

Davide Bruno
Guglielmo Crivellaro

Sharing design sustainable

Innovazione sociale: il flusso dei
mezzi di trasporto sostenibile nelle
aree metropolitane del futuro

L'esperienza del progetto SEA - Smart Energy Area
sostenuto dalla Regione Lombardia nell'ambito del programma
operativo regionale 2014-2020 Smart Fashion and Design



Sharing design sustainable

Innovazione sociale: il flusso dei
mezzi di trasporto sostenibile nelle
aree metropolitane del futuro

L'esperienza del progetto SEA - Smart Energy Area,
sostenuto dalla Regione Lombardia nell'ambito del programma
operativo regionale 2014-2020 Smart Fashion and Design

Autori

Davide Bruno

Guglielmo Crivellaro

McGraw-Hill Education

Milano • New York • Bogotá • Lisbon • London
Madrid • Mexico City • Montreal • New Delhi
Santiago • Seoul • Singapore • Sydney • Toronto

Copyright © 2018

McGraw-Hill Education Italy S.r.l.
Via Ripamonti 89, Milano



Sharing design sustainable
Innovazione sociale: il flusso dei mezzi di trasporto sostenibili
nelle aree metropolitane del futuro

A cura di
Davide Bruno
Guglielmo Crivellaro

Rights of translation, reproduction, electronic storage and total or partial adaptation by any mean whatsoever (including microfilms and Phatostat copies) are not allowed.

Given the intrinsic feature of the internet, the Publisher is not responsible for any possible change in both the address and contents of the mentioned Internet websites

Names and brands mentioned in the text are generally registered by rispective procedures.

Programme Manager: Marta Colnago
Programme Manager Custom: Daniele Bonanno
Product Developer: Chiara Varisco
Cover: Stefan Ion, O-RING 02, 2018
Graphic design: Eleonora Pasini
Editorial coordination: Erica Di Stefano, Giulia Micozzi, Adele Martinelli
Copy Editor: Luca Panteghini
Layout: Eleonora Pasini

First published in Italy in 2018
by McGraw-Hill Education Italy S.r.l.
Via Ripamonti 89
20141 Milano, Italy
www.mheducation.com
ISBN 978-88-386-9523-0
Printed in Italy

© 2018 McGraw-Hill Education Italy
© 2018 Stefan Ion
All rights reserved under
international copyright conventions.
Printed in Italy
www.mheducation.com



Regione Lombardia

Il titolo del volume qui presentato trae origine dalla progetto di ricerca “Smart Energy Area, sviluppo di un’area erogatrice di energia verde, servizi e veicoli leggeri elettrici (biciclette, motocicli e automobili). In particolare la ricerca si riferisce al bando Smart Fashion and Design finanziata dalla Regione Lombardia attraverso il programma operativo regionale 2014-2020. Asse prioritario I a sostegno alla valorizzazione economica dell’innovazione attraverso la sperimentazione e l’adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell’industrializzazione dei risultati della ricerca.

Indice

Premessa	9
Introduzione	11
Tesi principale del volume	12
Finalità dell'opera e struttura	13
Struttura della monografia	14
Parte I	16
Davide Bruno Contesto di riferimento	16
Davide Bruno Elementi di influenza sull'assetto urbano per la definizione del contesto spaziale di riferimento.	19
Davide Bruno Geografia dei flussi: definizione delle relazioni di mobilità su cui è possibile agire.	48
Davide Bruno Elementi di sociologia: le quattro popolazioni metropolitane come spunto per un'analisi qualitativa della mobilità urbana.	53
Davide Bruno Definizione del contesto temporale di riferimento	60
Davide Bruno Qualità, affidabilità e sicurezza nei mezzi di trasporto	64

Parte II	73
Davide Bruno CVS Honda e la classificazione dei servizi di trasporto in condivisione di Matthew Barth.	73
Davide Bruno Jack e-scooter	92
Davide Bruno Progetto e-move-Me	96
Davide Bruno Velotaxi	99
Davide Bruno Spine Bike	104
Parte III	
Davide Bruno Componenti del sistema: applicazioni del sistema green moving	109
Davide Bruno Obiettivi e attori	111
Guglielmo Crivellaro Vantaggio competitivo	134
Davide Bruno Sistema gomma/ferro come variabile integrata	150
Davide Bruno Quattro modelli di riferimento per l'applicazione del sistema	182
Alberto Crivellaro, Guglielmo Crivellaro e Roberto Crivellaro Applicazione del sistema	190
Davide Bruno Sviluppi futuri	214
Davide Bruno Conclusioni	227
Bibliografia	240

Capitolo 2

Geografia dei flussi: definizione delle relazioni di mobilità su cui è possibile agire

Davide Bruno

Questo capitolo è strutturato in due aree. La prima si ricollega al primo capitolo e utilizza l'evoluzione delle rappresentazioni sulla mobilità come conferma della crescente complessità che caratterizza le relazioni tra le città e che porta alla formazione delle aree metropolitane.

