

# bike & SHARING

Una proposta per rendere la stazione di bike sharing "luogo urbano" per la socializzazione e la sosta.



Politecnico di Milano  
Facoltà del Design  
C1LM Design del Prodotto  
A.A. 2012/2013

Relatore: Prof. Francesco Zurlo  
Laureando: Sebastian Hermida Strauch / 737450



bike & SHARING  
luogo urbano.

by Sebastian Hermida Strauch

Grazie alla mia famiglia e amici.

## INDICE

Abstract

Introduzione

### 01 / LA CITTA'

1.1	Evoluzione della città	16
1.2	Le città del futuro	17
1.2.1	Strategia Europa 2020	18
1.2.2	Una visione europea per le città di domani	19
1.3	La città intelligente	23

### 02 / MOBILITA' SOSTENIBILE

2.1	Mobilità nella città	28
2.2	Mobilità sostenibile	29
2.3	Il libro verde	31
2.4	Reinventare la mobilità	39

### 03 / BICICLETTA COME MEZZO DI TRASPORTO

3.1	La bicicletta come alternativa di mobilità urbana	44
3.1.1	I vantaggi di utilizzare la bicicletta	46
3.1.2	Un cambio di mentalità	49
3.2	Alcuni casi a livello internazionale	50

### 04 / BIKE SHARING

4.1	Cos'è il Bike sharing?	56
4.2	Generazioni Bike Sharing	57
4.3	Fattori che influenzano i sistemi di bike sharing	63
4.3.1	Fattori endogeni	63
4.3.1.1	Caratteristiche tecniche (Hardware e tecnologie)	64
4.3.1.2	Design del sistema	66
4.3.2	Fattori esterni	69
4.3.2.1	Dimensioni delle città	70
4.4	Fattori di successo del bike sharing	70
4.4.1	Continuità dei sistemi di bike sharing	72
4.4.2	Accessibilità al servizio da parte degli utenti	72
4.4.3	Sicurezza	73
4.4.4	Design delle biciclette e stazioni	73
4.4.5	Integrazione con il sistema dei trasporti e Information Technology	73
4.5	Fattori chiave che determinano il fallimento	74
4.6	Casi studio	74

## **05 / ENERGIE RINNOVABILI**

5.1	Energie alternative	84
5.2	Raccolta d'energia	84
5.3	Energia prodott dall'uomo e microgenerazione d'energia	86

## **06 / BIKE & SHARING (IL PROGETTO)**

6.1	Concept	92
6.2	Descrizione	93
6.3	Utenti	94
6.4	Contesto	100
6.5	Requisiti di progetto	106
6.6	Il prodotto	110
	Bibliografia	155
	Sitografia	156
	Indice delle immagini	159
	Indice dei grafici	162
	Indice delle tavole tecniche	165

## **Abstract**

Questa tesi raccoglie alcuni punti di vista, ricerche, iniziative e anzi tutto visioni di come saranno le città in un futuro prossimo. Prende ispirazione dei casi più rilevanti per proporre una soluzione innovativa ad un problema attuale come è quello della mobilità urbana, cercando di incentivare l'uso della bicicletta.

Il progetto mette insieme diversi elementi che faranno parte di un possibile scenario futuro della città, in una nuova proposta di un'evoluzione di stazione di bike sharing, che permette il parcheggio e la ricarica automatica delle biciclette elettriche che saranno parte del servizio, cercando di fare l'esperienza del utente il più intuitiva possibile. Lo scopo è creare uno spazio nuovo di attrezzatura per lo spazio pubblico, uno spazio di aggregazione, per socializzare, dove emergono nuove interazioni nella città; e così che la stazione di bike sharing si trasforma in uno spazio di arredo urbano, che offre e sfrutta i momenti di sosta che sono parte della quotidianità dei cittadini. La stazione sfrutta le biciclette elettriche del sistema che sono parcheggiate temporaneamente e non in uso. Gli utenti del servizio possono utilizzare queste biciclette in "MODO STATICO", l'energia della pedalata è trasformata in energia elettrica che sarà riutilizzata per ricaricare le biciclette elettriche della stazione. Questo promuove l'esercizio fisico, il divertimento, produce energia rinnovabile, sensibilizzando alle persone, promuove la partecipazione e l'interazione collettiva contribuendo al miglioramento della salute pubblica e della coesione sociale.

“La vita è come andare in bicicletta. Se vuoi mantenere l'equilibrio non puoi fermarti”.

(Albert Einstein, in una lettera al suo figlio Eduard, 5 febbraio 1930)

## Introduzione

I fatti sono innegabili: la protezione del clima deve iniziare nelle città. Le grandi città coprono solo l'uno per cento della superficie della Terra. Ancora Consumano il 75 per cento di energia del mondo, essi producono l'80 per cento delle emissioni di gas serra - anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) del mondo. E le città sono in crescita. Oggi, circa la metà della popolazione mondiale vive nelle città. Entro il 2025, questa cifra dovrebbe raggiungere il 60%. Fino ad ora, le metropoli affollate in tutto il mondo hanno prosperato soprattutto sui combustibili fossili come il gas naturale, il carbone e petrolio. Anno dopo anno, la combustione di questi combustibili rilascia miliardi di tonnellate di biossido di carbonio nell'atmosfera. Non c'è dubbio che sono le città quelle che hanno il maggiore impatto sul cambiamento climatico globale. Allo stesso tempo, queste sperimenteranno le conseguenze in modo drammatico in futuro.

D'altra parte, il fatto che le cause del cambiamento climatico sono concentrate nelle città ha un decisivo vantaggio. Poiché i problemi sono centralizzati, sono più facili da gestire, e le misure di protezione del clima avranno il loro maggiore impatto qui. Le aree metropolitane del mondo sono in una posizione unica per spianare la strada a stili di vita ed economie amichevoli con l'ambiente per generare soluzioni a tutti questi problemi.

Ci sono diverse politiche e iniziative per cercare una soluzione ai principali problemi che affrontano le città. La mobilità sostenibile, l'ambiente, l'efficienza energetica e la salute sono tutte problematiche che sono strettamente legate. La città del futuro è una città che deve avere un'al-

ta qualità della vita, deve migliorare la salute dei cittadini, promuovere comportamenti ecologici, rigenerare il verde e l'ambiente. Deve offrire spazi pubblici per l'impiego civico, la creatività, l'innovazione e la coesione, spazi pubblici che siano attrattivi e confortevoli, un arredamento urbano distintivo. Deve promuovere la mobilità sostenibile, inclusiva e sana, con mezzi di trasporto multimodale diversi all'automobile per ridurre il traffico privato, e migliorare l'infrastruttura per i pedoni e biciclette. Deve avere un'alta efficienza energetica, basse emissioni di carbonio e adattarsi agli effetti di cambiamento climatico.

La mobilità è una delle sfide principali per il futuro delle città, e la bicicletta ha dimostrato di essere una delle migliori alternative di trasporto sostenibile a livello urbano. Si tratta di un mezzo di trasporto economico, che dà autonomia, a impatto zero e che promuove il miglioramento della salute. Da alcuni anni sono stati diffusi i servizi bike sharing in alcune città di tutto il mondo. Si tratta di un servizio che integra l'uso della bicicletta come parte del sistema di trasporto pubblico della città. Tali servizi dovranno evolvere così come le città stanno cambiando, per rispondere alle sfide che ci attendono. Nuove modalità di trasporto e le nuove tecnologie entrano in gioco. Modalità di trasporto condivise, la mobilità a richiesta, l'introduzione dei veicoli elettrici, delle energie rinnovabili e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione sono elementi che faranno parte di questo scenario futuro.



01

# LA CITTA'

una visione della città del futuro

# 01

## LA CITTA'

### 1.1 Evoluzione della città

Le città sono come organismi viventi, hanno evoluto da forme semplici a più complesse, internamente differenziate e versioni intelligenti.

Le prime città oltre lo scheletro e la pelle, Offrivano pareti, pavimenti e tetti di rifugio e protezione, in combinazione con semplici scheletri strutturali per tenerli su. Il controllo del clima all'interno delle costruzioni è solo stato ampiamente raggiunto con mezzi passivi, attraverso l'uso d'impermeabilizzazione, isolamento, massa termica, sole e ombra, e ventilazione. Acqua, cibo e combustibile sono stati portati nelle città attraverso la forza umana e l'animale, e portati fuori nello stesso modo. L'intelligenza necessaria per operare queste città risiedeva nelle menti degli abitanti.

Ben presto, però, le reti primitive hanno emerso per migliorare l'efficienza operativa e consentire la crescita a scala più ampia. Le città romane, ad esempio, avevano sistemi di approvvigionamento e depurazione dell'acqua molto sofisticati che servivano il tessuto urbano internamente e si collegavano a sorgenti e pozzi lontani, nel territorio circostante. Allo stesso modo, vie e reti stradali sono state sviluppate per consentire la libera circolazione delle persone e facilitare la fornitura di beni e la rimozione dei rifiuti.

Nell'era industriale, le reti urbane si sono moltiplicate, differenziate, e cresciute in scala. Inoltre, il loro funzionamento è stato meccanizzato attraverso l'introduzione di motori, pompe, e veicoli alimentati meccanicamente. Gli edifici hanno acquistato complesse reti idrauliche interne collegate ad apparecchi e impianti sempre più diversificati, riscaldamento, ven-

tilazione meccanica, sistemi di climatizzazione, sistemi di alimentazione di gas, sistemi elettrici, sistemi di movimento, e sistemi di sicurezza. A scala urbana e regionale, le città svilupparono grandi infrastrutture per l'approvvigionamento di acqua e l'eliminazione dei rifiuti liquidi, l'approvvigionamento energetico, il trasporto e la rimozione dei rifiuti solidi. In altre parole, hanno aggiunto sistemi metabolici meccanici agli scheletri e pelli che avevano tradizionalmente. Questi sistemi dopo divennero grandi consumatori di energia e produttori di rifiuti e inquinamento. Con l'era elettronica, gli edifici e le città hanno cominciato a sviluppare sistemi nervosi primitivi. Sistemi di comunicazione come il telegrafo, il telefono, e la radio fornivano i primi nervi artificiali. Questo ha permesso ai sistemi architettonici e urbani di sviluppare semplici cicli di retroazione. Sistemi di riscaldamento controllati da termostati, richiesta degli ascensori controllata dal pulsante, e il sistema di telegrafo che controlla le operazioni delle ferrovie. Divenne sempre più evidente che l'informazione e controllo sono stati fondamentali per il funzionamento efficiente degli edifici e delle città. Nell'era del Internet, questi sistemi nervosi primitivi evolvono rapidamente in qualcosa simile ai sistemi nervosi avanzati di organismi superiori. Le reti digitali ovunque hanno soppiantato le vecchie reti analogiche e hanno formato un nuovo tipo di infrastruttura urbana. Sistemi distribuiti di computer in rete e server farms sono diventati i cervelli delle città. Sensori diffusi collegano vasti e nuovi flussi di dati riguardanti alle attività urbane a questi cervelli. I flussi di risorse verso le città, il trattamento e distribuzione di mate-

riali, energia, e prodotti, il coordinamento delle azioni degli individui e organizzazioni, e l'eventuale rimozione o il riciclaggio dei rifiuti sono stati sempre coordinati e controllati dai nuovi, in rapida crescita, sistemi digitali nervosi.

Nel corso della storia, le città sono diventate più grandi e si ha lavorato molto per soddisfare le esigenze dei loro abitanti. Ora è il tempo per gli abitanti di lavorare in modo più intelligente. Le condizioni emergenti aprono nuove opportunità per operare le città in un modo intelligente, efficiente e sostenibile.

### 1.2 Le città del futuro

Le città sono luoghi che concentrano molti problemi. Sebbene le città stanno generando crescita, hanno un tasso di disoccupazione elevata. La globalizzazione ha portato ad una perdita di lavoro, in particolare nel settore industriale, che è stata aggravata dalla crisi economica. Lo stile di vita urbano è parte del problema e la soluzione allo stesso tempo.

Le città svolgono un ruolo chiave nella riduzione delle emissioni di CO2 e nella lotta contro il cambiamento climatico. Il consumo di energia nelle aree urbane, per lo più nel settore dei trasporti e l'abitazione, genera gran parte delle emissioni di CO2. Secondo stime globali<sup>1</sup>, circa due terzi della

<sup>1</sup> Ci sono varie stime del consumo energetico urbano e le relative emissioni. Secondo il World Energy Outlook (novembre 2008) <http://www.worldenergyoutlook.org/index.asp>, gran parte dell'energia mondiale (circa 7.908 milioni tonnellate equivalenti di petrolio nel 2006) si consumano nelle città. Attualmente le città ospitano circa la metà della popolazione mondiale ma consumano i due terzi dell'energia mondiale. Gli abitanti delle città consumano più carbone, gas e ed elettricità della media mondiale, ma meno petrolio. Grazie al loro



Fig.1 Collage Visione della città

domanda finale di energia sono connessi al consumo urbano e fino al 70% delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono generati in città. In Europa, le emissioni di CO<sub>2</sub> per persona sono molto più basse nelle aree urbane che nelle zone rurali<sup>2</sup>. La densità delle aree urbane può consentire forme di alloggio, trasporto e servizi più efficienti dal punto di vista energetico. Di conseguenza, le misure per combattere cambiamenti climatici possono essere più efficiente e vantaggiosi nelle città grande e compatte che nelle aree di bassa densità

maggior consumo di combustibili fossili, le città emettono il 76% di CO<sub>2</sub> energetico a livello mondiale. Tuttavia, ai sensi del D. Satterthwaite (International Institute of Environment and Development, UK), le città contribuiscono molto meno alle emissioni di gas ad effetto serra (GHG) di quanto si pensa, soprattutto nei paesi più poveri (Environment and Urbanisation, settembre 2008).

<sup>2</sup> Un residente di un territorio rurale consumerebbe una media di 4,9 tonnellate equivalenti di petrolio all'anno in Europa, mentre un residente urbano consumerebbe 3,5 tonnellate. Fonte: IEA, 2008 e World Energy Outlook, 2008, International Energy Agency, Ginevra.

di popolazione. L'impatto delle misure volte a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> prese ad esempio in una grande città come Londra possono essere enormi. Le sfide della città del futuro sono quelle più importanti in una prospettiva a lungo termine, al di là di questo decennio. Il futuro che ci interessa è quello che sta al di là del presente immediato e l'orizzonte di pianificazione normale, dove molti futuri possibili si aprono. Ma non è possibile fare una descrizione esaustiva delle sfide che le città di domani affronteranno, né speculative sulle sfide che possono concretizzarsi in un futuro imprevedibile. Si può sensibilizzare e aumentare la consapevolezza del tipo di sfide che le città devono affrontare d'ora in poi, e che avrà una grande influenza sul suo futuro, però.

### 1.2.1 Strategia Europa 2020

La strategia Europa 2020 punta a rilanciare l'economia dell'UE nel prossimo

decennio. In un mondo che cambia l'UE si propone di diventare un'economia intelligente, sostenibile e solidale. Queste tre priorità che si rafforzano a vicenda intendono aiutare l'UE e gli Stati membri a conseguire elevati livelli di occupazione, produttività e coesione sociale.

Europa 2020 deve essere incentrata su tre priorità:

*crescita intelligente* - sviluppare un'economia basata sulla conoscenza e sull'innovazione; *crescita sostenibile* - promuovere un'economia più efficiente sotto il profilo delle risorse, più verde e più competitiva; *crescita inclusiva* - promuovere un'economia con un alto tasso di occupazione, che favorisca la coesione economica, sociale e territoriale. In pratica, l'Unione si è posta cinque ambiziosi obiettivi, in materia di occupazione, innovazione, istruzione, integrazione sociale e clima/energia, da raggiungere entro il 2020.

Tra i 5 obiettivi che l'UE è chiamata a raggiungere entro il 2020, ci sono temi che riguardano il cambiamento climatico e l'energia:

- riduzione delle emissioni di gas serra del 20% (o persino del 30%, se le condizioni lo permettono) rispetto al 1990.
- 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili.
- aumento del 20% dell'efficienza energetica.

La commissione europea ha riunito un gruppo di esperti e rappresentanti delle varie città europee con la finalità di riflettere su diversi temi riguardanti alle città nei confronti delle possibili ripercussioni che tendenze come il calo demografico, la segregazione sociale e la vulnerabilità di diversi tipi di città potrebbero avere in futuro.

