



Con il patrocinio morale di:

**Pianificare e progettare
la mobilità ciclistica e
pedonale**

*Infrastrutture e tecnologie per i
territori collinari*

Matera, 21 febbraio 2020
Aula Magna dell'Università della Basilicata

**BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE:
PROBLEMATICHE E METODOLOGIE**

prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani






Dipartimento di Ingegneria Civile,
Ambientale, del Territorio, Edile e
di Chimica
Politecnico di Bari



1

<u>INDICE</u>
sez A: La storia e l'evoluzione dei SBS
sez B: La diffusione del SBS
sez C: Le attuali tipologie di SBS
sez D: Il funzionamento dei SBS
sez E: Fattori di successo e criticità dei SBS
sez F: Sviluppi futuri dei SBS



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

2

2

Sez A: LA STORIA DEL BIKE-SHARING

SISTEMI DI BIKE-SHARING (SBS) sistemi di condivisione della bicicletta

Il Bike-Sharing (BS) è nato ad **Amsterdam** nel lontano 1965 (Witte Fietsenplan).

Verso la metà degli anni '90 è stato realizzato a **Copenaghen** il primo Sistema di BS (SBS) a larga scala.

Nel 1999 sempre ad **Amsterdam** è stato realizzato un SBS con 250 bici e 5 stazioni.

Il vero boom dei SBS è avvenuto nel 2007 grazie alla società pubblicitaria francese JC Decaux che dopo **Vienna** ha realizzato un SBS a **Parigi**.



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

3

3

Sez A: LA STORIA DEL BIKE-SHARING

SISTEMI DI BIKE-SHARING (SBS) sistemi di condivisione della bicicletta

Il Bike-Sharing (BS) è una rappresentazione del modello di mobilità futura:

- Condivisa
- Adattiva
- Integrata
- Connessa
- Sostenibile



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

4

4

Sez A: LA STORIA DEL BIKE-SHARING

I SISTEMI DI BIKE SHARING NEL MONDO

SBS sono ormai diffusi in tutto il mondo e sono sempre più utilizzati in ambito urbano come modalità di trasporto **alternativa e sostenibile**. In particolare hanno la funzione di estendere **la copertura del trasporto pubblico**.



<http://www.bikesharingmap.com/>

<https://citybik.es/>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

5

5

Sez B: PRINCIPALI ESEMPI DI SBS

HANGZHOU
valori indicativi

Stazioni: **3.500** **6** stazioni/km²
Bici: **85.000** **310.000** noleggi/giorno



<https://use.metropolis.org/case-studies/hangzhou-china-urban-public-bicycle-sharing-program>

PARIGI
valori indicativi

Stazioni: **1.200** **5** stazioni/km²
Bici: **15.000** **80.000** noleggi/giorno



<https://www.velib-metropole.fr/it>

LONDRA
valori indicativi

Stazioni: **750** **7** stazioni/km²
Bici: **11.500** **30.000** noleggi/giorno



<https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

6

6

Sez B: PRINCIPALI ESEMPI DI SBS

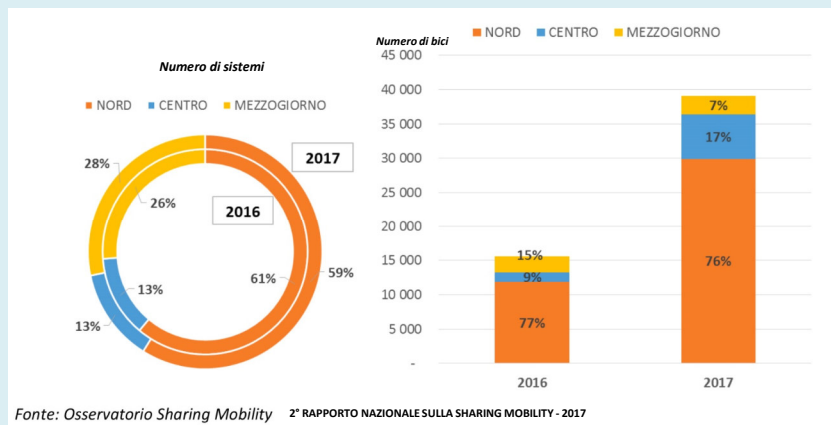
ITALIA

comuni: **265**
Bici: **39.500**

numero di servizi attivi
più alto in Europa



<http://osservatoriosharingmobility.it/>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

7

7

Sez B: PRINCIPALI ESEMPI DI SBS

MILANO
valori indicativi

Stazioni: **270**
Bici: **4800**

5 stazioni/km²
16.000 noleggi/giorno



<https://www.bikemi.com/>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

8

8

Sez C: ATTUALI TIPOLOGIE DI BIKE-SHARING

SISTEMI STATION BASED (con stazioni)



Le bici possono essere prelevate e consegnate solo in apposite «stazioni» provviste di stalli e/o totem.