La seconda analizza i dati delle ultime indagini origine-destinazione dell'area metropolitana milanese e le relative rappresentazioni¹ per stabilire per quali flussi il sistema risulta essere una soluzione vincente ai problemi di mobilità.

2.1 Dalla mobilità nella città tradizionale alla mobilità nell'area metropolitana vasta attraverso i cambiamenti nelle rappresentazioni cartografiche

Analizzando le elaborazioni cartografiche sui flussi di mobilità della città metropolitana è possibile trovare una corrispondenza tra l'evoluzione della città e il mutamento dei flussi. A una crescente complessità delle relazioni che un comune instaura con le città vicine corrisponde infatti una maggiore difficoltà nel riprodurre correttamente tali relazioni attraverso i tradizionali sistemi di raccolta ed elaborazione dati. Tramite l'evoluzione delle elaborazioni sui flussi di mobilità è possibile confermare,

¹ Fonte Ferrovie Nord, *La mobilità delle persone nell'area milanese. Indagine Frequentazioni medie per stazione. Novembre 2015.*

da un nuovo punto di vista rispetto quello adottato nel capitolo precedente, come la città tradizionale si sia evoluta fino a entrare a far parte di un'area metropolitana.

Alla città tradizionale contraddistinta dalla corrispondenza tra popolazione diurna e notturna – chi lavora risiede anche nella stessa città – si è andata nel tempo sostituendo la città di prima generazione caratterizzata dall'afflusso di pendolari dalle aree perurbane della metropoli in concomitanza con il processo di industrializzazione della economia. [...] ma l'aumento del reddito e la disponibilità di tempo libero conseguente alla crescita delle società più avanzate sono, di fatto, alla base dei flussi in direzione contraria: dalla città verso i luoghi di villeggiatura o verso altre città in grado di offrire amentità paesaggistiche, architettoniche, culturali e ricreative. Ci troviamo in questo caso di fronte al fiorire di città di seconda generazione che vedono la presenza non solo dei residenti e dei pendolari, ma anche dei cosiddetti city users, intendendo con questo termine i turisti, gli ospiti di passaggio nella città. [...] i businessmen, individui che vengono spesso da altri paesi, si fermano in città per un periodo di tempo limitato, per riunioni di affari, incontri, convegni, eccetera e che concorrono alla nascita delle città di terza generazione.²

Le rilevazioni e le rappresentazioni dei flussi pendolari caratterizzano gli studi sulla mobilità nella città di prima generazione, perché sono proprio i massicci spostamenti di pendolari a causare i primi consistenti problemi alla mobilità urbana e interurbana. Con l'evolversi della struttura della città, delle relazioni tra comuni, con l'aumento del benessere e il cambiamento dei ruoli sociali, accanto ai flussi pendolari anche gli spostamenti asistemati diventano sempre più numerosi e hanno spesso anche carattere intercomunale. Per questo motivo si cominciano a mappare anche questi spostamenti.

E con il trascorrere degli anni le relazioni tra città evolvono, diventano sempre più complesse e, come descritto da Nuvolati³, si passa dalla città di prima generazione a quella di seconda e poi a quella di terza. Nuove figure di popolazioni abitano la città

e si muovono con modalità sempre più complesse, tanto che ancor prima della difficoltà nella scelta di una tipologia di rappresentazione adeguata, si trova difficoltà nel mappare i dati di tutti gli spostamenti occasionali.

Le rappresentazioni attraverso "linee di desiderio"⁴ non riescono più a restituire la complessità degli spostamenti della popolazione, innanzitutto perché visualizzano attrattore e generatore come centroidi⁵ di un'area più vasta; poi perché non contemplano tutte quelle deviazioni di percorso, tipiche dell'attuale mobilità zigzagante,⁶

² Giampaolo Nuvolati, *Popolazioni in movimento, città in trasformazione. Abitanti, pendolari, city users, uomini d'affari e flâneurs*, Bologna, Il Mulino, 2002, pag. 40.

³ Giampaolo Nuvolati è Docente di Sociologia urbana e Sociologia dell'ambiente presso l'Università degli studi di Milano-Bicocca. Si occupa in particolare del tema della qualità della vita e dei programmi europei di recupero dei quartieri urbani.