*"La riflessione sulle "città del futuro" servirà come punto di riferimento per i responsabili delle politiche e gli operatori coinvolti nel settore dello sviluppo urbano, tanto a livello locale quanto a livello regionale, nazionale o europeo. Guardare avanti - a tutti i livelli - e sviluppare idee sulle città del futuro diventa sempre più importante. Sarà infatti lo sviluppo delle nostre città a determinare il futuro dell'Europa."*<sup>3</sup>

### 1.2.2 Una visione europea per le città di domani

Le città europee di domani saranno luoghi di progresso sociale avanzato; piattaforme per la democrazia, il dialogo culturale e la diversità; poli di attrazione e di motori di crescita economica. Luoghi di rigenerazione verde, ecologica o ambientale:

- Dove si protegge la qualità ambientale, l'eco-efficienza è alta e l'impronta ecologica è piccola, in cui i flussi e le risorse materiali vengono gestite in modo sostenibile e il progresso economico sia dissociato dal consumo di risorse;
- Ad alta efficienza energetica e con l'uso di energie rinnovabili, basse emissioni di carbonio e la capacità di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici;
- Con mezzi di trasporto accessibili, efficienti, sostenibili e non inquinanti per tutti i cittadini a livello urbano, metropolitano e interurbano con modi di trasporto interconnessi, in cui è favorita la mobilità non motorizzata da un'infrastruttura per i

<sup>3</sup> Johannes Hahn, Membro della Commissione Europea responsabile per la Politica Regionale, Città del futuro

pedoni e le biciclette, e in cui le esigenze di trasporto ci siano inferiori a causa di azioni di promozione delle prossimità e l'uso misto e la pianificazione integrata dei trasporti, alloggi, aree di lavoro, l'ambiente e gli spazi pubblici.

- Con un'elevata qualità della vita e qualità architettonica, con i servizi, le infrastrutture e gli spazi urbani funzionali e di qualità progettati per gli utenti, in cui gli aspetti culturali, economici, tecnologici ed ecologici s'integrano nella progettazione e costruzione, dove le abitazioni, il lavoro, l'istruzione, i servizi e il tempo libero condividono uno spazio e attraggono imprese del settore della conoscenza, capitale umano creativo e il turismo.

### Una visione della città creativa

L'arte e la cultura sono chiaramente visibili nella città creativa. Le istituzioni culturali tradizionali e i movimenti e gruppi artistici di strada forniscono una ricca e variegata offerta culturale. La cultura è il modo in cui gli abitanti "vivono" la città: l'uso dello spazio pubblico, l'arte di strada, la gastronomia, gli eventi della comunità, le festività; tutte queste sono elementi attivi che arricchiscono la vita culturale della città. Essa si manifesta in molte forme, dall'uso creativo degli spazi pubblici fino ad un arredamento urbano distintivo. Si promuove l'espressione culturale. Nella città creativa, la cultura è integrata nella fornitura di servizi pubblici. Una progettazione urbana originale e sistemi innovativi di segnaletica facilitano l'identificazione degli spazi. La prevalenza di messaggi privati (annunci) viene neutralizzata e sostituita da una maggiore visibili-

tà delle strutture, dei servizi pubblici e della propria comunità.

### La città verde e sana

Una città è un luogo dove i numerosi elementi dell'ecosistema naturale si intrecciano nel sistema urbano sociale, economico, culturale e politico di un modo unico. Una città deve essere in grado di conciliare le attività economiche e la crescita con gli aspetti ambientali, culturali e sociali. Inoltre, deve essere in grado di conciliare stili di vita urbani con le esigenze ambientali. Come punti di consumo e di innovazione, le città possono essere decisive nella promozione di forme di consumo e di comportamenti più ecologici.

"Verde e sano" significa molto in più che la riduzione delle emissioni di CO2. Il cambiamento climatico è un fattore importante che spinge le città a essere più efficienti nella gestione e utilizzo delle sue risorse. Come tutti gli operatori, le città dovrebbero accettare la responsabilità di ridurre le emissioni di CO2. Per le città, migliorare la qualità dell'aria, ridurre la congestione del traffico e prendersi cura della salute dei suoi cittadini, sono benefici diretti derivanti da pratiche più ecologiche. L'inquinamento atmosferico è associato a più di 455.000 morti premature che ogni anno occorrono nei 27 Stati membri dell'UE. L'aumento della mobilità non motorizzata non solo riduce l'inquinamento atmosferico, migliora la salute e la forma fisica della popolazione. Ridurre la congestione del traffico porterebbe benefici economici, in quanto consentirebbe un uso più efficiente e produttivo del tempo. L'efficienza energetica degli edifici è direttamente correlata all'inclusione sociale e alla riduzione della povertà energetica. La quali-

tà dell'ambiente è parte di un approccio olistico per raggiungere una città più attraente e confortevole. Una maggiore efficienza energetica riduce la vulnerabilità energetica ed economica delle città. Lo sviluppo d'innovazioni, tecnologie e servizi legati all'efficienza energetica è un ottimo modo per promuovere un'economia locale più ecologica. Lo scopo sarebbe quello di avere una città che favorisce gli spostamenti in bicicletta e a piedi, che offre una buona qualità dell'aria e d'acqua, che ha un gran numero di zone verdi e dove lo spazio costruito è attraente per le persone e per le imprese. Una crescita verde a livello urbano richiede strategie d'innovazione sociale e tecnologica, progettate tenendo conto lo sviluppo globale dello spazio urbano.

### Una visione della città compatta ed ecologica

La città verde e compatta offre un paesaggio urbano interessante, un mix funzionale che garantisce un buon livello di salute pubblica e un design e una architettura di qualità (spazi pubblici, edifici e abitazioni). Fornisce l'accesso a parchi e spazi aperti per tutti i cittadini. Fa cura e buon uso dei suoi monumenti e dei siti storici. Dal momento che le persone non sono più costretti a cercare aree verdi fuori la città, tornano in centro e non hanno più bisogno di utilizzare l'auto per andare a lavorare o cercare divertimento. Ora è possibile utilizzare un mezzo di trasporto pubblico, pulito e confortevole che funziona in modo efficiente grazie ad una maggiore concentrazione di potenziali clienti. Questi risparmi nel settore dei trasporti aiutano a liberare più spazi pubblici rendendo le città più puli-

te e tranquille. Questo evita anche il fenomeno della diffusione di urbanizzazione, in modo che le aree rurali rimangono come spazi riservati per l'agricoltura, le foreste e la natura. Anche se le città hanno alta densità urbana, un fenomeno si sta facendo realtà: la vegetazione invade le città e incoraggia stili di vita diversi e l'ecologia urbana. Le grandi aree urbane sono diventate ampie reti di corridoi e aree verdi e blu, la vegetazione si estende per milioni di metri quadrati di tetti e pareti rivestite, utilizzando ogni angolo disponibile. La gente è infervorata con il suo "biotipo urbano" e gode le zone verdi e l'acqua, come i parchi e le aree naturali più grandi, giardini urbani, i parchi in miniatura e le piante sui balconi e sui tetti. Quest'ambiente offre infinite possibilità e mantiene in forma ai cittadini di ogni generazione. I genitori giocano con i loro figli in molti campi da gioco, le famiglie si riuniscono per gustare grigliate nelle aree verdi comunali, gli anziani contemplano gli uccelli dalle panchine dei parchi vicini e incontrano i loro amici, i giovani si riuniscono dopo la scuola nei giardini o fanno il bagno nelle fresche acque del porto, mentre altri fanno esercizio, girando i percorsi verdi in bicicletta o in barca sul fiume. Le gradevoli e sicure zone verdi invitano i cittadini a trascorrere più tempo all'aperto e promuovere la vita sociale in città. La maggior parte di questi luoghi sono pubblici, in modo che tutti possano goderli. Lo stile di vita ecologico rende la città un luogo piacevole ed attraente per vivere, le persone sono fiere di questo e si identificano con la loro città.

Ma ci sono ancora altri vantaggi da godere, perché come la natura ha invaso le nostre città vuol dire che si

sono creati un gran numero di ulteriori servizi gratuiti. Spesso, questo ha portato a una minore necessità di costose soluzioni tecnologiche e ha permesso alle città di funzionare in modo più intelligente. Le pareti e tetti verdi non sono solo interessanti, ma isolano gli edifici dal freddo e al calore, risparmiando energia e riducendo l'impronta ecologica delle città. Fuori, gli alberi forniscono ombra e aria fresca, molto importante quando si prevede che in futuro ci saranno più ondate di calore in molte regioni dell'Europa. La vegetazione urbana migliora la respirazione dei cittadini; alberi e arbusti filtrano le particelle che fluttuano nell'aria, e una fitta vegetazione attenua il rumore e protegge da inquinamento visivo. La vegetazione è onnipresente nelle città di domani e l'asfalto e cemento sono ridotti al minimo. Le radici nella terra, e l'acqua della superficie in caso di pioggia forte penetra rapidamente il suolo e impedisce l'inondazione del terreno. Stagni e zone urbane umide immagazzinano più acqua piovana, quindi non c'è bisogno di investire in una costosa modernizzazione del sistema fognario. Alcune pareti e zone verdi riciclano delle acque piovane, fornendo un habitat interessante per la fauna locale.

### **Mobilità sostenibile, inclusiva e sana**

Lo sviluppo della mobilità sostenibile è una delle sfide principali delle città di domani. La mobilità sostenibile ha diverse dimensioni e componenti: sistemi sostenibili di trasporto pubblico, a prezzi accessibili e a basso consumo energetico, un ambiente che promuove il trasporto leggero, come gli spostamenti a piedi e in bicicletta; l'accesso facile a tutti

i quartieri, a piedi, in bicicletta e con il trasporto pubblico; reti di trasporto locale ben collegati a reti regionali; reti suburbane progettate tenendo conto dello sviluppo spaziale e l'utilizzo globale del suolo; e nodi di trasporto ben integrati con le attività sociali, culturali ed economiche, compreso il tempo libero. L'infrastruttura di mobilità dovrebbe essere sviluppata con una prospettiva a lungo termine che tenga conto delle esigenze future, pure i futuri sviluppi tecnologici, spaziali ed urbani. La mobilità sostenibile deve essere parte di un approccio globale. La riduzione della congestione del traffico è importante dal punto di vista della salute, ma non si tratta solo di ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, l'inquinamento e il rumore, si tratta anche di dare alle persone la possibilità di riprendere la città. La congestione del traffico è inefficiente nell'uso delle risorse, consuma energia e genera inquinamento inutile, e consuma il tempo e lo spazio. Compromette la bellezza e la qualità della vita del posto. Le strade con una grande quantità di traffico agiscono come barriere che dividono le città, isolando i quartieri e riducendo il suo fascino. Tuttavia, una tecnologia più amichevole con l'ambiente da sola non è la soluzione: siccome appaiono modelli di veicoli a basso consumo e le auto elettriche sono sempre a prezzi più accessibili e più adatte alle esigenze degli utenti, c'è il rischio che ci sia un aumento del traffico, quindi potrebbe essere che, sebbene localmente si riducono le emissioni di CO<sub>2</sub>, l'inquinamento e il rumore, la congestione del traffico inizia a essere un problema in crescita. I corridoi verdi e blu possono contribuire al rinnovamento dello spazio urbano e fornire percorsi più piacevoli

a piedi, in bicicletta o in barca, sia per passeggiare o per andare al lavoro.

Per una mobilità più attraente senza macchine le città devono combinare e integrare in modo efficace diversi tipi di mobilità e facilitare la transizione da un viaggio a piedi, in bicicletta, in tram, autobus, treno, ecc. Si devono promuovere i sistemi multimodale e incrementare l'attrattivo del trasporto pubblico, e facilitare il passaggio dal uso dell'automobile ai trasporti pubblici. Con la crescente dipendenza dal settore privato per sviluppare e gestire diversi modi o sezioni del trasporto, la multimodalità è una grande sfida per le città, in particolare in un contesto territoriale più ampio. I sistemi dovrebbero essere sviluppati con prezzi unici di tariffe unificate indipendentemente dalla modalità di trasporto, e gli orari devono essere integrati e progettati per incoraggiare l'uso multimodale. In questo modo, il trasporto pubblico si renderebbe più attraente. L'ideale dello spazio pubblico è multifunzionale e multigenerazionale, deve tener conto delle esigenze degli anziani e di essere accogliente con i bambini; un luogo d'incontro che ospita funzioni specifiche (biblioteche, parchi giochi, istruzione, ecc).

### **Una visione della città di crescita zero**

“Una delle sfide che abbiamo di fronte, quella della sostenibilità, richiede un cambio dello stile di vita, che coinvolge molto di più che spegnere le luci o non sprecare l'acqua. Si tratta di un processo politico molto più sofisticato che sarà molto controverso. Il ruolo della governance urbana è quello di creare le condizioni per

cambiare abitudini, comportamenti e stili di vita. Dovrebbe portare scelte individuali meno aggressive e meno egoiste, senza cadere nella trappola delle istituzioni e decisionali collettiviste, centralizzate, inefficienti e dispendiose. [...]”<sup>4</sup>

### **1.3 La Città intelligente**

Le città di oggi non sono efficienti: consumano la maggior parte delle risorse energetiche del mondo, circa l'80%, nelle città sono generati la maggior parte dei gas serra. Inoltre, la mobilità è difettosa e la congestione del traffico genera costi elevati di circa il 3% del PIL nelle città europee. Perdite in reti idriche, o carenze in materia di sicurezza sono altri dei problemi affrontati dai gestori urbani.

L'innovazione significativa delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT), la sua ubiquità e disponibilità, unito ai costi più economici di hardware e servizi di telecomunicazione suggerisce che un'applicazione in massa potrebbe generare una maggiore efficienza per il contesto urbano, com'è avvenuto in precedenza nei settori ufficio e industriale. In realtà, non stiamo parlando di qualcosa di radicalmente nuovo: sistemi informativi per la gestione del traffico e della mobilità urbana, di aiuto per le operazioni di trasporto o di gestione intelligente della luce sono da qualche tempo utilizzati con successo in molte città.

Una città intelligente è quella che è in grado di utilizzare i dati generati nelle loro attività normali per

<sup>4</sup> Zaimov, Martin, Taller 2 Cities of tomorrow - Visions and models (Le città di domani - Visioni e modelli).

creare nuove informazioni che possono essere utilizzate per migliorare l'efficienza, la sostenibilità e la qualità della vita, con la partecipazione attiva delle parti interessate (cittadini, imprese). Quindi la novità c'è nell'integrazione dei sistemi verticali di prima, l'analisi trasversale delle informazioni e l'approccio sistematico: applicare le possibilità offerte dalla tecnologia nella progettazione urbanistica, ingegneristica o la progettazione di servizi. E con il cittadino nel centro di azione, è il consumatore ma anche parte essenziale in molti servizi.

I progetti di città intelligenti, molti ancora di prova, coprono l'intera catena di valore, dalla tecnologia di sensori che permettono l'acquisto di una maggior quantità e qualità di dati, i protocolli di comunicazione tra le macchine, l'internet delle cose, reti di comunicazione e connettività, e sistemi di elaborazione delle informazioni, o l'implementazione di migliori servizi urbani attraverso l'ottimizzazione di quelli esistenti o la creazione di essi.

La città intelligente è un'opportunità per le aziende, per le amministrazioni, per il pianeta nel suo complesso, e, naturalmente, per il cittadino, che è chi alla fine vivrà in essa e con questo nuovo approccio, non è soltanto l'utente ma è parte del processo.



Fig.2 Città intelligenti



02

MOBILITA',  
SOSTENIBILE

# 02

## MOBILITA' SOSTENIBILE

### 2.1 Mobilità urbana

Il bisogno di mobilità rappresenta una delle più importanti forze trainanti di sviluppo delle società moderne e dell'ambiente urbano. Le nostre città e le nostre regioni sono modellate tenendo conto dei bisogni di mobilità in costante crescita.

L'automobile è la modalità dominante di trasporto in tutte le nazioni europee. Questo fenomeno, tipico delle società moderne, individualiste e agiate, porta con sé i gravi impatti del traffico privato motorizzato: costi molto elevati delle infrastrutture per i trasporti, problemi di congestione, rumore, emissioni e mancanza di spazi pubblici; vittime degli incidenti; problemi di salute; effetti negativi in termini di cambiamenti climatici. Alcuni studi affermano che il trasporto privato motorizzato produce elevate diseconomie esterne, specialmente nelle grandi città. I problemi di traffico sono più gravi nelle grandi città ma, allo stesso tempo, le prospettive di risoluzione sono maggiori in queste realtà.

La necessità di definire delle strategie di mobilità urbana che riducano l'impatto del traffico automobilistico, ha negli ultimi anni, attirato un'attenzione crescente da parte di diversi soggetti. Per rispondere a queste domande e a queste sfide, la Commissione Europea ha pubblicato nel 2007 un Libro Verde sulla mobilità urbana. I governi nazionali, così come le autorità regionali e locali, stanno applicando delle strategie pensate per ridurre gli effetti negativi della domanda di mobilità.