<https://www.citibikenyc.com/>

SISTEMI FREE-FLOATING (a flusso libero)



Le bici possono essere prelevate e consegnate ovunque in luoghi pubblici, purché non arrechino intralcio alla circolazione dei veicoli e dei pedoni.



<https://mobike.com/it/>

BICI TRADIZIONALI E BICI A PEDALATA ASSISTITA/ELETTRICHE

Entrambe le soluzioni possono essere sia station-based che free-floating



<https://www.li.me/electric-assist-bike>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

9

9

Sez C: ATTUALI TIPOLOGIE DI BIKE-SHARING

Sistemi e numero di biciclette in condivisione al 2017

SISTEMI	Ingresso nel mercato italiano	Tipologia Servizio	Sistemi installati (N°)	Biciclette (N°)	Bici pedalata assistita (%)	Stazioni installate (N°)
Bicincittà	2004	Station Based	121	7.056	12%	1.535
Clear Channel	2008	Station Based	2	4.900	20%	305
By Bike di Ecologica	2008	Station Based	15	536	9%	82
Ecospaio di LOGISS	2010	Station Based	89	1.034	51%	135
TMR	2014	Station Based	16	659	34%	73
OKO	2017	Free Floating	2	4.900	0%	-
Mobike	2017	Free Floating	5	12.840	0%	-
Obike	2017	Free Floating	2	5.000	0%	-

N.B. I dati di ControlBici, E-Moove e ByBike di Ecologica aggiornati al 31/07/2016 per la precedente edizione del Rapporto sono assunti come costanti in questa edizione.

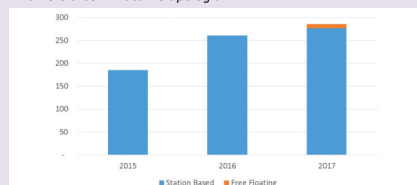
Fonte: Osservatorio Sharing Mobility 2° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2017

SITUAZIONE IN ITALIA



<http://osservatoriosharingmobility.it/>

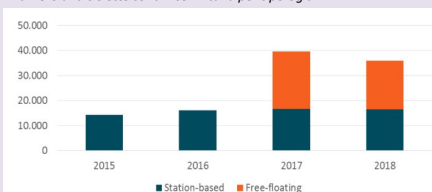
Numero di servizi attivi e tipologia



N.B. I dati di ControlBici, E-Moove e ByBike di Ecologica aggiornati al 31/07/2016 per la precedente edizione del Rapporto sono assunti come costanti in questa edizione.

Fonte: Osservatorio Sharing Mobility 2° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2017

Numero di biciclette condivise in Italia per tipologia



Fonte: Osservatorio Sharing Mobility 3° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2018



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

10

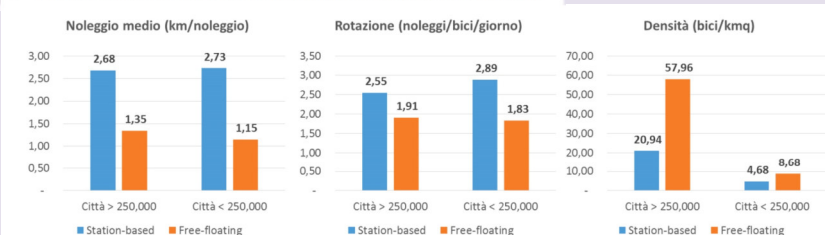
10

Sez C: ATTUALI TIPOLOGIE DI BIKE-SHARING

SITUAZIONE IN ITALIA

Percorrenze medie a noleggio, tasso di rotazione e densità di mezzi per kmq dei servizi free-floating e station-based in nove Comuni italiani nel 2017

- Comuni > 250 mila abitanti: Milano, Torino, Firenze, Palermo
- Comuni < 200 mila abitanti: Bergamo, Pisa, Brescia, Varese e Cremona



N.B. Il tasso di rotazione giornaliero è calcolato dividendo il numero complessivo dei noleggi per il numero delle biciclette e per il numero di giorni, questi ultimi ridotti del 20% per tenere conto di un "effetto avviamento".

