



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

FLORE

Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

Active Compression Bandage Made of Electroactive Elastomers

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

Original Citation:

Active Compression Bandage Made of Electroactive Elastomers / Calabrese, Luigi; Frediani, Gabriele; Gei, Massimiliano; De Rossi, Danilo; Carpi, Federico*. - In: IEEE/ASME TRANSACTIONS ON MECHATRONICS. - ISSN 1083-4435. - ELETTRONICO. - 23:(2018), pp. 2328-2337. [10.1109/TMECH.2018.2860789]

Availability:

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/1141681> of the repository was last updated on 2018-11-14T14:57:08Z

Published version:

DOI: 10.1109/TMECH.2018.2860789

Terms of use:

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

Publisher copyright claim:

Conformità alle politiche dell'editore / Compliance to publisher's policies

Questa versione della pubblicazione è conforme a quanto richiesto dalle politiche dell'editore in materia di copyright.

This version of the publication conforms to the publisher's copyright policies.

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)



XIX conferenza internazionale XIX international conference

Chairman Roberto Busi

VIVERE LIVING
E CAMMINARE AND WALKING
IN CITTÀ IN CITIES
Culture e tecniche Cultures and techniques
per l'accessibilità for accessibility

A cura di Michèle Pezzagno
Edited by Michèle Pezzagno

14-15 giugno 2012
June 14th-15th 2012

Aula Consiliare della Facoltà di Ingegneria - Brescia



DECADE OF ACTION FOR ROAD SAFETY 2011-2020

egaf

NOTA

Le relazioni sono state sottoposte al comitato scientifico secondo la seguente procedura:

- sottomissione del full paper entro il 29.3.2012
- double blind peer review e accettazione del paper entro il 30.4.2012
- selezione finale per la pubblicazione a valle della presentazione del 14-15.6.2012

NOTA LEGALE

Gli organizzatori della conferenza e i curatori della pubblicazione non sono responsabili dei contenuti degli scritti agli Atti.

Sono stati adempiuti i depositi di legge previsti per le pubblicazioni ai sensi del DPR 3.5.2006 n. 252.

4.5

NO TRAFFIC IN TOWNS: IL MODELLO BUCHANAN RIVISITATO

NO TRAFFIC IN TOWNS: BUCHANAN'S MODEL REVISED

*Francesco Alberti
Università degli Studi di Firenze, Italia*

Facing the incompatibility between car-based mobility and the compact structure of traditional cities, architect-planners of the modern movement proposed new models for car-oriented settlements. Early in the 60ies, that is at the peak of mass motorization in the UK, Buchanan Report Traffic in Towns set the foundations for a quite different approach focused on the concepts of accessibility and environmental quality of the urban context, which has been later upgraded, in the framework of the debate on sustainable development, within the paradigm of 'transit oriented developments'. Nowadays, the possibility to address industrial production in the field of public transportation towards innovative solutions tailored on local needs (as exemplified by case-studies like Montpellier, Karlsruhe, Perugia, Renon, etc.), together with the development of 'intelligent transport systems', opens new perspectives for cities to match sustainable mobility with urban regeneration policies.

Il tema principale con cui l'innovazione tecnologica applicata al trasporto urbano deve oggi misurarsi è quello di offrire soluzioni per mitigare gli effetti di squilibrio derivanti dal fatto che, per quasi un secolo, essa si è concentrata in modo preminente sul settore della mobilità privata, favorendo l'affermazione di modelli di circolazione più orientati allo smaltimento di carichi di traffico sempre crescenti che a ottimizzare l'accessibilità ai luoghi e alle funzioni.

Di fronte all'evidenza, manifestatasi nei maggiori nodi urbani dei paesi industrializzati già nel periodo fra le due guerre, dell'incompatibilità strutturale della città compatta pre-fordista con l'uso massificato dei mezzi di trasporto individuali, la cultura del moderno ha reagito in modo unanime prefigurando in prima istanza modelli di riforma urbana globale "a misura di automobile". La letteratura fiorita in seno ai CIAM (dalla Carta d'Atene, ai testi di Giedion e Sert degli anni Quaranta) si muove tutta, come è noto, in questa direzione.