In tutta l'Unione Europea è possibile trovare esempi in cui si stanno applicando moderne strategie di trasporto urbano: Londra e Stoccolma hanno introdotto una "congestion charge"

all'interno del confine urbano; molte città tedesche hanno istituito delle aree ad accesso limitato, interdette alle macchine ad elevate emissioni. L'estensione nei centri urbani delle aree chiuse (o con limitazioni) al traffico, insieme ai piani di gestione dei parcheggi, stanno diventando delle misure ampiamente accettate per regolare l'utilizzo di spazi pubblici limitati. Le tasse ecologiche sono un modo efficace per interiorizzare almeno una parte dei crescenti costi esterni. I moderni sistemi di trasporto urbano sono costituiti da servizi di trasporto pubblico ad alta capacità, con interscambi facili e flessibili tra le diverse modalità di trasporto. Offerte flessibili e attraenti di "condivisione" riducono l'esigenza dell'auto privata. Forti trend a livello globale, come i "picchi petroliferi" e i cambiamenti climatici, rafforzano la necessità di modificare la mobilità urbana, cosa che sta già cominciando ad avvenire in tanti luoghi.

### 2.2 Mobilità sostenibile

L'espressione mobilità sostenibile indica delle modalità di spostamento (e in generale un sistema di mobilità urbana) in grado di diminuire gli impatti ambientali generati dai veicoli privati e in conseguenza:

- l'inquinamento atmosferico e le emissioni di gas serra
- l'inquinamento acustico
- il traffico
- l'incidentalità
- il degrado delle aree urbane (spazio occupato dai veicoli a discapito dei pedoni)
- il consumo di territorio (costruzione di strade e infrastrutture)

Le amministrazioni pubbliche sono i principali responsabili della promo-

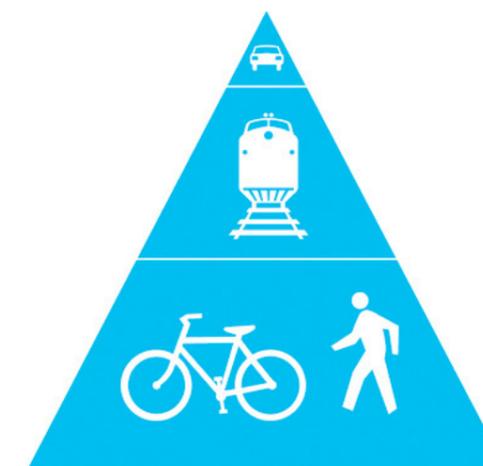


Fig.3 La piramide di mobilità

zione e dell'organizzazione della mobilità sostenibile; gli interventi necessari sono finalizzati a ridurre la presenza degli autoveicoli privati negli spazi urbani per favorire la "mobilità alternativa" che in ordine d'importanza viene svolta:

- a piedi
- in bicicletta
- con i mezzi di trasporto pubblico (autobus, tram, metropolitana)
- con i mezzi di trasporto privato condivisi (car-sharing e car pooling).

Le città dove le politiche di sostenibilità dei trasporti hanno avuto più successo sono state quelle nelle quali le diverse tipologie d'intervento sono state applicate in maniera integrata in modo da rinforzarsi una con l'altra.

Gli stessi singoli interventi applicati senza curarne i sincronismi e le sinergie risultano quasi sempre inefficaci. Viceversa la loro integrazione porta a una riduzione notevole dei flussi di traffico veicolare privato in un arco temporale sorprendentemente

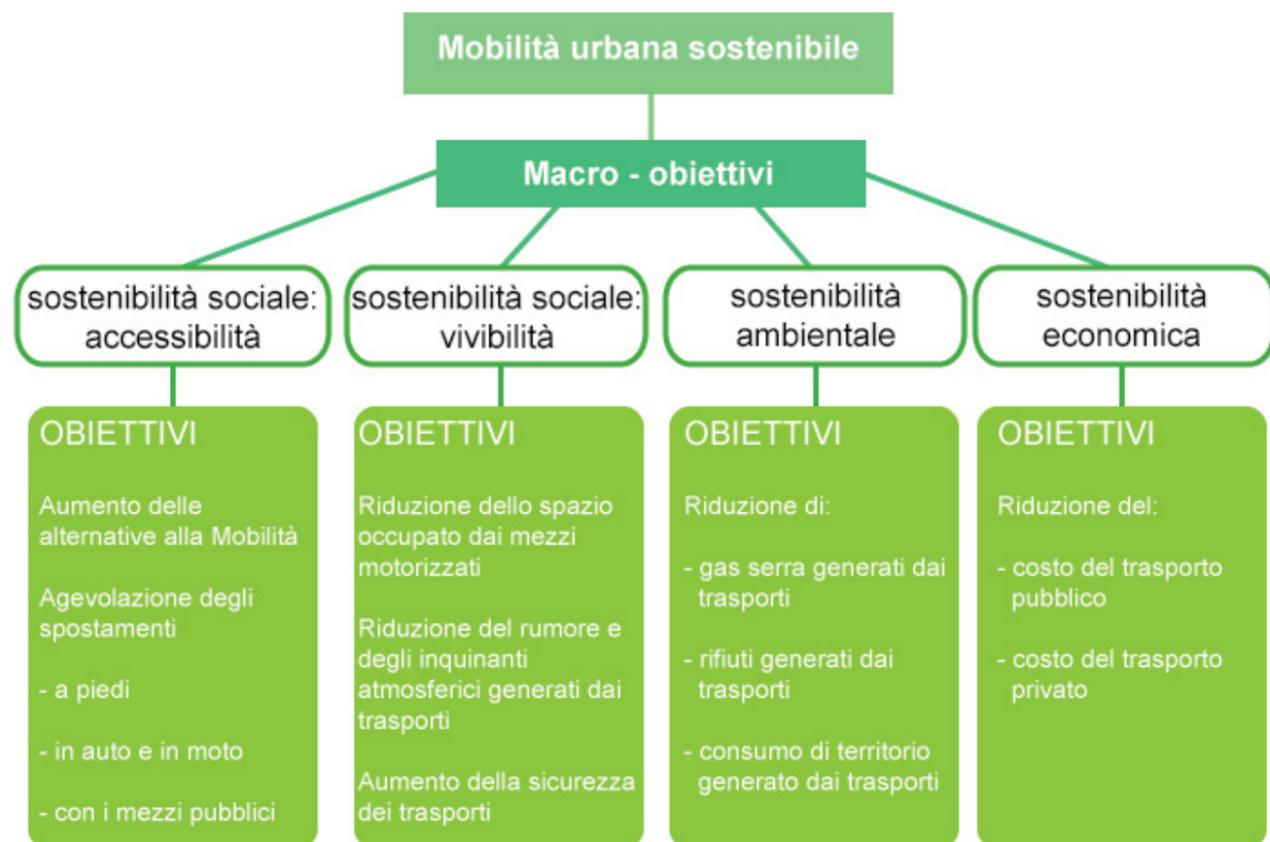


Fig.4 Elenco degli obiettivi, generali e specifici, per una mobilità sostenibile

breve. Tra gli interventi più efficaci si cita il potenziamento del trasporto pubblico locale<sup>1</sup> (con corsie riservate e vie preferenziali, sistemi di integrazione tariffaria, strumenti per l'infomobilità<sup>2</sup> e l'adozione di specifici strumenti di pianificazione (come ad esempio il Piano Urbano della Mo-

<sup>1</sup> Con l'espressione Trasporto Pubblico Locale (TPL) s'intende l'insieme delle diverse modalità di trasporto pubblico (autobus, filobus, metropolitana, tram, treno, translohr, GLT, O-Bahn, Phileas, sistema ettometrico) che, su scala urbana ed extraurbana, consentono l'esercizio del diritto alla mobilità dei cittadini su scala locale (urbana, provinciale e regionale).

<sup>2</sup> Si intende l'uso di tecnologie dell'informazione a supporto della mobilità e degli spostamenti di persone e merci. Ne sono degli esempi gli SMS per segnalazioni sul traffico della rete stradale, portali web informativi; applicative su mobile in real time.

bilità). Esistono inoltre altri interventi innovativi che si stanno lentamente diffondendo:

- *sviluppo della mobilità pedonale*: favorire l'accessibilità e l'utilizzo universale degli spazi pubblici, con la redazione di Pediplan, con interventi di eliminazione delle barriere architettoniche nei percorsi, con la realizzazione dei percorsi sicuri casa-scuola e del Pedibus.

- *sviluppo della mobilità ciclabile*: redazione di Biciplan, la costruzione di piste ciclabili e l'implementazione di servizi di bike sharing.

- *politiche di tariffazione e pricing*: pedaggio urbano (accesso a pagamento in zone particolari), park pricing (sosta a pagamento); park and ride (agevolazione nell'interscambio tra automobile

e mezzo pubblico), crediti di mobilità.

- *pianificazione della mobilità aziendale*: redazione del Piano spostamenti casa-lavoro, implementazione di sistemi di telelavoro, introduzione della figura del mobility manager.

- *gestione della domanda*: moderazione del traffico (traffic calming), limitazioni della circolazione veicolare, introduzione di servizi di car sharing e trasporto a chiamata; promozione del car pooling; utilizzo di sistemi di information technology (ITS) per la gestione dei flussi veicolari (es. instradamenti ai parcheggi, info dinamiche sulle strade, navigazione satellitare, ecc).

I principi di riferimento che sono alla base di tutte le manovre intraprese dalle municipalità sensibili al tema della mobilità sostenibile sono riassumibili in tre scopi:

1. Migliorare i servizi di prossimità in modo tale da ridurre la necessità di spostamenti automobilistici sia in termini numerici che di distanze.

2. Destinare una parte della superficie stradale alla mobilità di tipo sostenibile a scapito dei veicoli privati, riducendo in questo modo il costo generalizzato del trasporto sostenibile.

3. Realizzare una rete intermodale di trasporto che consenta spostamenti più veloci di quelli realizzati dagli autoveicoli privati.

### 2.3 Il Libro Verde, intervento dell'Unione Europea per la mobilità sostenibile

Oltre il 60% della popolazione dell'Unione europea vive in un ambiente urbano<sup>3</sup>. Poco meno dell'85% del prodotto interno lordo dell'UE proviene dalle città. Queste rappresentano il motore dell'economia europea: alimentano il dinamismo economico attraendo investimenti e occupazione.

La città costituisce ormai l'habitat della stragrande maggioranza della popolazione europea, che ha diritto di godere della migliore qualità di vita possibile. In quest'ottica si impone attualmente una riflessione comune sulla problematica della mobilità urbana. In tutta Europa, l'aumento del traffico nei centri cittadini provoca un fenomeno di congestione cronica, dai molteplici effetti nefasti (perdita di tempo, inquinamento). Ogni anno l'economia europea perde circa 100 miliardi di euro, ossia l'1% del PIL dell'UE, a causa di questo fenomeno.

L'inquinamento atmosferico e acustico si intensifica ogni anno. Il traffico urbano genera il 40% delle emissioni di CO2 e il 70% delle altre emissioni inquinanti prodotte dagli autoveicoli. Ogni anno aumenta anche il numero d'incidenti stradali in città: oggi un incidente mortale su tre si verifica in zona urbana e ne sono vittime per lo più gli utenti più vulnerabili delle strade: pedoni e ciclisti.

Questi problemi emergono a livello locale, ma il loro impatto si ripercuote su scala continentale, con conseguenze come i cambiamenti climatici e il riscaldamento globale, l'aggravarsi dei

<sup>3</sup> Considerando le città di più di 10 000 abitanti (fonte: Eurostat).

problemi sanitari, le strozzature nella catena logistica, ecc.

Ripensare la mobilità urbana significa ottimizzare l'uso di tutte le modalità di trasporto e organizzare la "comodalità" tra i diversi modi di trasporto collettivo<sup>4</sup> (treno, tram, metropolitana, autobus, taxi) e individuale (automobile, motocicletta, bicicletta, a piedi). Significa anche realizzare gli obiettivi comuni di prosperità economica, rispetto del diritto alla mobilità mediante un'oculata gestione della domanda di trasporto, qualità di vita e tutela dell'ambiente. Significa, infine, conciliare gli interessi del trasporto di merci e del trasporto di persone, qualunque sia il modo di trasporto utilizzato.

La mobilità urbana deve agevolare lo sviluppo economico delle città, la qualità di vita degli abitanti e la tutela dell'ambiente cittadino. In questa prospettiva, la commissione europea si propone delle sfide che le città europee devono affrontare nell'ambito di un approccio integrato.

### Per un traffico scorrevole nelle città

La congestione del traffico cittadino è uno dei problemi maggiormente evidenziati durante le consultazioni. Ha un impatto negativo sul piano economico, sociale, sanitario, ambientale e del degrado edilizio. Il fenomeno si concentra prevalentemente nelle circoscrizioni urbane e pregiudica la capacità della rete transeuropea dei trasporti (TEN-T). Un traffico scorrevole

permetterebbe alle persone e alle merci di arrivare in orario e limiterebbe tutti questi effetti negativi. Alle amministrazioni locali si pone la difficile sfida di attenuare l'impatto negativo della congestione e, nel contempo, preservare la vitalità economica delle aree urbane. Deve essere premiato lo sforzo delle città pioniere nella lotta alla congestione.

L'esperienza dei soggetti interessati dimostra che non esiste un'unica soluzione al problema della congestione. Si dovrebbero comunque rendere più attraenti e sicure le alternative all'uso dell'automobile privata, come spostarsi a piedi, in bicicletta, con i mezzi pubblici o in motocicletta e motorino. Si dovrebbe permettere ai cittadini di ottimizzare i loro spostamenti grazie a combinazioni efficienti di vari modi di trasporto. Le autorità dovrebbero promuovere la comodalità e ridistribuire lo spazio reso disponibile grazie alle misure di riduzione della congestione. È stato dimostrato che la congestione può essere attenuata anche con sistemi "intelligenti" e flessibili di regolazione del traffico stradale.

### Promuovere gli spostamenti a piedi e in bicicletta

Per rendere più attraenti e sicuri gli spostamenti a piedi e in bicicletta, le autorità locali e regionali dovrebbero adoperarsi per una piena integrazione, di queste modalità di trasporto nelle politiche di mobilità urbana, sia in sede di elaborazione che di monitoraggio. Si richiede maggior attenzione per lo sviluppo di infrastrutture adeguate. Si può ricorrere a forme innovative di coinvolgimento delle famiglie, dei bambini e dei giovani nell'elaborazione delle politiche. Lo

<sup>4</sup> Il trasporto collettivo ha un'accezione più ampia del trasporto pubblico, in quanto comprende, per esempio, anche i taxi e i servizi di trasporto a richiesta.

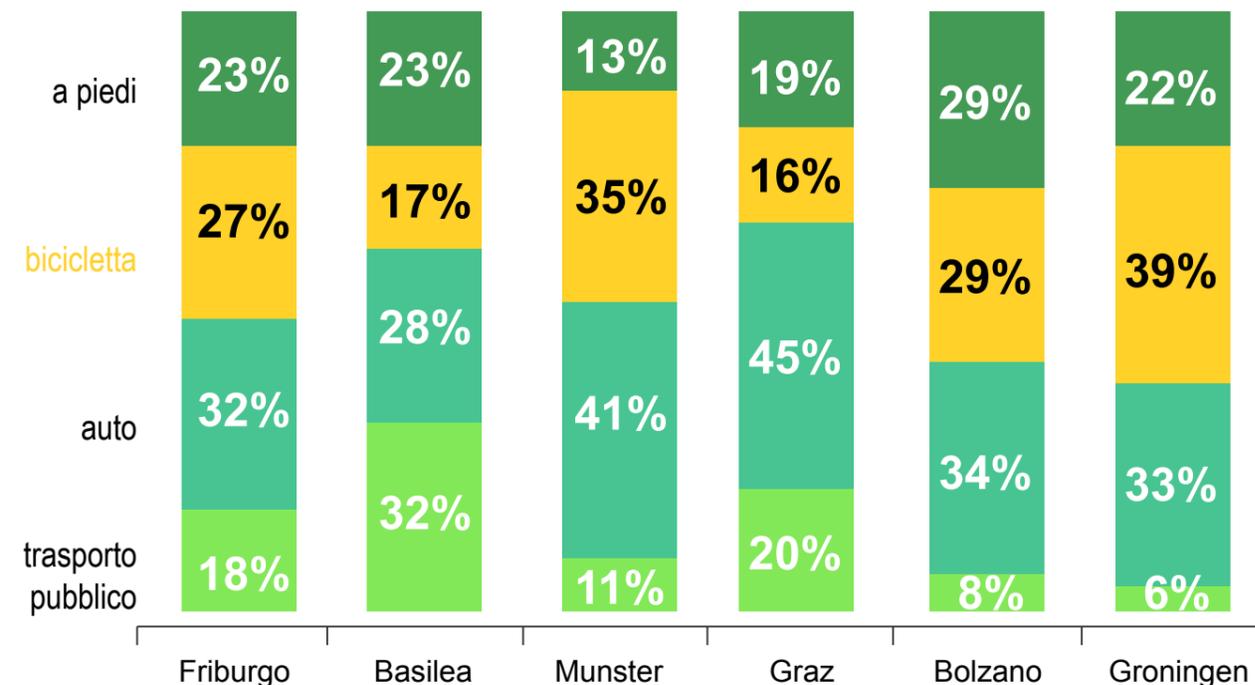


Fig.5 Modal share: confronto fra città europee

spostarsi a piedi e in bicicletta può essere incoraggiato mediante iniziative a livello di città o di quartiere, nei luoghi di lavoro e nelle scuole, come ad esempio giochi sulla circolazione stradale, indagini sulla sicurezza stradale o sussidi didattici. I soggetti interessati hanno proposto che i comuni urbani e metropolitani prendano in considerazione la possibilità di nominare un funzionario appositamente addetto al traffico pedonale e ciclistico.