⁴ Rappresentazione degli spostamenti caratterizzata dall'individuazione di un generatore e di un attrattore collegati da un vettore che rappresenta lo spostamento.

⁵ Centro di un'area.

⁶ Termine utilizzato in sociologia. In *Metropoli* (Martinotti) e *Popolazioni in movimento, città in trasformazione* (Nuvolati) indica un nuovo modo di muoversi, tipico delle metropoli di seconda e terza generazione, caratterizzato dall'impossibilità di stabilire a priori tutte le tappe, i percorsi e i tempi dello spostamento. La persona si muove "a zigzag", senza un senso logico apparente, tra i diversi luoghi tappe

che effettua una persona prima o dopo aver raggiunto l'attrattore principale del suo spostamento. Gli stessi problemi sono legati anche alla rappresentazione dei dati di mobilità attraverso "flussogrammi"⁷; questi, seppur più complessi delle linee di desiderio perché mostrano i percorsi effettuati da chi si sposta, non possono fornire informazioni complete riguardo all'esatta ubicazione di attrattori e generatori, perché la loro individuazione viene estrapolata dalle rotture di carico dei diagrammi rappresentati posizionati sempre nei centroidi delle aree analizzate.

A un'inadeguatezza di queste due rappresentazioni rispetto al modo di muoversi oggi, si affianca la difficoltà per i metodi odierni di raccolta dati⁸ a mappare in modo analitico tutti gli spostamenti imprevisi, i cambiamenti di percorso, tipici dell'odierna mobilità zigzagante.

Per riuscire a comprendere la dinamica di questi spostamenti tutt'oggi si stanno effettuando studi, soprattutto in campo sociologico, che utilizzano le nuove tecnologie di rilevazioni di posizione per seguire i movimenti giornalieri di alcune persone. In questo modo è possibile mappare la loro posizione in ogni momento e quindi si può annotare il cambiamento rispetto a percorso stabilito in anticipo in relazione alla motivazione scatenante il cambiamento, la frequentazione di altri attrattori diversi rispetto a quello principale, motivo dello spostamento.

2.2 Focalizzazione sugli spostamenti tra aree densamente insediate e aree diffuse (ipotesi centrifuga/centripeta) o tra aree diffuse (ipotesi tangenziale).

L'analisi dei dati riguardo la complessità degli spostamenti urbani è stata finalizzata soprattutto alla scelta delle circostanze in cui il sistema ideato può essere applicato come soluzione ideale ai problemi di mobilità.

In primo luogo sono state effettuate delle ricerche mirate a comprendere quanto l'uso del mezzo privato incide sulla mobilità nell'area metropolitana, anche in funzione della capillarità (temporale e spaziale) del servizio di trasporto pubblico.

La ricerca condotta parte infatti dal porre in relazione la ripartizione modale degli spostamenti giornalieri con la distanza di origini e destinazioni da Milano. E' evidente che se nel polo centrale il trasporto pubblico riesce a competere con quello privato⁹, nella fascia metropolitana l'uso di quest'ultimo è preponderante rispetto al primo.

L'analisi così avviata continua attraverso l'identificazione di circostanze in cui il sistema SEA diventa una soluzione ideale ai problemi di mobilità, in particolare si identificano quelle tipologie di applicazione in cui si afferma come alternativa in alcuni casi in cui l'automobile sembra essere l'unica scelta di trasporto vincente.

Si riassumono in seguito quei punti che hanno portato alla scelta della tipologia di flusso da servire.

del suo itinerario. E frequentemente queste tappe mutano, si aggiungono o si sottraggono durante lo spostamento stesso.

⁷ Rappresentazione degli spostamenti effettuata attraverso l'assegnazione di flussi di carico alla rete viaria. A diversi spessori del flusso, corrisponde un quantitativo differente di persone che da quella strada transita in un determinato intervallo temporale.

⁸ "La raccolta dei dati sui viaggi e sulla mobilità individuale si basa attualmente su surveys campionarie che fanno uso di questionari postali o telefonici per ottenere informazioni sugli spostamenti quotidiani e sulle attività connesse alla mobilità. [...] Le premesse metodologiche su cui si fondano queste indagini sono in realtà molto vincolanti, poiché segmentano la mobilità secondo la distanza e la regolarità quotidiana, assumono che esista un modello di comportamento ripetitivo, concentrano l'attenzione sulla mobilità generata dalle persone residenti." Mario Boffi, Guido Martinotti, "GPS, GIS e la mobilità "browniana". Le tecnologie GPS e il GIS per l'analisi della mobilità territoriale."