Fonte: Osservatorio Sharing Mobility 2° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2017



<http://osservatoriosharingmobility.it/>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomannelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

11

11

Sez C: ATTUALI TIPOLOGIE DI BIKE-SHARING

SITUAZIONE IN ITALIA

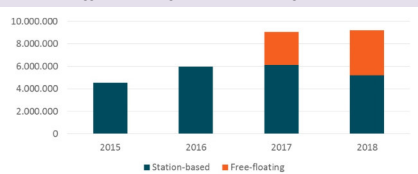
Le città in cui è presente un servizio di bikesharing free-floating nel 2018

Città	N° bici
Milano	8.000
Torino	3.000
Firenze	4.000
Bergamo	500
Riggio Emilia	350
Pesaro	300
Mantova	300
Bologna	2.250
Padova	600
Ferrara	200
Totale	19.500

Fonte: Osservatorio Sharing Mobility

3° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2018

Numero di noleggi del bikesharing FF e SB nelle città di Bergamo, Milano e Torino



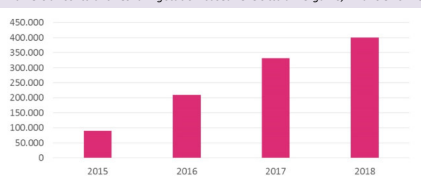
Fonte: Osservatorio Sharing Mobility

3° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2018



<http://osservatoriosharingmobility.it/>

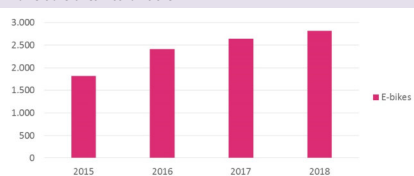
Numero di iscritti al bikesharing station-based nelle città di Bergamo, Milano e Torino



Fonte: Osservatorio Sharing Mobility

3° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2018

Numero di e-bikes in condivisione



Fonte: Osservatorio Sharing Mobility

3° RAPPORTO NAZIONALE SULLA SHARING MOBILITY - 2018



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomannelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

12

12

Sez D: FUNZIONAMENTO DEI SBS

1. TROVA	2. SBLOCCA	3. UTILIZZA	4. LASCIA	5. BLOCCA
				

Gli utenti possono prelevare una bici da una particolare posizione (stazione), usarla per i propri spostamenti e rilasciarla nei pressi della propria destinazione (che può anche essere una fermata bus/tram/metro).

La quantità pagata per l'uso della bici è in generale funzione del tempo di utilizzo o è stabilita dalle specifiche politiche di prezzo.

- è richiesta la registrazione al sistema
- le bici possono essere sbloccate con una smart card o con il proprio smartphone




BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

13

13

Sez D: FUNZIONAMENTO DEI SBS




Nei sistemi free-floating il gancio che blocca la bici è saldato al telaio.



<https://youtu.be/O-yCzVqD9Vs>

<https://youtu.be/TJzrT9RMZk>




BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

14

14

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

PROGETTARE IL SISTEMA IN FUNZIONE DELLA DOMANDA

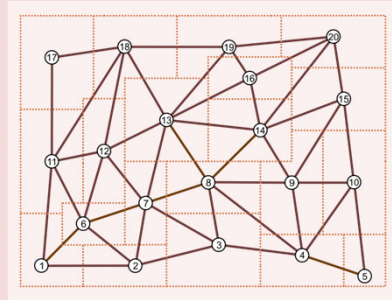
scongiurare il sovradimensionamento o il sottodimensionamento



prevedere la domanda complessiva e creare un sistema scalabile



<https://shanghaiist.com/2017/04/05/shenzhen-bike-apocalypse/>
<https://www.theguardian.com/cities/2017/mar/22/bike-wars-dockless-china-millions-bicycles-hangzhou>



studiare i flussi di domanda interzonali



<http://bikes.oobrien.com/#zoom=3&lon=-60&lat=25>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

15

15

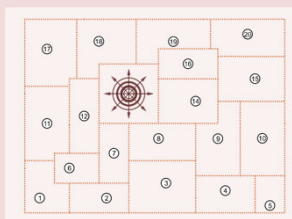
Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