### Ottimizzare l'uso dell'automobile privata

È possibile promuovere uno stile di vita meno dipendente dall'auto mediante nuove soluzioni come la condivisione dell'automobile ("car-sharing"). Un utilizzo più sostenibile dell'automobile

privata può essere incentivato attraverso il suo uso in comune ("car-pooling"), grazie al quale ogni auto trasporterebbe più persone e quindi le strade sarebbero meno intasate. Un'altra soluzione potrebbe essere la "mobilità virtuale": telelavoro, teleacquisti, ecc.

Come osservato nel corso delle consultazioni, per ridurre il numero di automobili nei centri cittadini occorre anche una politica oculata in materia di parcheggi. La moltiplicazione delle aree di parcheggio, soprattutto se gratuite, incoraggia a lungo andare l'uso dell'automobile in città. I parcheggi a pagamento possono servire come regolatore economico. Le tariffe dei parcheggi possono essere differenziate in funzione dello spazio pubblico disponibile e fungere da incentivo (per esempio parcheggi gratuiti in periferia e con tariffe elevate in

centro).  
 Con agevoli parcheggi di scambio si può incentivare l'alternanza di trasporto privato e collettivo. In questo modo, grazie all'integrazione dei modi di trasporto e a un collegamento ininterrotto con i sistemi di trasporto pubblico efficienti e ben organizzati, è stato possibile - come a Monaco di Baviera - liberare dal traffico il centro città.  
 In alcuni casi si rendono necessarie nuove infrastrutture, ma prima di tutto si dovrebbero esplorare le possibilità di sfruttare meglio l'infrastruttura esistente. I sistemi di pedaggio urbano, come quelli introdotti a Londra e Stoccolma, hanno un impatto positivo

sulla densità del traffico. I sistemi di trasporto intelligenti (STI) consentono una pianificazione ottimale dei percorsi, una migliore regolazione del traffico e una gestione della domanda più agevole.  
 L'utilizzo flessibile e differenziato dell'infrastruttura, come a Barcellona (corsie flessibili per gli autobus, aree di carico e di parcheggio flessibili), può attenuare la pressione sullo spazio stradale.  
 Il concetto di gestione della mobilità completa le tradizionali misure incentrate sull'infrastruttura, influenzando a monte il comportamento dei viaggiatori e spostando il punto focale su scelte di trasporto più sostenibili.

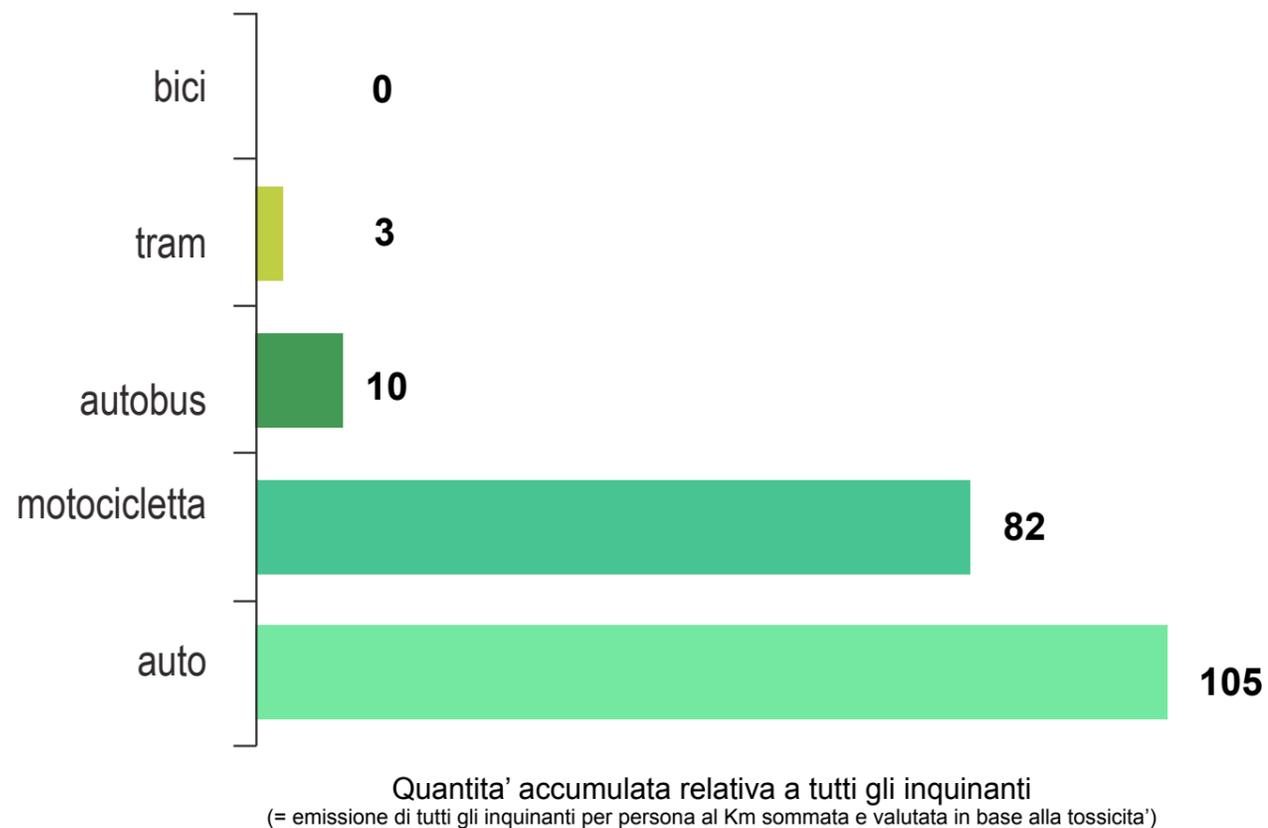


Fig.6 Inquinamento per persona a Km

L'elaborazione di uno specifico piano di mobilità locale potrebbe essere prescritta, ad esempio, tra le formalità richieste ai promotori immobiliari per ottenere una licenza urbanistica. I soggetti interessati hanno suggerito anche l'idea di una "valutazione d'impatto sulla mobilità" per i grandi progetti d'infrastruttura.

### Per una città più pulita

I problemi ambientali predominanti nelle città sono riconducibili all'uso prevalente di carburanti derivati dal petrolio, responsabili delle emissioni di CO2 e di inquinanti atmosferici nonché del rumore.  
 Il trasporto è uno dei settori più difficili da regolamentare in termini di emissioni di CO2. Nonostante i progressi della tecnologia automobilistica, la crescita del traffico e lo stile di guida "a singhiozzo" tipico della circolazione urbana fanno delle città una delle principali fonti di emissioni di CO2, in continua espansione. Le emissioni di CO2 sono uno dei fattori determinanti dei cambiamenti climatici, che stanno alterando in maniera preoccupante l'ecosistema del nostro pianeta, per cui è diventato urgente adottare misure di contenimento dell'impatto. Il Consiglio europeo ha fissato come obiettivo una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra entro il 2020<sup>5</sup>. Per raggiungere tale obiettivo è necessario il contributo congiunto di tutte le fonti.  
 Grazie a un impegno concordato su base volontaria tra la Commissione europea e l'industria automobilistica, le emissioni di CO2 prodotte dalle nuove autovetture vendute nell'UE sono di-

minuite del 12,4% tra il 1995 e il 2004. In una comunicazione del febbraio 2007<sup>6</sup>, la Commissione ha presentato una nuova strategia globale intesa a consentire all'UE di raggiungere l'obiettivo di 120 g entro il 2012. Un nuovo strumento legislativo dovrebbe permettere di portare le emissioni di CO2 a 130 g/km mediante miglioramenti della tecnologia dei motori e di ottenere un'ulteriore riduzione di 10 g/km grazie ad altre migliorie tecnologiche ed un uso accresciuto dei biocarburanti. Anche le emissioni di inquinanti atmosferici prodotte dagli autoveicoli sono state sensibilmente ridotte grazie al graduale rafforzamento delle norme EURO per le emissioni. Per effetto del regolamento UE che fissa limiti via inferiori per i nuovi veicoli, negli ultimi 15 anni, cioè da quando è stata adottata la prima norma EURO, s'è potuto ottenere una riduzione complessiva del 30-40% delle emissioni di ossido di azoto e particelle originate dal trasporto su strada, nonostante volumi di traffico crescenti. Tuttavia, nonostante questi miglioramenti, le condizioni ambientali restano insoddisfacenti: le autorità locali stentano a rispettare i parametri prescritti per la qualità dell'aria, come il tenore di particelle e ossidi di azoto nell'aria ambiente, dagli effetti nocivi per la salute pubblica.  
 La riduzione del rumore è stata favorita da una direttiva europea sulla mappatura acustica. In base alle informazioni raccolte nel quadro della direttiva sul rumore<sup>7</sup>, le autorità locali sono ora in grado di predisporre piani di contenimento del rumore e di attuare con misure concrete. I piani di contenimento del rumore sono

5 Rispetto al livello del 1990; conclusioni del Consiglio europeo, 8-9 marzo 2007.

6 COM (2007) 19.

7 Direttiva 2002/49/CE.

messi a punto grazie ad uno scambio di informazioni a livello UE. Secondo i soggetti interessati, il rumore può essere attenuato alla fonte rendendo più rigorose le norme UE per le emissioni acustiche dei trasporti su gomma e su rotaia e dei pneumatici. Anche i sistemi di trasporto sotterranei possono contribuire ad attenuare il rumore in città.

L'UE deve continuare a promuovere e sovvenzionare l'ampliamento, il riattamento e la riqualificazione di sistemi puliti di trasporto pubblico urbano, come il filobus, il tram, la metropolitana e la ferrovia suburbana, nonché altri progetti di trasporto urbano sostenibile.

Una più ampia diffusione delle nuove tecnologie sul mercato andrebbe promossa sia con strumenti economici, come incentivi all'acquisto e alla messa in funzione di veicoli puliti e a basso consumo energetico da parte degli enti pubblici, sia con altri mezzi, quali restrizioni imposte ai veicoli altamente inquinanti e accesso privilegiato alle zone sensibili per quelli a bassa emissione, sempre che tali misure non siano distorsive del mercato interno.

Esistono possibilità di scambio di buone pratiche in materia di trasporto urbano pulito anche oltre i confini dell'Europa, mettendo a frutto la conoscenza e l'esperienza acquisite nell'ambito di iniziative comunitarie come CIVITAS<sup>8</sup>, in cui certi progetti consentono a paesi terzi di mettere a frutto l'esperienza maturata nelle città dell'Unione europea in materia di approcci integrati alla mobilità urbana. Dal punto di vista della disponibilità a lungo termine di risorse energetiche e in termini di prezzo,

l'Europa ha un interesse strategico a promuovere la crescita a bassa intensità energetica in altre parti del mondo.

### Per un trasporto urbano più intelligente

Le città europee sono subissate da un flusso crescente di merci e passeggeri. Tuttavia, la mancanza di spazio e i vincoli ambientali non permettono di espandere illimitatamente l'infrastruttura necessaria per far fronte a questa crescita. Di fronte a tale situazione, i soggetti interessati hanno rilevato che i sistemi di trasporto intelligenti (STI) non sono ancora abbastanza sfruttati ai fini di una gestione efficiente della mobilità urbana, oppure sono utilizzati senza la dovuta attenzione all'esigenza di interoperabilità.

L'elaborazione dei dati sul traffico e sui percorsi può fornire informazioni, assistenza e controllo dinamico del trasporto a passeggeri, conducenti, operatori del parco veicoli ed esercenti delle reti. Alcune applicazioni sono già in uso per il trasporto stradale, ferroviario e fluviale. Nei prossimi anni, queste applicazioni saranno potenziate dal sistema satellitare Galileo, che consentirà una localizzazione più precisa.

### Tariffazione intelligente

Ci si rende sempre più conto che una tariffazione intelligente può essere un metodo efficace di gestione della domanda. L'uso degli STI nel trasporto collettivo permette una migliore gestione delle operazioni e nuovi servizi (gestione del parco veicoli, sistemi di informazione agli utenti, bi-

glietteria automatica, ecc.). Per consentire lo scambio di dati tra tutte queste applicazioni, è necessario mettere a punto protocolli per lo scambio di dati. I soggetti interessati hanno sottolineato, da un lato, che le norme devono essere interoperabili e prestarsi all'innovazione e, dall'altro, che i sistemi di pagamento intelligenti dovrebbero utilizzare "smart cards" o carte elettroniche intelligenti, interoperabili tra diversi modi di trasporto, tra funzioni diverse (pagamenti per il trasporto vero e proprio, per altri servizi, per i parcheggi, nonché sistemi di fidelizzazione dei clienti), tra varie zone e, a più lungo termine, da un paese all'altro. Il sistema dovrebbe prevedere anche la possibilità di differenziare le tariffe secondo le ore o le categorie di utenti (per esempio ore di punta/ore vuote).

### Migliore informazione per una migliore mobilità

Uno dei fattori critici di successo della mobilità nelle reti urbane è la possibilità, per l'utente, di compiere una scelta informata in quanto alla modalità e all'orario di trasporto. Ciò dipende dalla disponibilità di informazioni adeguate, interattive e di facile consultazione sui percorsi multimodali, che permettano di pianificare e organizzare un itinerario.

Secondo i soggetti interessati, gli STI consentono una gestione dinamica dell'infrastruttura esistente. Con un uso più efficace dello spazio stradale è possibile guadagnare un 20-30% o più di capacità supplementare. Il risultato è particolarmente importante, dal momento che il margine di espansione dello spazio stradale in città è generalmente molto limitato. La gestione attiva delle infrastrutture di tra-

sporto urbano può avere anche ricadute positive sulla sicurezza e sull'ambiente. Una particolare nicchia per gli STI potrebbe essere la gestione di collegamenti ininterrotti tra reti nell'interfaccia urbana-interurbana. Anche la logistica urbana delle merci può essere razionalizzata con l'aiuto degli STI, in particolare con una migliore tempistica delle operazioni, fattori di carico superiori e un uso più efficiente dei veicoli. A questo scopo occorrono sistemi integrati che comprendano la pianificazione intelligente degli itinerari, l'assistenza al guidatore, veicoli intelligenti e interazione con le infrastrutture. Gli attori pubblici e privati dovrebbero impegnarsi risolutamente a favorire l'entrata in funzione di tali applicazioni e servizi sin dalle prime fasi. A questo processo dovrebbero partecipare fornitori di tecnologia, esercenti di trasporti e di infrastrutture, prestatori di servizi con valore aggiunto, costruttori di mappe digitali, agenzie esecutive e utenti dell'infrastruttura.

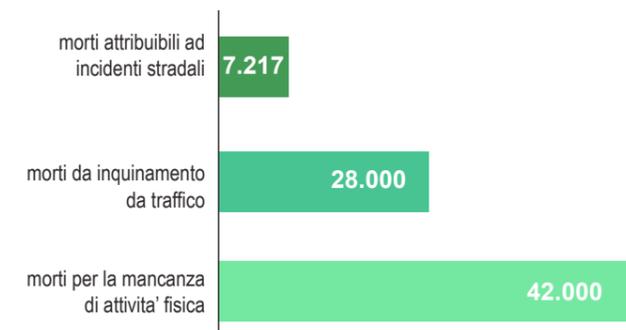


Fig.7 Come il traffico accorcia la vita dei cittadini Europei

<sup>8</sup> Sito internet di CIVITAS: [www.civitas-initiative.eu](http://www.civitas-initiative.eu)

## Per un trasporto urbano accessibile

L'accessibilità riguarda in primo luogo le persone fisiche. Un accesso agevole alle infrastrutture di trasporto urbano deve essere consentito alle persone disabili o a mobilità ridotta, agli anziani, agli adulti con bambini piccoli e ai bambini stessi.

Accessibilità significa anche un accesso di qualità, per le persone e le imprese, al sistema di mobilità urbana nella sua duplice componente di infrastruttura e di servizio.