Sullo sfondo di questo dibattito, l'accento posto da alcune proposte e progetti puntuali in Europa e negli USA sulla valorizzazione del carattere di "centralità" riconoscibile a determinate porzioni urbane (1), anche attraverso il recupero di una dimensione prioritariamente pedonale del sistema connettivo, apre le porte ad una diversa impostazione del problema, a partire dalla riconsiderazione del ruolo dell'automobile nelle aree urbane. Tra le esperienze più significative in questo senso si ricordano la realizzazione del Lijnbaan a Rotterdam (Bakema e Van der Broek, 1953), i piani per Midtown Philadelphia (Kahn, 1951-1957) e per il centro di Fort Worth nel Texas (Gruen, 1956), la chiusura al traffico dell'asse Nygade-Vimmelskaffet Strøget a Copenaghen, primo esempio di area pedonale istituita in un centro storico (1962). Un momento fondamentale è rappresentato dal rapporto *Traffic in Towns*, commissionato dal governo inglese a un gruppo di esperti presieduto da Colin Buchanan nel 1962 e pubblicato l'anno dopo, in cui la ricerca di un equilibrio tra le esigenze della circolazione meccanizzata e l'uso sociale dello spazio urbano dà luogo infine ad un modello integrato di pianificazione urbanistica e dei trasporti, alternativo sia all'utopia *machiniste* del movimento moderno, sia al repertorio di soluzioni tecniche standard, tradizionalmente improntate a una visione "idraulica" dei problemi della circolazione, prodotte dall'ingegneria del traffico.

Il modello Buchanan si basa su uno schema di viabilità a maglie chiuse, riproducibile a tutti i livelli di distribuzione, dimensionato e gerarchizzato in funzione della capacità di traffico delle aree intercluse - le "stanze urbane" o "aree ambientali" - che nelle grandi città e nelle aree metropolitane possono corrispondere a settori urbani più o meno estesi e nei piccoli centri coincidere anche con l'intero abitato.

«Il rapporto tra la maglia e le aree dovrebbe [...] essere essenzialmente di servizio: la rete cioè dovrebbe servire le aree e non viceversa. Tutto ciò può sembrare elementare, ma, in effetti, è una delle maniere per inquadrare nella giusta prospettiva il problema: il traffico e le strade non costituiscono dei fini per se stessi, sono solo dei servizi; il fine è l'ambiente in cui vivere e lavorare» (2).

L'implementazione del modello risponde al principio secondo cui l'accessibilità delle stanze urbane è subordinata al mantenimento di valori inderogabili di qualità

(1) Al tema - *The hearth of the city* - fu dedicato, nel 1951, l'VIII CIAM tenutosi a Hoddesdon, presso Londra.

(2) Buchanan C. (ed.), *Traffic in towns*, London, 1963; trad. it. in Ceccarelli P., Gabrielli B., Rozzi R., *Traffico urbano: che fare? Problemi e soluzioni nell'esperienza degli Stati Uniti, dell'Inghilterra, della Francia e dell'Italia*, Marsilio, Padova, 1968, p. 154.

ambientale, per cui possono essere fissati parametri di misura. Oltre una certa soglia di traffico si presenta pertanto la seguente alternativa:

- o l'accessibilità veicolare viene limitata per salvaguardare la qualità ambientale;
- o si interviene sul funzionamento e sulle dotazioni infrastrutturali del comparto («per esempio realizzando garages per auto, che altrimenti verrebbero lasciate per strada; o forse riordinando l'area mediante la ricostruzione di edifici» (3)) in modo da aumentarne la capacità di traffico senza incidere sulla qualità ambientale.

Nei decenni successivi il modello Buchanan ha trovato un'applicazione pressoché letterale nei piani delle *new towns* inglesi di ultima generazione, così come nelle espansioni di molte città del nord Europa. Dalla nozione di area ambientale derivano inoltre le varie tipologie di zone pedonali, a traffico limitato o soggette a limite di velocità oggi previste in tutti i codici della strada e spesso accompagnate, nella loro attuazione, da sistemi di parcheggi collocati sul perimetro.