PROGETTARE IL SISTEMA IN FUNZIONE DELLA DOMANDA

il modello di domanda a quattro stadi

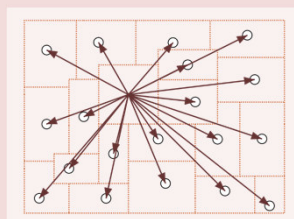
1

EMISSIONE

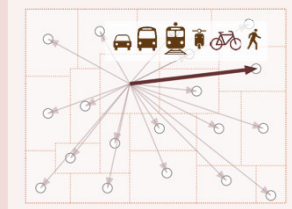


2

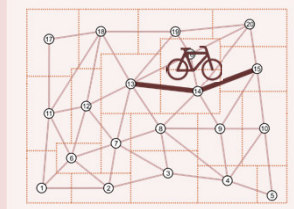
DISTRIBUZIONE



3

SCELTA
MODALE

4

SCELTA
PERCORSO

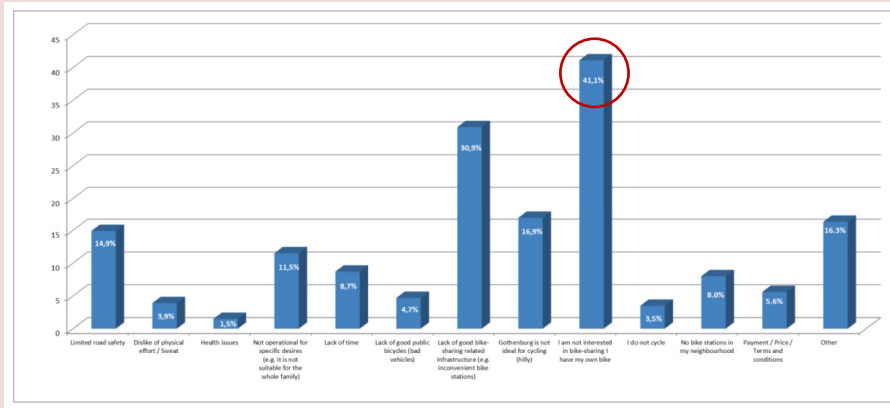
BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

16

16

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

PROGETTARE IL SISTEMA IN FUNZIONE DELLA DOMANDA



Motivi per non utilizzare il Sistema di Bike-Sharing (Gothenburg, Sweden)

© 2019 Nikitas Alexandros, How to Save Bike-Sharing: An Evidence-based Survival Toolkit for Policy-makers and Mobility Providers, Sustainability 2019, 11, 3206, Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

17

17

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

RENDERE IL SISTEMA ACCESSIBILE EQUO E MULTIMODALE

ridurre i percorsi a piedi da e per l'origine/destinazione



<https://www.urbi.co/#cities>



<https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/09/NACTO-Walkable-Station-Spacing-Is-Key-For-Bike-Share-Sc.pdf>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

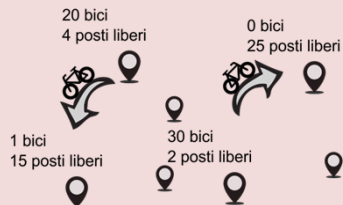
18

18

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

REALIZZARE UNA EFFICACE RILOCAZIONE STATICA O DINAMICA

evitare che le stazioni siano piene o vuote



Spostare le bici dalle stazioni piene verso quelle vuote (se necessario) durante la notte (statica) o durante il giorno (dinamica) operator-based o user-based



<http://blog.velib-metropole.fr/blog/2014/01/23/le-systeme-des-stations-v-se-renouvelle/>

<https://www.velib-metropole.fr/it/service>

https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/obis_handbook_en.pdf



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

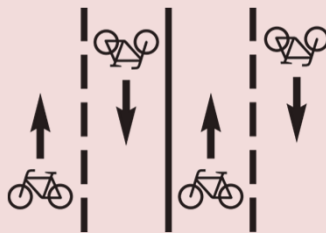
19

19

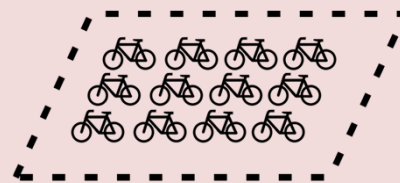
Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

