auto (anni Ottanta e Novanta); le Expo ad emissioni zero (il nuovo millennio).

I sistemi per la mobilità che sono stati messi a punto per le Expo degli anni Sessanta e Settanta sono caratterizzati da una forte sperimentazione, anche grazie alle nuove tecnologie appartenenti all'industria aeronautica. La messa in atto di nuovi prototipi nel corso delle Expo dimostra la fiducia positivista nel futuro e nella tecnica dell'era Fordista relativa al boom del settore trasportistico (Rodrigue et al.

2006). La fase positiva di sviluppo economico, la crescita consistente del settore delle telecomunicazioni, l'ampliamento del mercato del trasporto aereo, l'enorme diffusione dell'automobile hanno notevolmente influenzato il settore dei trasporti urbani attraverso la sperimentazione di nuovi sistemi di trasporto collettivo (monorotaia), e per il trasporto privato.

Le Expo degli anni Ottanta e Novanta segnano il passaggio nell'era post-Fordista. A seguito degli anni Settanta, le nuove tecnologie dell'informazione supportano i nuovi sistemi di trasporto e aprono l'era dell'accesso individuale, della portabilità e della copertura globale. In quegli anni i maggiori produttori di autovetture diventano attori dominanti dell'economia globale e contribuiscono alla diffusione dell'auto come principale modo di trasporto individuale. La crisi del petrolio degli anni '70 indusse la sperimentazione di nuovi sistemi di trasporto collettivo, la riduzione di consumo energetico e la ricerca di fonti alternative di energia. Ciononostante dalla metà degli anni Ottanta fino alla fine degli anni Novanta, la riduzione del prezzo del petrolio ha attenuato l'importanza di queste iniziative. Gli Expo di questi anni non sono, infatti, caratterizzati da importanti novità

nel campo dei trasporti. Dall'introduzione degli aerei jet, dei primi treni ad alta velocità alla fine degli anni Sessanta, nessun importante cambio nel campo delle tecnologie dei trasporti ha avuto impatti sulla mobilità delle persone e delle merci. I primi anni del nuovo millennio sono gli anni della predominanza dell'autovettura, che ha limitato lo sviluppo di nuove tecnologie per la definizione di modi alterativi di trasporto. Questa predominanza è messa però in crisi dalla riduzione delle risorse petrolifere e dall'incremento notevole del prezzo del carburante, annunciando l'inizio di un nuovo periodo in cui i mezzi di trasporto dovranno fornire una crescente flessibilità, adattabilità, riduzione di consumo energetico e soprattutto una diminuzione degli effetti negativi sull'ambiente (Richards, 2001). Le Expo del nuovo millennio segnano, infatti, la sperimentazione per nuove tecnologie per il trasporto collettivo e privato come il treno a levitazione magnetica, i sistemi automatici di trasporto e le auto ad idrogeno (fuel cell). Questi sistemi di trasporto sono il simbolo della mobilità del futuro, incentrata sulla velocità, efficienza delle infrastrutture esistenti ed emissioni zero: la nascita della mobilità pulita, veloce e verde (Aucube et al. 1998).



Note

¹ Esposizione mondiale è il nome generico che indica diverse grandi esposizioni tenutesi fin dalla metà del XIX secolo. L'organismo ufficiale che sancisce queste esposizioni è il Bureau International des Expositions (tipicamente abbreviato in BIE). Le Esposizioni Universali (*International Registered Exhibition*) si svolgono ogni cinque anni e richiedono una progettazione da zero dei padiglioni, i cui costi sono a carico dei partecipanti. Le Esposizioni Internazionali (*International Recognised Exhibition*) sono caratterizzate da un tema specifico, si tengono nell'intervallo tra due Expo Universali e prevedono la costruzione dei padiglioni da parte degli organizzatori; inoltre l'area espositiva non può superare l'estensione di 25 ettari.

¹ Per un approfondimento sulle fiere mondiali, si rimanda al sito <http://expomuseum.com/>

¹ Per un approfondimento sulle tecnologie di trasporto non convenzionali <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/>

Riferimenti Bibliografici

- Ausubel, J. H.; Marchetti, C.; Meyer, P. S. Toward green mobility: the evolution of transport *European Review*, Vol. 6, No. 2, 137-156 (1998). http://phe.rockefeller.edu/green_mobility.
- Bovy P. (2001) Transport and exceptional public events: Mega sports event transportation and main mobility management issues, Conférence Européenne des Ministres des Transports – Round Table 122, CEMT/RE/TR(2001)7
- Bovy P. (2006) Solving outstanding mega-event transport challenges: the Olympic experience, in *Public Transport International* - 6 / 2006
- De Moragas M. (2000) I Giochi Olimpici: cultura, identità e comunicazione, in L. Bobbio e C. Guala (ed), *Olimpiadi e Grandi Eventi. Verso Torino 2006*, Roma, Carocci,
- Guala C. (2002), Per una Tipologia dei Mega Eventi, *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie XII, volume VII, 4
- Heller A. E. (1999) *World's Fairs and the End of Progress: An Insider's View*. Corte Madera, Calif.: World's Fair, Inc
- Hiller H., (2000) Mega-Events, Urban Boosterism and Growth Strategies: An Analysis of the Objectives and Legitimations of the Cape Town 2004 Olympic Bid, in *International Journal Of Urban and Regional Research*, 24, 2, 2000.
- Linden G. L. Creighton P. (2000) Expo Exchange, *Urban Land*, October 2000; p. 40-104.
- Linden G. L. (2007) *World Expos. Shanghai and you*, The Exhibit Builder volume 25/numero 1
- Linden G. L. Creighton P. (2008) *The Expo Book: The Past, Present and Future of Organizing International Expositions*, InPack Magazine (IPM) <http://www.theexpobook.com/>
- Mattie E. (1998) *World's Fairs*, Princeton Architectural Press
- Roche M. (2000), *Mega-Event and Modernity*, London, Routledge
- Findling, J. E. Pelle K.D. (ed.) (1990) *Historical Dictionary of World's Fairs and Expositions 1851-1988*, Glenwood Press
- Richards B. (2001) *Future Transport in Cities*, Spon Press Taylor and Francis Group, London
- Rodrigue J.P. Comtois C. Slack B. (2006) *The Geography of Transport System*, Routledge

Referenze immagini

La foto di pagina 27 è tratta dal sito <http://expomuseum.com/2000/photos/>; le foto di pagina 28 sono tratte dal sito <http://seattlepi.nwsource.com/photos/photo.asp?PhotoID=10066> (a sinistra) e dal sito <http://www.expo2010china.com/> (a destra); le foto a pagina 30 sono tratte dal sito <http://www.seattlemonorail.com/index.html> (a sinistra) e dal sito http://farm1.static.flickr.com/69/201077049_c4b827b32b.jpg?v=0 (a destra). La foto a pagina 31 è tratta dal sito http://www.turismo.sevilla.org/imagenes/album_fotos/galeria/32_3.jpg; le foto a pagina 32 sono tratte dal sito <http://www.expo2005.or.jp/>; le foto a pagina 34 sono tratte dal sito <http://www.expo2010china.com/>; la foto a pagina 35 è tratta dal sito <http://www.antonraubenweiss.com/expo/webimages/001aas.jpg>.