L'infrastruttura urbana, comprende strade, piste ciclabili, ecc., pure treni, autobus, spazi pubblici, parcheggi, fermate d'autobus, stazioni, ecc., essa dovrebbe essere di qualità ottimale. Si necessitano anche collegamenti efficienti all'interno della città e con il retroterra, tra le reti urbane e interurbane, nonché con la rete transeuropea di trasporti (TEN-T). È particolarmente importante disporre di buoni collegamenti con gli aeroporti, le stazioni ferroviarie e i porti, nonché con le piattaforme intermodali per il trasporto di merci, in modo da interconnettere le varie modalità di trasporto.

Inoltre, gli utenti si aspettano che il trasporto pubblico risponda alle loro esigenze in fatto di qualità, efficienza e disponibilità. Per soddisfare tali esigenze, un servizio di trasporto pubblico deve essere non solo accessibile, ma anche frequente, rapido, affidabile e comodo. L'esperienza dimostra che il cambio modale dal trasporto privato a quello pubblico è spesso ostacolato dalla qualità scadente del servizio, dalla lentezza e dall'inaffidabilità del trasporto pubblico.

Secondo i soggetti interessati, vi è scarsa l'attenzione alla comodità e mancano soluzioni integrate in materia

di trasporto collettivo, come ferrovie suburbane, abbinamenti treno-tram o parcheggi di scambio ben situati presso i capolinee del trasporto pubblico, alla periferia degli agglomerati urbani. Dal canto suo, la logistica delle merci ha bisogno di interporti e snodi alle porte delle città.

## Per un trasporto urbano sicuro

Ogni cittadino dell'UE dovrebbe poter vivere e spostarsi in tutta sicurezza e incolumità negli agglomerati urbani. Il rischio personale dovrebbe essere minimo per chi va a piedi, in bicicletta, o per chi guida un'automobile o un camion. Ciò implica un buon assetto dell'infrastruttura, specialmente negli incroci. I cittadini prendono sempre più coscienza del loro dovere di comportarsi in maniera responsabile, per proteggere la propria vita e quella degli altri.

Nel 2005 sono morte sulle strade dell'UE 41 600 persone<sup>9</sup>. Si è ancora lontani dall'obiettivo comune di 25 000 vittime entro il 2012. Circa i due terzi degli incidenti e un terzo di quelli mortali avvengono in città e ne sono vittime gli utenti più vulnerabili delle strade. Il rischio di essere uccisi in un incidente stradale è sei volte superiore per ciclisti e pedoni che per gli automobilisti. Le vittime sono spesso donne, bambini e anziani. Il senso di insicurezza diffusamente avvertito dissuade certe categorie di persone dal viaggiare con i mezzi pubblici. Questo problema riguarda non solo i veicoli, le stazioni e le fermate degli autobus o dei tram, ma anche il tratto di strada da percorrere a piedi per raggiungere la fermata e

<sup>9</sup> CARE: banca dati della Comunità sugli incidenti stradali

viceversa. Ne consegue un uso smodato dell'automobile e il fatto che molte persone rinunciano ad avere una vita attiva.

## Infrastrutture più sicure

Per dare un maggior senso di sicurezza ai cittadini si deve intervenire sull'ambiente urbano in vari modi. Innanzitutto, è importante una buona infrastruttura, con marciapiedi comodi e piste ciclabili. Una migliore visibilità, ad esempio con ottima illuminazione stradale, e la presenza visibile di agenti di sicurezza pubblica sulle strade possono far che i cittadini si sentano più sicuri. Anche gli STI possono recare un notevole contributo, offrendo informazioni rapide e pertinenti e consentendo una regolazione del traffico più sicura. È stato suggerito che l'UE emetta raccomandazioni per l'integrazione di criteri di sicurezza e affidabilità del trasporto nella progettazione dell'infrastruttura urbana.

## 2.4 Reinventare la mobilità

A continuazione ci sono alcuni scenari che descrivono la mobilità nella vita quotidiana di una città sostenibile<sup>10</sup>. Questi scenari illustrano alcuni dei modi in cui i cittadini possono utilizzare e gestire i propri spazi di vita, muoversi in città, lavorare, fare la spesa, proseguire i loro interessi educativi, culturali e ricreativi, e far scelte in modo informato e responsabile. Questi scenari non

<sup>10</sup> Il MIT ( Massachusetts Institute of Technology ) **Mobile Experience Lab** ha realizzato diverse ricerche su come le città potrebbero evolvere nel prossimo decennio

rappresentano necessariamente la realtà attuale nelle città, ma evidenziano le tecnologie emergenti, i sistemi e prodotti in grado di supportare nuovi modelli intelligenti e sostenibili di vita urbana.

## Spostamenti più efficienti

Come ridurre l'eccessivo e insostenibile consumo del tempo e le energie spese negli spostamenti urbani quotidiani?

Le strade sono spesso bloccate durante le ore di punta, ma hanno un eccesso di capacità in altre ore. Fornendo alle persone informazione accurata e opportuna sul traffico, creando incentivi per viaggiare quando le strade sono meno congestionate, e con una gestione del traffico in modo intelligente, le città saranno in grado di ridurre le inefficienze degli spostamenti.

Attraverso sistemi d'informazione e prezzi in base alla congestione del traffico, cambia il comportamento dei conducenti. Creare incentivi per guidare durante le fasce orarie non di punta e le zone meno affollate, e disincentivare per guidare durante le ore di punta e in particolare nelle aree congestionate. In aggiunta, creare incentivi per viaggi multi-passeggeri.

*Congestion pricing* : pagare di più nel pedaggio per utilizzare la macchina in ore di punta e portarla entro la città che preferisce di avere meno macchine. Alcune città del mondo hanno implementato misure di questo tipo in modi diversi.

Singapore nel 1998 è stata la prima città a implementare tariffazione in base alla congestione del traffico attraverso un sistema elettronico di pe-

daggio stradale.

Il sistema comprende ora tutte le strade di collegamento con il centro di affari della città, e può essere ampliato nelle ore di punta ad altre strade con traffico pesante. I veicoli che desiderano utilizzare strade a tariffazione sono dotati con una tessera che memorizza il valore e permette di entrare.

A Stoccolma si deve pagare una tassa di congestione sulla maggior parte dei veicoli che entrano ed escono dal centro città. Questo riduce la congestione del traffico e migliora l'ambiente, e vengono utilizzati i fondi per la costruzione di nuove strade. Lo schema a Londra, uno dei più grandi al mondo, coinvolge una tassa di congestione per alcuni veicoli motorizzati che viaggiano sulle zone designate. I fondi raccolti vengono utilizzati per il sistema di trasporto di massa della città.

*Sistemi auto-organizzati:* coloro che cercano di andare in città e quelli con lo spazio nel loro veicolo sono in grado di trovarsi. La esperienza si basa su una forma di spostarsi nella zona di Washington DC, combina ri-sharing e autostop ed è noto come "Slugging." È un sistema di carpooling istantaneo o casual. Un sistema semplice che prevede "linee slug" nelle fermate di autobus del territorio metropolitano, lotti di "parcheggio e corsa", e anche un elenco completo e le mappe sono disponibili sul sito web Slugging. Là, un conducente che cerca passeggeri visualizza un segno con una destinazione, e quelli in prima linea salgono in macchina se è la destinazione che vogliono. Il sistema, che è completamente indipendente dai governi e dalle autorità di trasporto, è gratuito per tutti, e comprende circa 10.000 viaggiatori ogni giorno.

Le strade non devono più essere semplici canali per il flusso dei veicoli. Le tecnologie dell'informazione e la comunicazione rendono possibile implementare nuove strategie di tariffazione e gestione del traffico, lo spazio stradale disponibile è utilizzato in modo più efficiente e i flussi traffico sono più liberi. Sofisticati sistemi di tariffazione per la congestione possono incoraggiare un uso efficiente e razionale delle strade da parte dei guidatori.

Le TIC consentono un efficace e auto-organizzato carpooling. Ciò significa che l'implementazione di tariffe di congestione non deve essere vista come una "punizione" da parte dei guidatori, ma che ci sono delle possibilità di carpooling in modo che si renda possibile usufruire di sconti che possono essere stabiliti per le macchine piene nei nuovi sistemi.

#### **Mobilità personale su richiesta**

Per un secolo, le automobili private hanno fornito la mobilità delle persone all'interno delle città. Ma questo è sempre più insostenibile, il consumo di energia, emissioni di carbonio, e la congestione a causa dell'automobile continuano a crescere. I sistemi di mobilità su richiesta utilizzano biciclette condivise, motociclette e auto elettriche. Rastrelliere di veicoli vengono messi a disposizione conveniente, ravvicinate intorno alla città. L'utente semplicemente cammina alla rastrelliera più vicina, usa il tesserino per prendere un veicolo, viaggia a un'altra stazione vicino alla sua destinazione, e lascia il veicolo. Usare una rete e la tecnologia dell'informazione e la comunicazione consente una risposta in tempo reale alla domanda, la gestione effi-

ciente dei veicoli, e la fatturazione per l'uso del sistema.

Creare sistemi multimodali su richiesta per le zone urbane è un'alternativa conveniente, più pulita per l'ambiente e più efficiente che gli automobili privati.

Nei sistemi di oggi, la tecnologia dell'informazione è utilizzata per realizzare le operazioni di prelievo e consegna dei veicoli il più rapido e semplice possibile, per monitorare e rispondere ai modelli di domanda di veicoli, per tenere traccia dei veicoli che si muovono per la città, e per gestire la logistica di avere veicoli nei posti dove essi sono necessari nei momenti in cui sono necessari.

#### **Soluzione al "last mile problem"**

Nei sistemi di trasporto pubblico, la densità di fermate di transito tipicamente diminuisce rapidamente una volta sono più lontane dal centro città. Questo lascia un problema dell'ultimo miglio: il sistema ti porta vicino alla tua destinazione, ma non del tutto, diminuendo così l'efficacia dei mezzi di trasporto pubblico. Un sistema di mobilità su richiesta può aiutare a risolvere questo problema fornendo stazioni di veicoli nelle fermate di trasporto pubblico.

Risolvere il problema dell'ultimo miglio è fondamentale per rendere il transito pubblico veramente efficace. Se la gente deve continuare a guidare le auto private fino alle fermate o stazioni di capolinea per usufruire del servizio, e parcheggiare le macchine nei parcheggi enormi, l'obiettivo di una mobilità sostenibile è solo parzialmente risolto. I sistemi di uso condiviso di veicoli offrono una soluzione efficace al problema.



03

LA BICICLETTA, MEZZO DI  
TRASPORTO URBANO

# 03

## LA BICICLETTA COME MEZZO DI TRASPORTO URBANO

### 3.1 La bicicletta come alternativa di mobilità urbana

I miglioramenti tecnici hanno reso la bicicletta un veicolo moderno, confortevole ed efficiente. Oltre a non inquinare ed essere silenzioso, economico, discreto e accessibile a tutti i membri della famiglia, la bicicletta risulta particolarmente più veloce della macchina su tragitti urbani brevi (5 km o anche di più, con l'aumentare della congestione del traffico). In Europa, il 30% degli spostamenti effettuati in automobile sono più brevi dei 3 km e il 50%, inferiori dei 5 Km. Solo in questo caso, la bicicletta può vantaggiosamente sostituire l'auto per una porzione significativa della domanda, contribuendo direttamente alla riduzione della congestione del traffico. Il potenziale della bicicletta non è trascurabile, né per gli spostamenti giornalieri al posto di lavoro o alla scuola (40% di tutti i viaggi sono effettuati per queste ragioni), né per altri tipi di spostamenti (il restante 60% è dovuto allo shopping, ai servizi, il tempo libero, le attività sociali, ecc).

Anche se la bicicletta non è l'unica risposta ai problemi di circolazione e l'ambiente della città, è una soluzione che si adatta perfettamente all'interno di una politica generale di rivalutazione dell'ambiente urbano e di miglioramento della qualità della città, che richiede relativamente basse risorse economiche.

La scelta di un mezzo di trasporto come la bicicletta dipende da fattori soggettivi (immagine di marca, accettabilità sociale, sensazione di insicurezza, il riconoscimento della bicicletta come un trasporto degli adulti, ecc) e fattori oggettivi (velocità, topografia, il clima, la sicurezza, aspetti pratici). Tra i fattori oggettivi

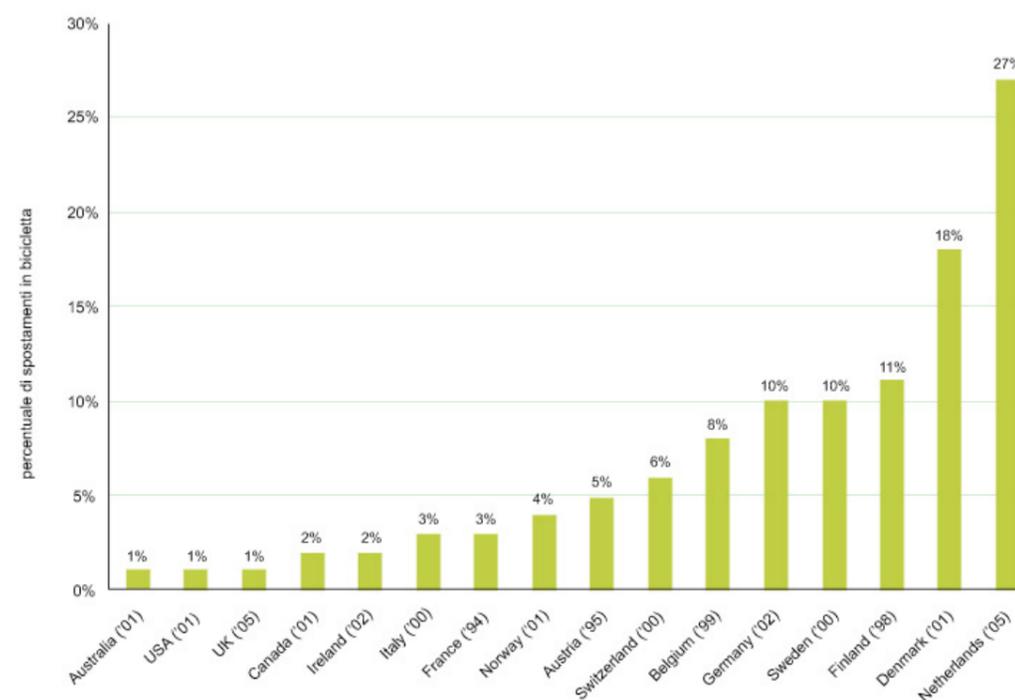


Fig.8 Spostamenti in bicicletta in Europa, America del Nord e Australia (percentuale di spostamenti totali in bicicletta).

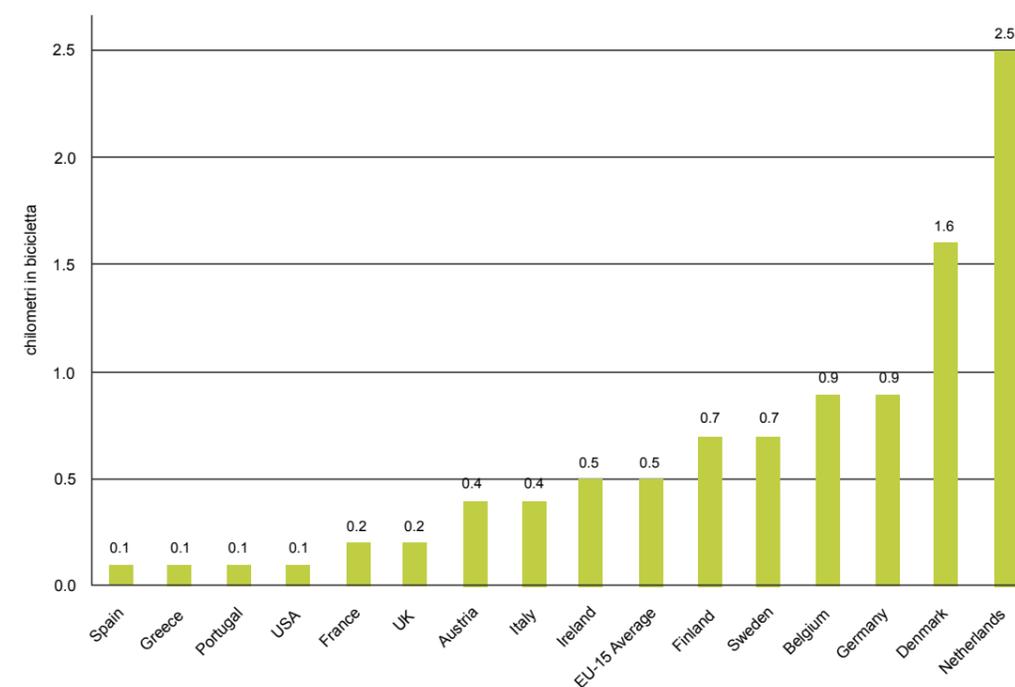


Fig.9 Chilometri in bicicletta per abitante al giorno in Europa e negli Stati Uniti

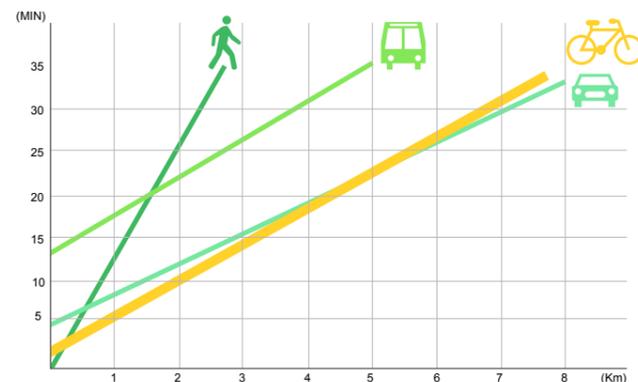


Fig.10 Velocità dei mezzi di trasporto

portata della maggior parte delle città europee. In favorevoli condizioni geografiche e climatiche, e attraverso una politica di mobilità completa, è perfettamente possibile raggiungere un livello di uso della bicicletta dal 20 al 25% in città di 50 000-500 000 abitanti. Le città più efficaci raggiungono tassi di utilizzo della bicicletta superiori al 40% (ad esempio Groningen, Delft, Munster). Alcune città superano già queste percentuali.