Un'evoluzione logica già implicita nel modello consiste nel convogliare gli investimenti necessari a potenziare l'accessibilità delle stanze urbane su interventi di mobilità pubblica, complementari o alternativi all'adeguamento delle reti viarie. Una prima anticipazione in questo senso è rintracciabile nel *master plan* per la *new town* di Runcorn (1966-67), caratterizzato dalla sovrapposizione di due maglie stradali indipendenti a servizio delle aree ambientali: una destinata al traffico privato, l'altra agli autobus di linea. Questo esempio, che può essere messo in relazione con i programmi di sviluppo delle reti metro-ferro-tranviarie che, soprattutto in Germania, hanno accompagnato la crescita urbana negli anni stessi in cui la motorizzazione di massa raggiungeva il suo *climax*, è significativo di un approccio culturale già proiettato - come diremmo oggi - nell'orizzonte della "città sostenibile". Negli anni '90 del secolo scorso, tale rivisitazione del binomio accessibilità trasportistica/qualità urbana posto a fondamento del Rapporto Buchanan ha poi trovato una sua definitiva sistematizzazione teorica nella prefigurazione di un modello di organizzazione insediativa - definito per la prima volta come *Transit Oriented Development* (TOD) dall'americano Peter Calthorpe (4) - strutturato su un sistema più o meno gerarchizzato di trasporti pubblici, i cui punti di accesso sono concepiti come centralità di nuclei urbani compatti dimensionati in funzione della loro percorribilità pedonale. Il piano strategico *Metro-vision 2040* di Portland, a cui ha lavorato lo stesso Calthorpe, basato sul ridisegno e sulla densificazione dei nodi urbani serviti da un moderno sistema di *light rail*, è il caso più emblematico di applicazione del modello TOD a un'area metropolitana di grandi dimensioni (2,1 milioni di abitanti). Ma un approccio simile è riscontrabile anche in Europa in realtà molto diverse, come Napoli (*Piano delle cento stazioni*) o Ginevra (*Projet d'agglomération franco-valdo-genevois 2030*), nonché, significativamente, in tutti i quartieri eco-sostenibili sperimentali recentemente realizzati a Friburgo (Vauban, Rieselfeld e Sonnenschiff), Linz (Pirchling Solar City) Helsinki (Eco-Vikki), Malmö (Bo01), Stoccolma (Hammarby Sjöstad), caratterizzati, oltre che dai particolari accorgimenti volti a ridurre i consumi di risorse non rinnovabili e le emissioni di gas serra degli edifici, da misure *push and pull* (limiti di circolazione, ridotta dotazione

(3) Ibidem, p. 161.

(4) Cfr. Calthorpe P., *The Next American Metropolis*, New York, 1993. Un modello del tutto simile è stato proposto, fra gli altri, anche nel rapporto dell'Urban Task Force presieduta da Richard Rogers, incaricata dal governo inglese, a trent'anni di distanza dalla Commissione Buchanan, di studiare una strategia nazionale per il rilancio delle aree urbane (*Towards an urban Renaissance*, London, 1999).

di parcheggi, percorsi pedonali interni, collegamenti ciclabili e di trasporto pubblico con il centro principale, *car sharing*) studiate per ridurre la dipendenza dall'auto degli abitanti (5).

In effetti, negli ultimi venticinque anni, a seguito della ripresa nei paesi industriali delle commesse pubbliche nel settore dei trasporti locali stimolata dal dibattito sulla sostenibilità urbana, la casistica di aree ambientali soggette a diverse forme di riduzione del traffico automobilistico, associata all'attivazione di servizi collettivi effettuati con mezzi più o meno convenzionali, è diventata quanto mai ampia e variegata.

La breve rassegna di esempi che segue ha lo scopo di evidenziare il ruolo fondamentale che, nella prospettiva culturale inaugurata mezzo secolo fa da *Traffic in Towns*, può essere oggi giocato dall'innovazione tecnologica a supporto di politiche coordinate di riequilibrio modale e riqualificazione urbana.

- *Strasburgo, Montpellier, Bordeaux*. Si tratta di tre casi fra i più rappresentativi dei nuovi sistemi di metrotranvia realizzati a partire dalla seconda metà degli anni '80 in molte città francesi di medie e grandi dimensioni, e sempre più diffusi anche in altri paesi. Ai vantaggi connessi all'informatizzazione delle linee, che consente livelli di efficienza molto superiori alle tranvie tradizionali, si associano quelli derivanti da un'accurata risistemazione degli spazi urbani al contorno in modo da favorire l'interscambio modale, la mobilità elementare e l'uso conviviale degli spazi pubblici. A Strasburgo, questo ha portato a una riduzione degli spostamenti medi giornalieri effettuati con mezzi privati sotto la soglia del 50%. A Montpellier, la prima linea della metrotranvia ha assunto anche il ruolo di elemento direttore delle nuove espansioni urbane, sia residenziali (quartiere Malbosc), sia direzionali (distretto Odysseum), secondo il principio dei TOD. Bordeaux si segnala invece per l'assenza di catenarie, sostituite da un sistema di alimentazione elettrica dal basso lungo 12 dei circa 43 km su cui si sviluppa l'intera rete: un'ulteriore innovazione che facilita l'inserimento di queste infrastrutture all'interno dei centri storici.
- *Karlsruhe*. È la prima città ad aver sperimentato, dal 1992, il "tram-treno", un mezzo ibrido dotato di doppio pantografo e con particolari caratteristiche di resistenza meccanica e accelerazione, che gli permettono di procedere a passo d'uomo nelle zone pedonali del centro città e di correre fino a 100 km/h attraverso il territorio extraurbano per raggiungere i sobborghi più periferici. Le linee di tram-treno sono oggi quattro e fanno parte di una rete integrata ferro-tranviaria di 600 km che serve un bacino di quasi mezzo milione di persone. Lungo di esse sono collocati i principali centri del circondario, su cui si sono concentrate le previsioni dello sviluppo insediativo, secondo il principio della *Dezentralen Konzentration* (concentrazione decentrata). Grazie allo stretto coordinamento delle scelte urbanistiche con la programmazione del sistema dei trasporti, la percentuale di spostamenti effettuati giornalmente nell'area urbana con mezzi alternativi all'automobile è da anni consolidata intorno al 56%.
- *Perugia, Spoleto, Innsbruck*. I due centri storici umbri, collocati in quota rispetto alla rete dei collegamenti principali, sono stati resi pienamente accessibili, pur in presenza di forti limitazioni imposte al traffico veicolare, dall'installazione di percorsi meccanizzati (ascensori, scale mobili, *tapis roulants*): la portata oraria massima di tali sistemi è infatti di ca. 10.000 persone, paragonabile a quella di