INVESTIRE SULLE INFRASTRUTTURE E SULLA SICUREZZA A SUPPORTO MOBILITÀ CICLISTICA

per ogni coppia origine-destinazione ridurre il più possibile i percorsi poco sicuri per i ciclisti e per i pedoni



realizzare una rete connessa di piste ciclabili sicure



delimitare le aree nelle quali è possibile lasciare le bici (free-floating)



https://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/Dockless_bikesharing_position_ECF_UITP_.pdf

<https://www.channelnewsasia.com/news/singapore/bike-sharing-ofo-obike-mobike-qrcode-geofencing-10013984>



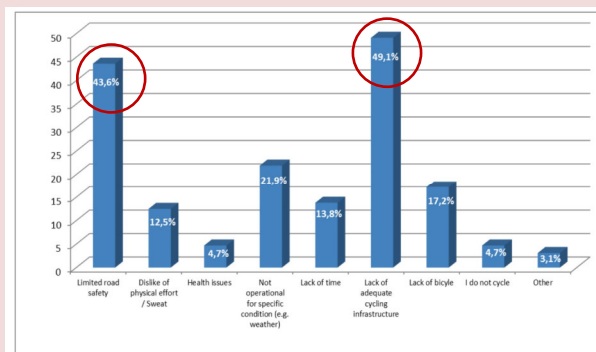
BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

20

20

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

INVESTIRE SULLE INFRASTRUTTURE E SULLA SICUREZZA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA



Motivi per non andare in bici e non essere disposto ad utilizzare un eventuale Sistema di Bike-Sharing (Drama, Greece)

© 2019 Nikitas Alexandros, How to Save Bike-Sharing: An Evidence-based Survival Toolkit for Policy-makers and Mobility Providers, Sustainability 2019, 11, 3206, Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

21

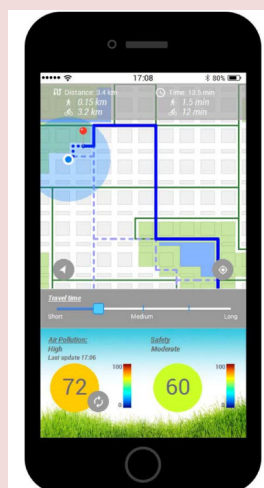
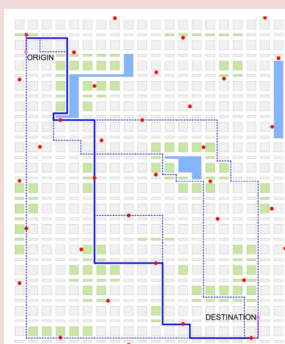
21

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

INVESTIRE SULLE INFRASTRUTTURE E SULLA SICUREZZA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

Suggerire mediante applicazione dedicata il percorso più sicuro tra due stazioni di bike sharing e/o tra l'origine e la destinazione in caso di free-floating.

La scelta del percorso può avvenire anche considerando aspetti legati all'inquinamento/traffico/pendenze (meglio se basato su dati in tempo reale).



Caggiani L., Camporeale R., Ottomanelli M. (2017). A real time multi-objective cyclists route choice model for a bike-sharing mobile application. 5th IEEE International Conference on Models and Technologies for Intelligent Transportation Systems, MT-ITS 2017 – Proceedings. Article number 8005593, pp. 645-650, ISBN: 978-1-5090-6484-7, DOI: 10.1109/MTITS.2017.8005593



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
 prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
 Politecnico di Bari

22

22

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

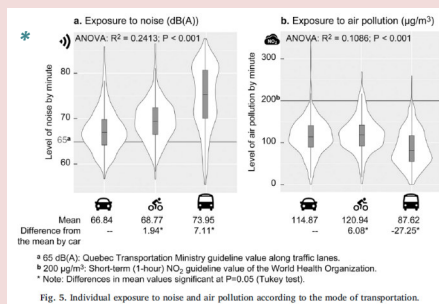
INVESTIRE SULLE INFRASTRUTTURE E SULLA SICUREZZA A SUPPORTO DELLA MOBILITÀ CICLISTICA

*Uno studio sulla città di Montreal mostra che i ciclisti mediamente inalano circa 3.7 volte gli inquinanti (NO₂) inalati dagli automobilisti a causa del livello più alto di attività fisica**