### 3.1.1 I vantaggi di utilizzare la bicicletta

Mentre l'uso quotidiano della bicicletta non fa parte ancora delle abitudini dei cittadini di tante città, sarebbe comunque un mezzo di trasporto che promette di svolgere un ruolo significativo nella gestione della mobilità.

E' difficile fare un elenco esaustivo dei vantaggi, presunti o provati, dell'uso della bicicletta, che sono di diversa natura:

- economica (diminuzione della percentuale del budget familiare destinato all'auto; riduzione delle ore di lavoro perse negli ingorghi, riduzione in costi sanitari dovuti agli effetti di esercizio praticato regolarmente).
- politiche (riduzione della dipendenza energetica, risparmio delle risorse non rinnovabili).
- sociale (democratizzazione della mobilità, maggiore autonomia e accessibilità di tutte le apparecchiature, sia per i giovani che per gli anziani).
- ecologico, stabilire una distinzione tra gli effetti locali a breve termine (concetto ambientale) e gli effetti

sfavorevoli alla bicicletta, soltanto risulta scoraggiante che ce ne sono un gran numero di pendii ripidi (superiori al 6-8%, lungo alcune decine di metri) o la persistenza di vento, pioggia o caldo estremo. L'insieme delle condizioni oggettive favorevoli al utilizzo della bicicletta si verifica, infatti, molto più spesso di quanto generalmente si pensa, anche in casi estremi (come nei paesi coperti dalla neve in inverno in cui, con il bel tempo, gli spostamenti vengono eseguiti principalmente in bicicletta). Una azione concertata sugli elementi che spiegano l'utilizzo poco frequente della bicicletta in città potrebbe cambiare la domanda in maniera molto significativa: senza dubbio, un tasso di utilizzo della bicicletta relativamente basso, tra il 5% e il 10%, è alla

non localizzati a lungo termine (concetto di equilibrio ecologico).

Ogni viaggio fatto in bicicletta, invece che con la macchina, genera risparmi significativi e notevoli vantaggi sia per l'individuo che per la comunità urbana:

- assenza di impatto sulla qualità della vita urbana (nessun rumore, nessun inquinamento).
- conservazione dei monumenti e degli spazi verdi.
- meno necessità di territorio, sia per spostarsi che per il parcheggio, e di conseguenza, un incremento della redditività del suolo.

- minore deterioramento della rete stradale e riduzione dei programmi di nuove infrastrutture.

- il centro urbano diventa più attraente (negozi, cultura, attività ricreative, vita sociale).

- riduzione della congestione e delle perdite economiche che queste generano.

- miglioramento del flusso di traffico automobilistico.

- trasporto pubblico più attraente.

- una maggiore accessibilità ai servizi comunali per tutte le persone (compresi gli adolescenti e i giovani).

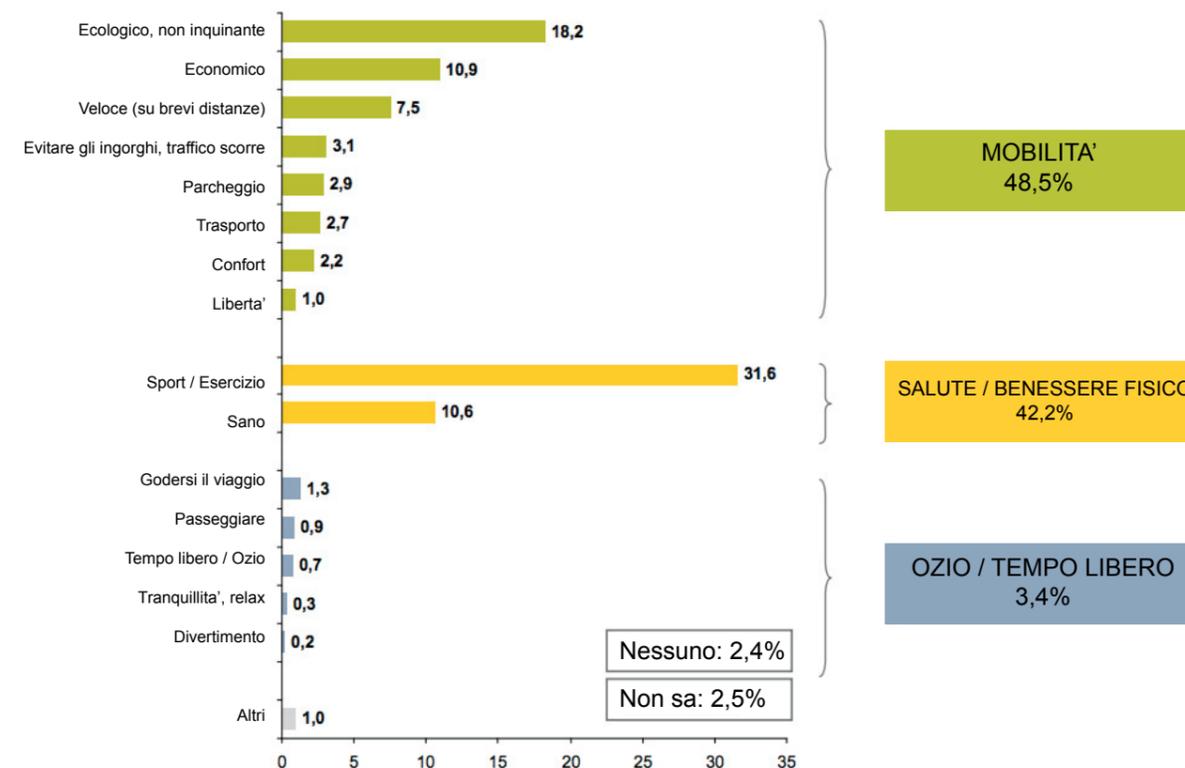


Fig.11 Il vantaggio principale di andare in bicicletta

Consumo de espacio	100	100	10	8	6
Consumo de energía primaria	100	100	30	0	34
CO <sub>2</sub>	100	100	29	0	30
Monóxidos de nitrógeno	100	15	9	0	4
Hidrocarburos	100	15	8	0	2
CO	100	15	2	0	1
Contaminación atmosférica total	100	15	9	0	3
Riesgo inducido de accidente	100	100	9	2	3

= auto con catalizzatore.  
Ricordare che la tecnica del catalizzatore è solo efficace quando il motore è caldo. Per distanze brevi in città non può avere un effetto benefico antinquinamento vero.

Fig.12 Confronto tra diversi modi di trasporto dal punto di vista ecologico con l'auto privata per uno spostamento in persone per Km identico. Base = 100 (automobili private senza catalizzatore).

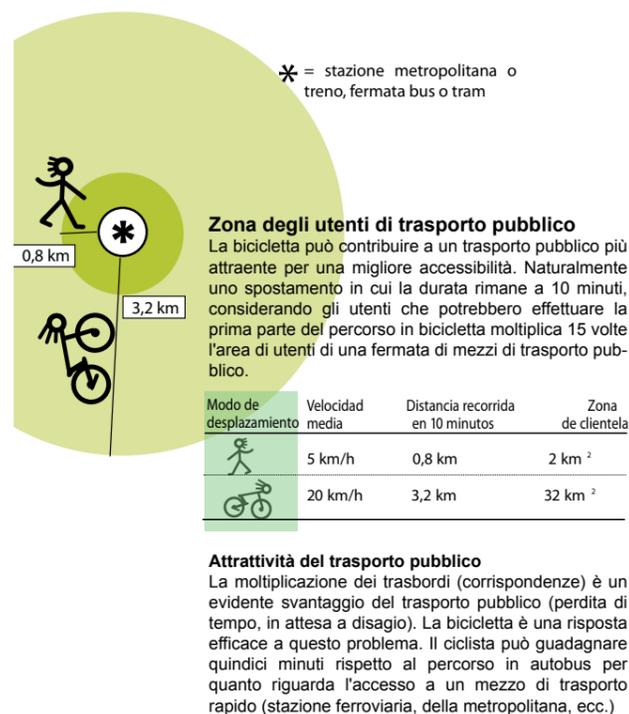


Fig.13 Zona degli utenti di trasporto pubblico  
Attrattività del trasporto pubblico

- notevole risparmio di tempo per i ciclisti nei percorsi brevi e di media distanza.

- scomparsa eventuale della necessità di una seconda macchina per la famiglia (e quindi l'aumento di bilancio disponibile per le famiglie).

In quanto riguarda le città, i vantaggi della bicicletta per la comunità riguardano in primo luogo la qualità della vita e l'ambiente e il risparmio generato a lungo termine:

- riduzione diretta della congestione del traffico mediante la riduzione del numero di macchine in circolazione (scelta della bicicletta come mezzo di trasporto da parte degli automobilisti pendolari); riduzione indiretta della congestione del traffico, al aumentare l'attrattivo dei mezzi di trasporto pubblico per i viaggiatori pendolari attraverso una combinazione di trasporti pubblici e bicicletta (e quindi redditività degli investimenti nel trasporto pubblico), una maggiore fluidità del traffico essenziale, con un livello inferiore di inquinamento;

- risparmio di spazio (strada e parcheggio) e, inoltre, riduzione degli investimenti in vie di circolazione e la possibilità di reinvestire in luoghi pubblici per aumentare l'attrattivo del centro urbano (per le abitazioni e i negozi, la cultura e il tempo libero); riduzione degli investimenti e dei costi delle imprese (parcheggio) e le autorità pubbliche (parcheggio, manutenzione, nuove infrastrutture, ecc).

- miglioramento generale della qualità della vita urbana (inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, luoghi pubblici, sicurezza dei bambini).

- minore deterioramento del patrimonio storico, riducendo i costi di manutenzione (pulizia meno frequente, per esempio).

Non dimentichiamo che la bicicletta è un alleato del trasporto pubblico quando si tratta di ridurre l'impatto delle macchine in città. Non solo deve aumentare la competitività di entrambe le modalità, rispettivamente, ma si deve raggiungere la complementarità tra biciclette e mezzi pubblici. Perciò è necessario, principalmente, che ci possa parcheggiare in modo sicuro nelle fermate dei mezzi pubblici e trasportare la bici su questi mezzi.

*"La bicicletta è un mezzo di trasporto ecologico [...] e fornisce una valida alternativa alla macchina per determinati percorsi."*

Automobile Association (AA)

### 3.1.2 Un cambio di mentalità

Bicicletta, libertà, buona salute e buon umore sono in armonia. La bicicletta evoca ovunque la stessa immagine di libertà e di entusiasmo, e suscita uguale simpatia in tutti i paesi dell'Unione Europea.

Un osservatorio della bicicletta creato a Bruxelles e gli studi realizzati in Francia come parte dei piani di trasporto urbano previsti dalla normativa sulla qualità dell'aria, hanno evidenziato le esigenze dei cicli-

sti potenziali e quindi i motivi per cui si usa così poco la bicicletta nell'attualità.

Fondamentalmente, è la mancanza (o scomparsa) delle condizioni necessarie per spostarsi con la bicicletta. La densità di traffico automobilistico, eccesso di velocità e mancato rispetto per i ciclisti da parte degli automobilisti sono obiezioni dello stesso ordine. Inoltre, influisce anche il rischio di furto. Se si agisce su questi tre fattori, verranno fornite le condizioni ottimali per una ripresa della domanda per gli spostamenti in bicicletta da parte di coloro che credono in essa, ma non hanno il coraggio di optare per questa soluzione.

Ma ci sono ancora necessari altri strumenti per attirare un pubblico diverso, anche importante, che comprende la maggior parte di coloro che non hanno mai preso in considerazione questa opzione, perché non hanno la conoscenza di questa possibilità. E questi solo decideranno di utilizzare la bicicletta se sono incoraggiati dalla promozione attiva in base a un lavoro di comunicazione, miglioramento dell'immagine di marca di questo veicolo ed elementi motivazionali che attirano l'attenzione di questi nuovi utenti.

### Aspettative per la promozione della bicicletta in città

L'acquisto della bicicletta è un prerequisito ad un maggiore utilizzo. La maggioranza del pubblico sarebbe disposto a comprarla se il comune fornirebbe segnali di stimolo per l'uso. Un sondaggio mostra che gli utenti che già utilizzano la bicicletta, si aspettano che ci siano infrastrutture ciclabili (il 58% ha detto che l'avrebbe usata di più se ci fosse più attrezzatura). Motivi di stimolo per l'acquisto di

una bicicletta o per un uso più frequente:

- Attrezzatura per biciclette, accessibilità / collegamenti / percorsi bici > 70%
- Restrizioni alla circolazione di macchine > 28%
- Parcheggi per biciclette monitorati > 21%
- Iniziative promozionali > 11%
- Noleggio o prestito di biciclette > 8%

### 3.2 Alcuni casi a livello internazionale

Alcuni paesi hanno messo in atto varie esperienze per promuovere l'uso della bicicletta nella popolazione. A continuazione cerco di sintetizzare alcuni tentativi internazionali in materia, guidati sia da istituzioni pubbliche che private, e legate a diversi settori. Ad esempio l'infrastruttura stradale, i programmi di promozione, e la creazione di reti ed organizzazioni della società civile che lavorano in questo tema. Di seguito ci sono alcune iniziative sviluppate a livello internazionale che hanno rilevanza sia per la loro diversità che la sua innovazione.

#### Amsterdam

Amsterdam è conosciuta come la città ciclistica per eccellenza, ma questo non significa che non è necessario concepire alternative per migliorare le loro prestazioni. Il sistema di trasporto pubblico è ancora insufficiente in alcune zone, persone provenienti

dalle periferie fino ad ora non sempre raggiungono facilmente il centro della città in bicicletta, ancora perché è troppo lontano o complicato entrare in centro città con la bici.

Il sistema DEPO è stato definito come un mezzo di trasporto pubblico individuale. Basato sul principio di depositi, DEPO è una rete di dispense di "biciclette bianche". Chiunque può affittare una bicicletta da uno dei depositi. Per rilasciare questa viene utilizzata una moneta, che è rimborsata al momento del deposito della bicicletta in un altro deposito. La "bicicletta bianca" è stata progettata appositamente per i viaggi brevi. Ha pneumatici di grandi dimensioni plumavit che non vengono perforati, un telaio standard e borse laterali accessibili a tutti gli utenti, luce a batteria e modo di identificazione. Un sistema limita la durata di utilizzo al fine di garantire la corretta rotazione dello stock di biciclette. I depositi stessi sono parcheggi di biciclette appositamente progettati, che non richiedono di personale qualificato. Poiché la progettazione e la flessibilità di questi parcheggi, si adattano alla città.

#### Copenhagen

Il programma di noleggio di biciclette a breve termine di Copenhagen, City Bicycle. Analogamente al caso di Amsterdam, questo sistema offre ai residenti e turisti di Copenhagen, accesso sulla base della richiesta di treni, attraverso un programma che coinvolge 2000 "biciclette bianche", senza attrezzatura speciale, in 140 portabici, localizzati in posti strategici della città. Le biciclette hanno un microchip per prevenire il furto e l'utilizzo richiede l'inserimento di una moneta, che viene restituita all'uten-

te, una volta esso restituisce la bicicletta. Il sistema serve principalmente per stazioni ferroviarie in aree suburbane.

#### Treni intermodali nei Paesi Bassi

Nei Paesi Bassi, il 23% dei passeggeri di treni delle quattro più grandi città arrivano alla stazione in bicicletta, molti di loro hanno un'altra bici parcheggiata a mano vicino alla loro destinazione. L'autorità nazionale di treni (Dutch national Railway) sostiene quasi 200.000 parcheggi, mentre gli operatori privati hanno migliaia in più.