(5) I risultati conseguibili sono importanti, se pensiamo che a sei anni dal completamento, a Vauban, il tasso di motorizzazione è di sole 15 automobili ogni 100 abitanti, rispetto a quello medio di Friburgo – già molto basso per gli standard europei – di 43 auto su 100 abitanti.

una metropolitana leggera. Perugia, in particolare, con i suoi 26 impianti di scale mobili su quattro direttrici, rappresenta il primo e ad oggi il più significativo caso in Europa di ricorso sistematico a questo tipo di infrastrutture leggere come mezzi di trasporto pubblico gratuito. Il sistema interscambia sia con la ferrovia regionale, sia con la linea del Minimetro, un *people mover* inaugurato nel 2009 che si sviluppa per 3,2 km attraverso i quartieri di espansione a ovest del centro città, per un totale di 7 fermate (la più esterna delle quali collocata in corrispondenza di un grande parcheggio scambiatore). Si tratta, anche in questo caso, di un servizio innovativo, interamente automatizzato, effettuato con cabine della capacità di sole 25 persone ma ad altissima frequenza (un minuto e mezzo), trainate a fune a una velocità di circa 25 km/h (6) su un tracciato in parte allo scoperto, in parte sotterraneo. L'inserimento urbano del tracciato e le stazioni sono state progettate da Jean Nouvel. Un altro interessante esempio di funicolare che svolge servizio urbano su più fermate (quattro), con elevate caratteristiche tecnologiche e di design (a firma di Zaha Hadid) è in funzione dal 2007 tra il centro storico di Innsbruck e la stazione turistica di Hugenburg.

- *Renon*. La combinazione di un tratto di 4,5 km di una ferrovia storica a scartamento ridotto, su cui viaggiano materiali rotabili d'epoca restaurati, con una delle più moderne cabinovie d'Europa fanno del comune di Renon, disteso su un altopiano di 110 kmq a 1000 m di altezza sopra Bolzano, un caso veramente *sui generis* di insediamento diffuso, ad elevato valore ambientale, efficacemente servito dal trasporto pubblico. La sostituzione di una funivia poco funzionale con un servizio di collegamento rapido, ad alta frequenza (4 minuti) e capacità (550 persone/ora) con il centro del capoluogo ha restituito attrattività anche all'antico "trenino", che da attrazione turistica è tornato a essere parte integrante e attiva della rete di trasporto locale della provincia, servendo, con un cadenzamento di mezz'ora, tutte le principali località dell'altopiano, da Collalbo a Soprabolzano.

La possibilità, un tempo impensabile, di orientare la produzione di veicoli e componenti infrastrutturali verso soluzioni tagliate a misura sulle specifiche esigenze dei committenti, insieme allo sviluppo delle nuove piattaforme *smart* per la gestione dei trasporti urbani, su cui l'UE è pronta a investire nei prossimi anni oltre 10 miliardi di euro per co-finanziare progetti locali, contribuiscono a fare sempre di più delle aree urbane dei potenziali laboratori di sviluppo sostenibile. E ci aiutano a confrontarci oggi in modo non banale con l'interrogativo più importante posto a suo tempo dal Rapporto Buchanan: «Che cosa ci aspettiamo dalle città? Contano soltanto la convenienza e l'accessibilità delle auto, o, per esempio, avrà ancora una qualche importanza come esse ci appariranno?» (7)

(6) Corrispondente alla velocità commerciale di un metrotram.

(7) Buchanan C. (ed.), *Traffic in towns*, cit., p. 32.