⁹ Per la sua capillarità e per le alte frequenze di transito, cfr. zoom 01 tavole 1.4 e 1.7.

Si ricorda innanzitutto che, come dimostrato nel primo capitolo, il sistema risponde a soluzioni di mobilità in territorio diffuso nella fascia metropolitana o tra il polo e comuni della fascia, sempre caratterizzati da territorio diffuso. Si ricorda infatti che il veicolo leggero permette di effettuare quegli spostamenti che, dalla fermata della linea di forza, non riescono a essere effettuati a piedi per le lunghe distanze.

Caso 1: comuni e aree di vasta dimensione (es: area metropolitana milanese).

Immaginando una direzione radiale¹⁰, il sistema, a livello teorico, può essere usato sia per flussi centrifughi, sia per quelli centripeti. Ma, prendendo in esame i flussi nell'ora di punta:

- in ingresso il mezzo viaggia a piena capacità;
- in uscita il mezzo non viaggia a piena capacità, ma comunque c'è una domanda da soddisfare.

Inoltre, il polo è servito capillarmente dai mezzi pubblici, a differenza dei comuni della fascia. Quindi l'uso del veicolo leggero è indispensabile nella fascia, non nel polo. Inoltre, si ricorda che molti attrattori legati al lavoro e al tempo libero sorgono nella fascia in territori diffusi.

Date queste considerazioni, è possibile dedurre che, se l'applicazione pensata comporta una linea di forza radiale, il sistema sarà attivo in senso centrifugo e i parcheggi per il noleggio saranno dunque posizionati nel polo.

Immaginando una direzione tangenziale, si constata che gli spostamenti vengono in maggior parte effettuati con il mezzo privato per carenza di servizio pubblico e per le ampie distanze tra i generatori/attrattori e le linee di forza. Posizionare parcheggi nei pressi dei generatori avrebbe due conseguenze:

- potrebbe permettere l'uso del veicolo leggero come mezzo adduttore al vettore;
- il veicolo leggero può servire come mezzo privato negli spostamenti interni al comune.

Quest'ultima osservazione può essere estesa anche ad eventuali casi in cui il parcheggio venga posizionato in zone residenziali diffuse e, non interagendo con il vettore, abbia una sua esistenza indipendente.

Caso 2: comuni e aree di medie dimensioni

Immaginando una direzione radiale il sistema, a livello teorico, può essere usato sia per flussi centrifughi, sia per quelli centripeti. Ma, prendendo in esame i flussi nell'ora di punta,

- in ingresso il mezzo viaggia a media capacità;
- in uscita il mezzo viaggia vuoto (scarsissima domanda).

Inoltre il comune di attrazione è servito dai mezzi pubblici, ma non capillarmente, e i comuni di generazione sono scarsamente serviti, sia spazialmente, sia temporalmente, dal trasporto pubblico. Quindi l'uso del veicolo leggero è indispensabile nella fascia.

Date queste considerazioni, è possibile dedurre che, se l'applicazione pensata comporta una linea di forza radiale, il sistema sarà attivo in senso centripeto e i parcheggi saranno dunque posizionati nei comuni di generazione.

¹⁰ centrifuga/centripeta.

Il titolo del volume qui presentato trae origine dal progetto di ricerca “Smart Energy Area, sviluppo di un’area erogatrice di energia verde, servizi e veicoli leggeri elettrici (biciclette, motocicli e automobili). In particolare la ricerca si riferisce al bando Smart Fashion and Design finanziata dalla Regione Lombardia attraverso il programma operativo regionale 2014-2020. Asse prioritario a sostegno alla valorizzazione economica dell’innovazione attraverso la sperimentazione e l’adozione di soluzioni innovative nei processi, nei prodotti e nelle formule organizzative, nonché attraverso il finanziamento dell’industrializzazione dei risultati della ricerca.

Il volume nasce da una serie d’intuizioni precise sul rapporto tra design e mezzi di trasporto alternativi per indagare sulle problematiche della progettazione e sulla trasversalità del design, all’interno di un contesto economico che interessa il territorio, la sostenibilità ambientale, il sistema di trasporti a energia alternativa, la logistica capillare dei mezzi rispetto ai centri d’interesse della popolazione.

Il modello teorico messo a punto e qui presentato s’inserisce nel piano Europeo d’integrazione tra linee di forza di trasporto collettivo e sistemi di mobilità leggera individuale per il collegamento tra aree ad alta e bassa densità insediativa. L’idea centrale è lo sviluppo di un’area erogatrice di energia, servizi e veicoli leggeri elettrici. Puntare, quindi, sull’utilizzo delle nuove tecnologie per migliorare la qualità della vita e la gestione dei processi urbani. Infatti, numerose città in tutto il mondo stanno seguendo tale pratica per realizzare uno sviluppo urbano equilibrato e sostenibile. Del resto la realizzazione di città tecnologiche e interconnesse è una priorità.