*La scelta di percorsi più lunghi può ridurre significativamente gli inquinanti inalati. Secondo un recente studio applicato a Coimbra è possibile ridurre di 1/3 gli inquinanti inalati scegliendo un percorso più lungo del 6% e compiendo uno sforzo fisico simile a quello del percorso più breve***

*I livelli di inquinamento acustico ed ambientale sono parametri da considerare quando si sceglie un percorso in bici e/o nella fase di progettazione delle piste ciclabili****

*** Laura Minet, Jonathan Stokes, James Scott, Junshi Xu, Scott Weichenath, Marianne Hatzopoulou, Should traffic-related air pollution and noise be considered when designing urban bicycle networks?, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 65, 2018, Pages 736-749.



*Apparicio P, Carrier M, Gelb J, Seguin AM, Kingham S. Cyclists' exposure to air pollution and road traffic noise in central city neighbourhoods of Montreal. J Transp Geogr 2016;57:63-9.
© 2018 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

** Diego A. Giménez-Gaydou, Amândio Cupido dos Santos, Gabriel Mendes, Inês Frade, Anabela S.N. Ribeiro, Energy consumption and pollutant exposure estimation for cyclist routes in urban areas, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 72, 2019, Pages 1-16.



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari

23

23

Sez E: CRITICITÀ E FATTORI DI SUCCESSO

CREARE DELLE COLLABORAZIONI COMMERCIALI STRATEGICHE per ottenere un business sostenibile e partnership pubblico-privato



<https://www.icdecaux.com/partners/supplying-self-service-bikes>

PROMUOVERE L'UTILIZZO RESPONSABILE DEL SBS per scongiurare danni alle bici, forme di vandalismo e furti



<https://mobike.com/it/faq#faq5>

INCENTIVARE L'EQUITÀ SOCIALE per permettere a tutti di raggiungere con mezzi pubblici il territorio servito



<https://mobike.com/global/blog/post/mobike-ai-biq-data>

PROPORRE TARIFFE ADEGUATE E MODALITÀ DI RECESSO per promuovere l'utilizzo del sistema









<https://www.velib-metropole.fr/it/offers>



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari



24

24

Sez F: PROGETTI E SPERIMENTAZIONI	
<p>SBS MISTI (station-based + free-floating)</p> <p>Le bici possono essere prelevate e consegnate sia in stazioni apposite che in un qualunque luogo pubblico consentito.</p> <p> https://www.biketownpdx.com/how-it-works</p>	<p>SBS CARGO-BIKE</p> <p>Le bici hanno dei grossi cestini per trasportare merce di piccola/media dimensione.</p> <p> https://tink.bike/cms/</p>
<p>SBS CON BATTERIE PORTATILI</p> <p>Le bici sono elettriche ed hanno delle batterie removibili, portatili e ricaricate a cura degli utilizzatori.</p> <p> https://www.jcdecoux.com/partners/supplying-self-service-bikes</p>	<p>SBS FULL ELECTRIC</p> <p>Alcuni sistemi di bike-sharing stanno proponendo l'utilizzo di bici elettriche senza affiancare ad esse quelle tradizionali.</p> <p> http://oobrien.com/2019/05/jump-leaps-into-london-now-it-gets-interesting/</p>
<p>  BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani Politecnico di Bari</p>	

25

25

<p>ULTERIORE BIBLIOGRAFIA/APPROFONDIMENTI SUGGERITI</p> <p>Bikeshare Planning Guide 2: https://www.itdp.org/2018/06/13/the-bike-share-planning-guide-2/</p> <p>Optimizing-Dockless-Bikeshare-for-Cities: https://www.itdp.org/2018/05/11/dockless-bikeshare/</p> <p>Bike Share Station Siting Guide: https://nacto.org/publication/bike-share-station-siting-guide/</p> <p>Principi della mobilità condivisa: http://osservatoriosharingmobility.it/wp-content/uploads/2018/03/10-PRINCIPI-DELLA-SHARING-MOBILITY-uniniziativa-globale-27-marzo-2018.pdf</p>	
<p>  BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani Politecnico di Bari</p>	

26

26

GRAZIE



BIKE SHARING E RETI CICLABILI URBANE: PROBLEMATICHE E METODOLOGIE
prof. ing. Michele Ottomanelli – prof. ing. Leonardo Caggiani
Politecnico di Bari