#### Treni intermodale in Giappone

In Giappone, circa tre milioni di biciclette sono parcheggiate presso le stazioni ferroviarie. Generalmente, questi stazioni hanno parcheggio per circa 275 biciclette, il servizio è privata o pubblicamente gestito.

#### Carrelli per bambini a Voralberg

Nella provincia di Voralberg, Austria, quindici comuni, dove abitano circa 200.000 persone, hanno messo in atto una campagna di sovvenzione per l'acquisto di carrelli attaccati alla parte posteriore della bicicletta, per il trasporto di bambini, e così evitare i rischi che potrebbero soffrire in caso di cadute. Al inizio di questa iniziativa più di 1.000 famiglie si sono beneficiati del sussidio.

#### Ascensore per biciclette a Trondheim

A Trondheim, Norvegia, è installato un ascensore per biciclette nel centro città, in modo da facilitare l'accesso alla collina Brubakken, a 150 metri di altezza. La salita è stata una fonte di scoraggiamento per ciclisti, che attualmente possono salire senza sforzo. Se l'esperienza viene valutata come un successo, è considerato imporre una tassa per il suo utilizzo.

#### Ferrara

Ferrara, in Italia, ha 132 000 abitanti e 100 000 biciclette. Oltre il 30% degli spostamenti a scuola o al lavoro avviene in bicicletta. Tuttavia, la città continua a compiere sforzi per mantenere e addirittura aumentare, l'uso della bicicletta e ridurre l'uso della macchina. Il centro è pedonale, ma accessibile ai ciclisti. Intorno a questo nucleo sono aperti al traffico automobilistico, anche se con molte limitazioni. Ferrara sviluppa progressivamente la rete ciclabile nelle strade principali, aumenta il numero di complessi residenziali con priorità per i ciclisti e pedoni rispetto al traffico automobilistico, apre tutte le strade a senso unico per i ciclisti e migliora i parcheggi di biciclette (2500 posti liberi, 330 posti monitorati e 800 posti nella stazione ferroviaria). Inoltre, a Ferrara hanno creato alcune strade a senso unico non per facilitare la circolazione al traffico motorizzato o per creare più aree di parcheggio, ma, soprattutto, per recuperare spazio per i ciclisti quando si desidera creare una pista ciclabile in ogni direzione. In altre vie è stata ridotta la circolazione per il traffico di macchine per consentire il

transito di biciclette. Per il turismo e il tempo libero c'è un itinerario di 163 km in bicicletta lungo il fiume Po e altri, e con vista a Ferrara. Dal punto di vista dell'economia locale, le piccole e medie imprese che impiegano personale tecnico, la popolarità della bicicletta permette la coesistenza di non meno di 31 laboratori di riparazione.

### **Portabiciclette sugli autobus in Canada e negli Stati Uniti**

Entrambi Canada e gli Stati Uniti, hanno introdotto l'uso di portabiciclette montate sulla parte anteriore degli autobus. Il servizio è considerato un importante complemento. I dubbi per motivi di pericoli potenziali, incidenti e ritardi scompaiono gradualmente con l'esperienza reale.



04

BIKE SHARING

# 04

## BIKE SHARING

### 4.1 Cosa e' il Bike Sharing

Parlare di "bike sharing" vuol dire parlare di modelli molto diversificati l'uno dall'altro, che hanno come tratto comune quello di fornire ai loro utenti delle biciclette in servizio per i loro movimenti in ambito urbano. In estrema sintesi, nei sistemi di bike sharing, gli utenti sono utilizzatori delle biciclette e del servizio di bike sharing senza esserne i proprietari.

E' necessario tuttavia fare attenzione alla distinzione, in alcuni casi labili, che intercorre tra i sistemi di bike sharing e quelli di noleggio biciclette. Contrariamente a quanto si pensa comunemente, la differenza non sta nella gestione: privata del noleggio biciclette e pubblica del bike sharing. Ce ne sono non pochi casi in cui il bike sharing viene gestito da privati. Talvolta è successo che gli amministratori pubblici decidessero di creare un nolo di biciclette, per un uso ricreativo e turistico. Il vero tratto caratteristico dei sistemi di bike sharing va ricercato nel fatto che questi sono dei servizi che non prevedono la stipula di un contratto ogni volta che viene usata la bicicletta. Noleggiando la bicicletta, invece, si deve passare, ogni volta per un front-office, rendendo la procedura più macchinosa. A ciò va aggiunto il discorso legato all'uso condiviso, che viene ben riassunto con il termine inglese sharing.

Preso atto della latitanza attuale del mondo accademico riguardo allo studio dell'argomento, si deve all'americano Paul DeMaio, fondatore della società di consulenza per il bike sharing "MetroBike LLC" il primo tentativo di sistematizzare l'argomento. DeMaio distingue tre generazioni di sistemi di bike sharing, caratterizzate dalla

tecnica e dalla tecnologia di condivisione. In ciascuna di queste tre generazioni, i servizi di bike sharing si sono poi potuti differenziare, in particolare per le soluzioni adottate nella fornitura del servizio.

L'esplosione a livello mondiale del numero di servizi di bike sharing è evidente, ancorché difficilmente quantificabile, perché è difficile contare e classificare tutte le variegate esperienze in atto. Paul DeMaio ha provato, nel suo blog<sup>1</sup>, a costruire una mappa collaborativa dei sistemi di bike sharing. Tale mappa conta oltre duecento sistemi differenti, localizzati soprattutto in Europa, ma anche in Asia orientale (Cina e Giappone), Stati Uniti, Oceania e Medio Oriente. Anche se il numero di sistemi attuali è probabilmente sottostimato, ed in continua evoluzione, per avere un'idea dell'esplosione del fenomeno ci si può affidare ai numeri di appena qualche

anno fa, quando implementare un servizio di bike sharing era ancora un'impresa pionieristica: DeMaio contava 11 sistemi nel 2004, 60 nel 2007, 92 nel 2008 ed oltre 160 nel 2009.

### 4.2 Generazioni di Bike Sharing

#### Prima generazione: Amsterdam

Se alla base della distinzione in generazioni c'è la tecnologia adottata per lo sharing, la prima di queste generazioni si distingue dalle altre proprio per l'assenza di tecnologia.

" Era il 1965 quando, ad Amsterdam, i membri di un'avanguardia anarchica e d'ispirazione dadaista, i Provos, iniziarono a dipingere di bianco alcune biciclette. Queste biciclette furono lasciate sulle strade della città, in libero utilizzo. L'iniziativa ebbe subito un discreto successo, tanto che, oltre alle biciclette che erano recuperate dai Provos tra quelle gettate via, ce ne furono altre regalate

<sup>1</sup> <http://bike-sharing.blogspot.com/>



Fig.14 Mappa di bike sharing al mondo, Paul DeMaio



Fig.15 Biciclette bianche Movimento PROVOS



Fig.16 Biciclette Bycyclen

da cittadini desiderosi di contribuire all'iniziativa. Si arrivò ad avere, in città, qualche centinaio di biciclette bianche, che potevano venire usate da chiunque e poi rilasciate sulla strada. L'idea delle biciclette era parte dei "White Plans" dei Provos. Il biancosimboleggiava il colore della purezza contro lo sporco della società moderna che avanzava.

Il piano dei Provos si trovò presto di fronte a due tipi di problemi: da un lato, molte biciclette furono rubate oppure vandalizzate (molte se ne trovarono nei canali di Amsterdam); dall'altro lato, la polizia tolse le biciclette dalla strada, perché, per legge, tutte le biciclette lasciate in luogo pubblico dovevano essere legate. Nel 1967, Luud Schimmelpennink, uno dei membri più attivi tra i Provos, riuscì a farsi eleggere come consigliere comunale ad Amsterdam, e da quella posizione provò a rilanciare la proposta delle White Bicycles. Egli chiese infatti alla città di comprare 20.000 biciclette l'anno, e di metterle a disposizione dei cittadini, ma la sua proposta non ebbe il seguito sperato. Pur non avendo avuto successo, il piano delle biciclette bianche ebbe seguito: diversi gruppi che s'ispiravano ai Provos tentarono soluzioni simili ed ancora oggi il piano delle biciclette bianche è ricordato da diversi gruppi di cicloattivisti.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Marco Giuseppe Menonna, *Mobilità e Modernità: I sistemi di bike sharing in Piemonte*, Izmo associazione culturale, Aprile 2010.

## Seconda generazione: i sistemi meccanici danesi

Nonostante l'entusiasmo dei promotori delle White Bicycles e nonostante il senso civico degli olandesi, i comportamenti antisociali ebbero il sopravvento. Si comprese allora che era necessario fornire almeno un incentivo per la restituzione del mezzo fornito in uso.

Su questa intuizione sono nati i sistemi di seconda generazione: in principio furono alcune piccole municipalità danesi come Farso, Grenà (nel 1993) e Naskov (nel 1995) a mettere in atto dei sistemi automatici di noleggio biciclette chiamati "City Bikes" (DeMaio, 2009). Furono installate delle rastrelliere con delle biciclette ad esse agganciate. Era possibile liberare la bicicletta per utilizzarla all'interno dei confini cittadini semplicemente inserendo una moneta da 20 Corone (poco meno di 3 euro), che era resa nel momento in cui la bicicletta veniva restituita e riposta in una postazione libera attraverso un meccanismo del tutto simile a quello diffuso per i carrelli dei supermercati. Questo sistema ebbe un buon successo, al punto che fu decisa una sperimentazione nella capitale Copenhagen. Nacque così, nel 1995 il sistema City Bikes Bycyklen, con circa 1000 biciclette in 120 stazioni nel centro di Copenhagen.

Nel proporre a una città capitale come Copenhagen un sistema nato per delle città piccole (tutte sotto i 20.000 abitanti), è stato necessario procedere con qualche adattamento. Innanzitutto è stata fissata un'area centrale della città di Copenhagen nella quale è possibile circolare con le City Bikes; al di fuori di quest'area, ogni uso della bicicletta condivisa era considerato e punito come furto.

Il compito di gestire il sistema di Copenhagen è stato affidato alla "Fonden Bycyklen i Kobenhavn", una fondazione senza scopo di lucro. Tale fondazione raccoglie finanziamenti pubblici ma anche privati. Le City Bikes di Copenhagen, infatti, si distinguono da quelle che le hanno anticipate perché hanno telai e ruote lenticolari colorate e sono sponsorizzate da aziende private. Le City Bikes di Farso, Grenà e Naskov avevano infatti mantenuto il colore bianco.

Le City Bikes sono delle biciclette studiate per l'uso urbano, con telai riconoscibili non solo per i colori ma anche per la loro forma: questo dovrebbe scoraggiare eventuali malintenzionati dal rivenderle o dall'usarle in modo privato. Esse hanno inoltre gomme piene per minimizzare le forature. La manutenzione delle Bycyklen è affidata a degli ex-carcerati che facendo pratica sulle City Bikes possono avere la possibilità di un reinserimento nel mondo del lavoro.

Il sistema Bycyklen è attivo ogni anno da primavera fino a dicembre, mese in cui vengono recuperate le biciclette, preservate dall'inverno e messe a punto per la stagione successiva.

Alcune biciclette sono state rubate, altre vandalizzate in modo irreversibile, ma nonostante tutto, il sistema ha continuato a reggersi. Il parco biciclette si è anzi espanso negli anni, fino ad arrivare ad una cifra di oltre 2.000 biciclette nel 2009 grazie soprattutto al finanziamento di alcuni sponsor privati.

Il successo di Copenhagen è stato esportato in altre realtà: se la sperimentazione a Helsinki e ad Arhus ha dato risultati comparabili a quelli di Copenhagen, non si può dire la stessa cosa per Vienna, dove il sistema di bike sharing di seconda generazione simile a quello danese è stato sospe-

so, a causa del numero di biciclette rubate e danneggiate nettamente superiore a quanto preventivato, appena pochi mesi dopo essere stato lanciato, nel 2002."<sup>3</sup>

### Sistemi elettronici di terza generazione: le origini

La terza generazione di sistemi di bike sharing è nata perché tutte le esperienze e i sistemi visti in precedenza avevano subito problemi legati a furti e vandalismi, anche se questi problemi avevano intensità differenti a seconda delle diverse città.

La specificità della terza generazione di servizio è quella di avere dei sistemi a tecnologia elettronica che permettono di identificare ogni utilizzatore della bicicletta. Questo tipo di sistemi sono detti, appunto, sistemi di Smart Bikes.

Le origini di questa tecnologia vanno ricercate in una sperimentazione ad opera dell'Università di Portsmouth, in Inghilterra. Il piano delle politiche per la mobilità redatto dalla Portsmouth University prevedeva infatti delle azioni per favorire l'uso della bicicletta a studenti, ai docenti e al personale universitario.

Nel 1996, grazie anche ai fondi del programma della Comunità Europea ENTRANCE (Energy Savings in Transport through Innovation in the Cities of Europe), è stato attivato il primo sistema di bike sharing completamente elettronico, chiamato "Bikeabout". Un centinaio di biciclette furono messe a disposizione degli studenti, docenti ed impiegati dell'Università che ave-

<sup>3</sup> Marco Giuseppe Menonna, *Mobilità e Modernità: I sistemi di bike sharing in Piemonte*, Izmo associazione culturale, Aprile 2010.

vano sottoscritto l'abbonamento gratuito (Hoogma, 2002).

Gli abbonati al servizio riceverono una tessera che permetteva di sbloccare una bicicletta dagli stalli a cui era legata. Dopo l'uso della bici, questa poteva essere restituita in uno stallo libero. Attraverso l'introduzione della tessera personale è stato possibile responsabilizzare gli utenti e sapere chi aveva prelevato la bicicletta perché tutte le informazioni erano memorizzate e trasmesse ad un sistema centrale.

La tecnologia è stata di aiuto anche nel tentativo di sconfiggere i problemi legati al vandalismo sul parco biciclette: le stazioni di Bikeabout erano infatti videosorvegliate e non si verificarono danni evidenti.

Questo tipo di sperimentazione ha permesso lo sviluppo successivo di sistemi di bike sharing più complessi, aperti a tutta la cittadinanza, e non più ristretti ad alcune categorie di individui. Il 6 giugno 1998, nella città di Rennes è stato lanciato il sistema "Vélo à la carte" basato sul modello del sistema Bikeabout. *Vélo à la carte* ha fornito, per undici anni, un sistema con 25 stazioni di posteggio, 200 biciclette in libero utilizzo 24 ore su 24 per tutti i giorni dell'anno ed un sistema per la rimovimentazione dei cicli, per evitare che alcune stazioni restassero vuote e che in altre non ci fossero postazioni libere. Il sistema *Vélo à la carte* è arrivato ad avere, nel maggio 2008, quasi 5000 utenti attivi ed una media giornaliera, nello stesso mese, di 319 prestiti.

La terza generazione di servizi di bike sharing, caratterizzati dalla tecnologia e dall'identificazione dell'utilizzatore si è evoluta anche in una direzione diversa: nel 2000 il sistema "Call a Bike" è stato lanciato a Monaco, in Germania; in pochi anni lo

stesso servizio è arrivato in altre città tedesche come Francoforte, Berlino e Stoccarda. Call a Bike è un servizio fornito dalle ferrovie tedesche Deutsche Bahn AG, che permette, agli utenti registrati, di liberare una bicicletta attraverso un codice a quattro cifre che è fornito, via SMS, sul cellulare dell'utilizzatore. Ogni bicicletta è identificata attraverso un numero ed ha un lucchetto che può essere sbloccato telefonando a questo numero ed inserendo, in un microcontroller LCD, il codice ricevuto via SMS. La tariffazione avviene secondo i minuti di utilizzo (8 centesimi di euro al minuto) e la bici può, al termine del servizio, essere lasciata sulla strada (purché si tratti di una strada considerata principale).

Il sistema *Call a bike* è, rispetto a quelli fino a qui presentati, più complesso e più costoso: sia per il fornitore sia, di conseguenza, per l'utente: le tariffe di uso sono elevate, così com'è elevato il costo per la registrazione al servizio (99 euro l'anno e trenta minuti di uso gratuito ogni volta). Le biciclette Call a Bike sono fornite del già citato microcontroller LCD con touchscreen, di un rilevatore GPS e della chiusura automatica; è inoltre complesso e costoso anche il sistema di generazione e gestione dei codici di sblocco.

### Il modello Vélo'v - Vélib'

Non tutti i sistemi di bike sharing di seconda generazione hanno avuto una buona sorte: a Portsmouth, ad esempio il sistema Bikeabout fu chiuso dopo pochi anni, non appena finirono i fondi comunitari legati al programma ENTRANCE. Stessa sorte toccò ai sistemi che vennero impiantati (tra l'anno 2000 ed il 2001) dalla multinazionale ameri-

cana Clear Channel a Singapore, che furono presto chiusi per mancanza di fondi (DeMaio, 2004).