Attraverso il contributo di design quale contributo chiave per plasmare lo sviluppo formale, funzionale e tecnico del prodotto/sistema, il mondo della mobilità for commuting potrà annoverarsi di un nuovo servizio al territorio per le persone che viaggiano all’interno dei sistemi regionali italiani ed europei. L’introduzione di un contributo di design driven al progetto, senza dubbio crea valore per le attività produttive e commerciali della filiera imprenditoriale regionale globale.

L’idea qui presentata è frutto di un approccio progettuale alla ricerca di soluzioni sistemiche che permettano al trasporto pubblico di soddisfare parte di questi spostamenti.

Con questo volume s’intende approfondire l’ambito della pianificazione di un servizio di condivisione di veicoli leggeri (sistema gomma/ferro) adatti a coprire brevi-medie-lunghe percorrenze e che lavorano in sinergia con il trasporto pubblico. Quest’integrazione modale combina così il vantaggio prodotto dall’autonomia e dalla flessibilità di movimento propria del trasporto privato con l’efficienza garantita dallo sfruttamento di una linea di forza di trasporto pubblico.

Davide Bruno

Professore al Politecnico di Milano, architetto e design Ph.D. Delegato della Scuola del Design per lo sviluppo di innovazione e creatività per le imprese. Compasso d’oro 2011 nell’ambito del progetto universitario “Agenzia SDI” (Sistema Design Italia) del Politecnico di Milano.

Ha curato workshop e sviluppato ricerche nazionali e internazionali a forte contenuto d’innovazione in differenti settori merceologici nell’ambito della comunicazione strategica e del prodotto industriale. Nel sistema industriale e d’impresa ha acquisito ruoli di “problem solver” e di innovatore, al fianco dell’imprenditore, sia nella veste di manager consulente che attraverso deleghe nei CdA a livello manageriale nel campo della gestione di imprese, direzione generale o pianificazione strategica.

Ha maturato, parallelamente alla carriera accademica, una consolidata esperienza di gestione di progetti e di team multidisciplinari, in contesti estremamente diversificati, affrontando problematiche con livelli anche elevati di complessità, che hanno spaziato dal design strategico per l’innovazione, alla urbanistica integrata, fino alla architettura. Ha sviluppato, inoltre, progetti di prodotti industriali, di space planning, interior design e architettura a differenti scale del progetto.

Il lavoro pubblicistico costituisce uno degli aspetti essenziali della sua attività culturale. Ha collaborato e tuttora collabora, con quotidiani ed alcune riviste di architettura e progettazione industriale. Ha pubblicato numerosi libri, tra i principali: D. Bruno, Cultura, finanza, politica: verso una nuova speranza progettuale, Aracne Editore, Roma 2008; D. Bruno, Questione di Metodo: analisi, sintesi, teorie e casi di studio sulla cultura del progetto, Aracne Editrice, Roma 2011; D. Bruno, Dalla tradizione al futuro: comunicare in movimento. Skira Editore 2013; D. Bruno, La gestione delle risorse, dei cantieri e degli immobili. BPM Edizioni 2016; D. Bruno, Moving design. The flow of people in the cities of the future. McGraw-Hill Editore 2016.

Guglielmo Crivellaro

Laureato in ingegneria nucleare al Politecnico di Milano, ha svolto la sua attività come ricercatore per 5 anni presso la società TPA di cui è diventato membro del consiglio di amministrazione.

Ha contribuito in modo significativo alla introduzione della tecnologia dei microprocessori in Italia, attraverso la realizzazione di progetti mirati nel settore della pesatura e dei controlli numerici, lo svolgimento di attività didattiche e formative per l’aggiornamento e la riconversione industriale (Olivetti, Gefran Sud, CPM ecc).

Nel 1979 fonda la società S&h per la progettazione e realizzazione di sistemi elettronici a microprocessore, che dirige tutt’ora, e che negli anni è diventata un punto di riferimento per lo sviluppo di soluzioni innovative nel settore della elettronica industriale.

Numerosi i riconoscimenti ufficiali e prestigiosi ottenuti, come l’inserimento nell’Albo dei laboratori di ricerca istituito dal Ministero della ricerca scientifica e tecnologica, il riconoscimento per il sistema Questio della Regione Lombardia, 2 premi alla innovazione da

€ 33,00 (i.i.)