La prima città a dotarsi di un sistema di bike sharing diffuso capillarmente sul territorio fu Lione, che lanciò "Vélo'v" il 19 maggio 2005. Il sistema Vélo'v, gestito dalla società francese di advertising JCDecaux, contava, alla sua nascita, 340 stazioni e circa 4.000 biciclette<sup>5</sup>.

Il sistema lionese fu il primo ad essere concesso "in fornitura" e a non essere pagato direttamente: l'accordo con JCDecaux ha stabilito la cessione di spazi pubblicitari tra le mura cittadine in cambio della fornitura e gestione completa del servizio da parte di Ciclocity, la società figlia di JCDecaux che si occupa del bike sharing. Quando il sindaco di Parigi Bertrand Delanoë ha deciso di lanciare nella sua città un sistema di bike sharing, sembrò opportuno basarsi sul modello già sperimentato con successo a Lione. Egli intendeva fornire alla città di Parigi almeno 6.000 biciclette entro la fine del 2007. La città di Parigi interrompe anche tutti i contratti per la cartellonistica pubblicitaria della città, che sarebbero stati concessi alla società che avrebbe fornito il sistema di bike sharing.

La trattativa fu molto combattuta e vide la partecipazione anche della società americana Clear Channel. Essa si concluse con un numero di biciclette e di stazioni mai visto né immaginato fino ad allora. In un primo momento, Clear Channel propose una fornitura di 14.000 biciclette, contro le 7.500 proposte da JCDecaux (Nadal, 2007). L'appalto fu annullato e ribandito a causa di un ricorso formale di JCDecaux.

La gara fu infine vinta da JCDecaux attraverso la società SOMUPI (Société des mobiliers urbains pour la publi-

city et l'information) che già da anni aveva dei contratti per l'utilizzo di spazi pubblicitari e per la fornitura di arredo urbano con la città di Parigi.

Stando ai dati dell'accordo forniti da Lue Nadal, JCDecaux si è impegnata a fornire alla città di Parigi, con contratto decennale, un sistema di bike sharing di terza generazione (denominato "Vélib") a 20.600 biciclette distribuite su 1451 stazioni, prendendosi in carico anche tutti i costi di gestione del servizio. I ricavi (stimati in oltre 30 milioni di euro l'anno), invece, saranno appannaggio della città. In cambio, JCDecaux riceve la possibilità di utilizzare 1628 pannelli pubblicitari di diverse dimensioni distribuiti in vari punti di Parigi. Gli spazi pubblicitari sarebbero certo stati venduti lo stesso dal comune di Parigi e si dovrebbe calcolare il valore che questa vendita avrebbe avuto per arrivare a conoscere il vero costo del bike sharing parigino.

E' interessante, rilevare come il modello del Vélo'v e del Vélib' si sia diffuso con gli anni fino a diventare il tipo ideale del bike sharing.



Fig.17 Vélo'v, bike sharing di Lyon

### 4.3 Fattori che influenzano i sistemi di bike sharing

I fattori che influenzano i risultati dei SBS possono essere suddivisi in "endogeni" ed "esterni".

I fattori endogeni sono "fattori che determinano le caratteristiche a seconda della politica adottata"; possono essere adattati a seconda del contesto esterno in cui si opera. I fattori endogeni sono divisi in fattori che determinano le caratteristiche istituzionali e fattori che determinano le caratteristiche tecniche; i fattori esterni sono fattori caratteristici della città che non possono essere facilmente modificati.

#### 4.3.1 Fattori endogeni

Non tutti i SBS sono uguali. Presentano elementi e caratteristiche diver-

se che possono (o dovrebbero) essere adattati in base al contesto esterno. Le caratteristiche tecniche ed "istituzionali" del bike sharing possono essere raggruppate nelle seguenti categorie: hardware, tecnologia e design del sistema, da una parte; e, dall'altra parte, operatori, contratti e finanziamenti.

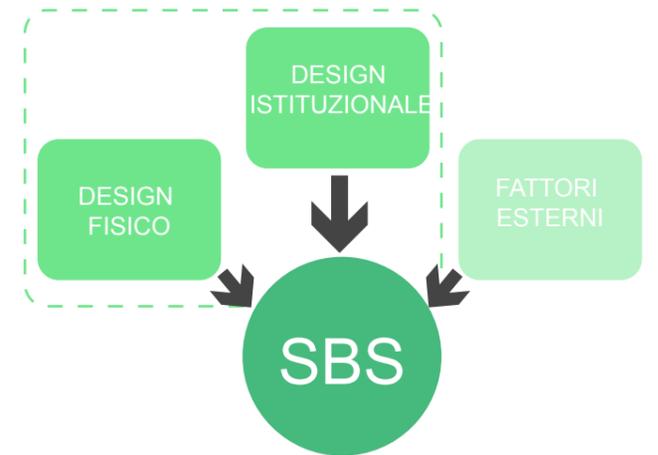


Fig.18 Fattori che influenzano un SBS (Sistema Bike Sharing)

Fattori endogeni	Fattori esterni
<b>Caratteristiche tecniche</b>	Dimensione della città
Hardware e Tecnologie	Clima
Design del servizio	Comportamenti di mobilità
<b>Caratteristiche istituzionali</b>	Densità di popolazione
Tipologia di operatore	Caratteristiche demografiche
Contratti e proprietà	Fattori economici
Risorse finanziarie	Fattori geografici e morfologia del territorio (montuosità)
Opportunità di lavoro	Infrastrutture esistenti
	Situazione finanziaria
	Situazione politica

Fig.19 Fattori che influenzano un SBS

#### 4.3.1.1 Caratteristiche tecniche (Hardware e tecnologie)

##### Tecnologie d'accesso al servizio

Le tecnologie che consentono di accedere ai SBS sono varie e dipendono dalle dimensioni del sistema, dalle disponibilità economiche e altre tecnologie adottate. La maggior parte dei sistemi utilizzano una scheda (card) come strumento di accesso al servizio.

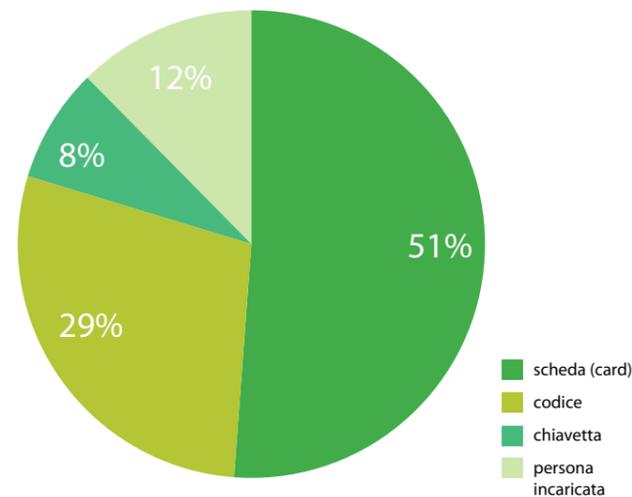


Fig.20 Tecnologie utilizzate per accedere ai sistemi



Fig.21 Sistema di noleggio biciclette con codice, call a bike

*Schede (card):* la modalità di accesso più comune è utilizzando una smart-card. La bicicletta può essere sbloccata da un terminale o direttamente da un dispositivo collocato sulla bicicletta stessa (dotata di lettore). Possono essere adottati diversi tipi di schede: magnetiche, con chip, carta di credito o RFID.

*RFID (Identificazione a radio frequenza):* le etichette RFID possono essere inserite nelle carte d'identità o nei cellulari, oppure montate all'interno di portachiavi. Gli operatori possono così distribuire qualsiasi tipo d'oggetto/gadget da utilizzare come mezzo di accesso al servizio. Il processo di sblocco attivato con queste etichette è simile a quello dei sistemi con le schede, ma non necessita di terminali in grado di leggerle, che spesso diventano difettosi.

*Noleggio con codice:* l'utente chiama un numero o invia un SMS e riceve sul proprio cellulare un codice o altri tipi di informazioni da utilizzare per lo sblocco della bicicletta. Il codice d'accesso deve essere digitato su un dispositivo elettronico o meccanico presente nel lucchetto o nella postazione di prelievo.

*Chiave:* alcuni sistemi, specialmente in Italia, funzionano con le chiavi. L'utente, dopo aver fornito le proprie generalità, riceve la chiave presso un ufficio o un distributore.

*Persone incaricate della consegna e del ritiro:* alcuni sistemi, di piccole dimensioni, non utilizzano alcun accorgimento tecnologico. La consegna della bicicletta o l'accesso al luogo di prelievo sono garantiti dalla presenza di personale locale incaricato allo scopo.

##### Biciclette

Le biciclette nei SBS sono differenti sia nel design che in termini di qualità. Nonostante presentano alcune caratteristiche comuni:

*Componenti robuste:* per ridurre al minimo i danni dovuti ad atti vandalici e per facilitare la manutenzione, gli operatori del bike sharing utilizzano delle componenti robuste, facili da sostituire. Esempi sono: i mozzi della ruota, i freni a tamburo e i parafranghi in plastica. Molti operatori personalizzano delle parti con il proprio logo per ridurre la probabilità di furti.

*Design unico e personalizzato:* contro il furto e per rendere le biciclette maggiormente visibili sul territorio, gli operatori adottano un design unico e personalizzato, diverso da quello delle biciclette private d'uso comune. Le biciclette in flotta per uno specifico sistema hanno in genere lo stesso colore e lo stesso telaio, risultando perciò riconoscibili anche se rubate e ridipinte.

*Taglia unica per tutti:* i SBS offrono quasi sempre un solo tipo di bicicletta. I sellini regolabili le rendono adatte a gran parte degli utenti. Ad ogni modo, alcuni gruppi di utenti come le persone con bambini, gli anziani o i disabili, le persone molto basse o con sovrappeso, potrebbero non essere nella condizione di utilizzare facilmente queste biciclette.

Le biciclette, inoltre, si differenziano per alcune caratteristiche. Queste dipendono dalle diverse modalità operative, di finanziamento e di design complessivo del servizio.

*Spazi pubblicitari:* gli operatori che si ripagano il servizio attraverso la

pubblicità sulle biciclette, progettano le stesse di conseguenza. Il telaio e altre parti della bici garantiscono degli spazi ben visibili per la pubblicità. Questo utilizzo può determinare degli inconvenienti in termini di maneggevolezza della bicicletta. Ad ogni modo, anche senza la pubblicità di soggetti terzi, in alcuni casi sulle biciclette viene ricavato uno spazio per promuovere lo stesso bike sharing.

*Lucchetti per le biciclette:* in sistemi con stazioni ad elevata tecnologia, le biciclette sono generalmente assicurate elettronicamente o meccanicamente ai punti di prelievo. Pochi di questi sistemi forniscono agli utenti dei lucchetti. Solo i SBS senza stazioni fisse li utilizzano per assicurare la bicicletta durante il periodo di utilizzo (ed anche tra un noleggio e un altro).

##### Stazioni

Le stazioni sono un elemento caratteristico di gran parte dei SBS. Si differenziano principalmente per la tecnologia ad esse applicata. SBS senza stazioni non sono molto comuni, tuttavia ne esistono degli esempi.

*Stazioni a bassa tecnologia:* la bicicletta è bloccata meccanicamente, con un lucchetto, o alla postazione di prelievo e riconsegna, o inserendo il lucchetto sulla bicicletta stessa. Le colonnine informative danno indicazioni "statiche" sulla stazione, sulle modalità di noleggio e sulle stazioni limitrofe.

*Stazioni ad alta tecnologia con postazioni di prelievo:* la tipologia più comune di stazioni per il bike sharing

é costituita da postazioni di prelievo e consegna e un totem (terminale) per il noleggio; questi due elementi diversi sono connessi tra di loro. La bicicletta é assicurata direttamente alla postazione; quest'ultima é controllata elettronicamente. Il processo di sblocco avviene presso l'unitá di noleggio (al totem o alla singola postazione), che può essere dotata di touch screen, lettori di tessere, RFID-Reader e tastiera. Le stazioni di bike sharing sono dotate di ulteriori spazi per la pubblicitá e per fornire informazioni.

#### Software

Il software é necessario per far funzionare il sistema in back-end<sup>4</sup> e in front-end<sup>5</sup>. Il campo di applicazione dipende dal design dell'hardware e dalle interfaccia di cui c'é bisogno.

<sup>4</sup> Sistemi back-end sono tutti i sistemi IT usati dall'operatore e che sono invisibili ai clienti

<sup>5</sup> Sistemi front-end sono tutti i sistemi IT che consentono l'interazione e l'utilizzo da parte di clienti e potenziali utenti

Back-end	Front-end
Monitoraggio stazioni	Iscrizione
Pianificazione servizio di redistribuzione	Noleggio
Gestione avarie	Informazioni
Gestione dati dei clienti	Gestione dati dei clienti
Fatturazione	Pagamento

Fig.22 Funzioni software

#### 4.3.1.2 Design del sistema

##### Disponibilitá

Gli orari e i periodi stagionali in cui é in funzione il bike sharing cambiano a seconda della cittá. La maggior parte dei sistemi sono in funzione 24 ore al giorno, sette giorni su sette. Alcuni, invece, chiudono durante la notte.

Il quadro delle aperture stagionali é vario. Ci sono casi in cui il servizio chiude durante i mesi invernali, mentre altri funzionano tutto l'anno. Tutto ciò sembra correlato alle caratteristiche climatiche del luogo e/o alla domanda di bike sharing, oltre che ai costi del servizio di redistribuzione (per esempio, a seconda dei costi fissi del personale in orario notturno).

##### Dimensione e densitá

La dimensione e la densitá del sistema di bike sharing dipende dall'estensione della cittá o della regione coinvolta, dal target a cui ci si rivolge, dalla disponibilitá finanziaria e dagli obiettivi prefissati con l'avvio del servizio.

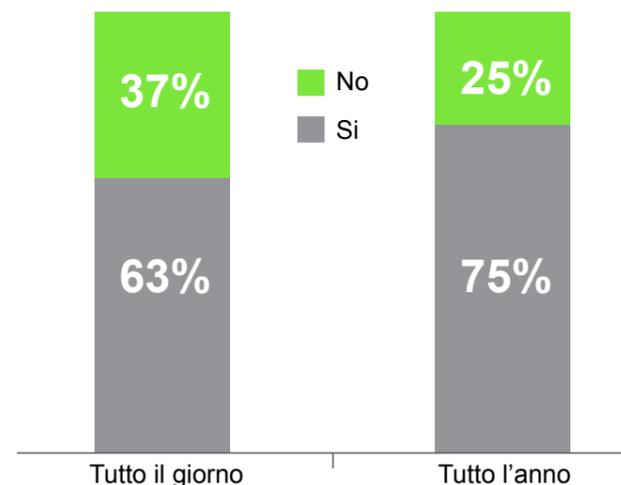


Fig.23 Disponibilitá del servizio di bike sharing

La maggior parte dei SBS urbani coprono soltanto le aree piú centrali e dense della cittá, ma mettono a disposizione stazioni ravvicinate (circa 300 metri l'una dall'altra), dando agli utenti la possibilitá di utilizzare agevolmente il servizio. I bike sharing regionali sono meno densi, ma generalmente progettati per noleggi di piú lungo periodo.

##### Iscrizione

Praticamente tutti i SBS prevedono l'iscrizione per evitare la perdita di biciclette a cuasa di utenti non identificati, per effettuare la fatturazione e per riscuotere i pagamenti. La maggior parte dei sistemi offrono diverse modalitá d'iscrizione, cosí da mantenere volutamente basse le barriere di accesso di persone direttamente alla stazione del bike sharing o in un luogo indicato, su internet, per posta, per telefono. I costi di iscrizione variano da zero euro ad alcune decine di euro, a seconda del periodo di validitá dell'iscrizione. Alcuni dei piú comuni periodi di validitá di un'iscrizione sono:

- iscrizione occasionale;
- iscrizione giornaliera;
- iscrizione settimanale;
- iscrizione mensile;
- iscrizione annuale.

In molti casi il costo d'iscrizione al bike sharing é piú basso rispetto all'utilizzo di altri mezzi di trasporto, come il trasporto pubblico, taxi o l'automobile. Nella tariffa d'iscrizione é spesso incluso un utilizzo gratuito della bicicletta per i primi 30 minuti di ogni noleggio effettuato nel periodo di validitá della iscrizione. Alcuni sistemi, in particolare in Francia, richiedono un deposito cauzionale piuttosto consistente da versare al momento della iscrizione.

##### Tariffe

Le tariffe di utilizzo sono individuate in base a obiettivi che si sono prefissati con l'introduzione del bike sharing. Molti sistemi incoraggiano i brevi utilizzi giornalieri. Perciú, nella maggior parte dei casi i primi 30 minuti di ogni noleggio sono gratuiti. I costi aumentano in modo esponenziale dopo il periodo di noleggio gratuito e raggiungono un massimo giornaliero o una sanzione. In altri sistemi si paga fin dal primo minuto, con un ricarico lineare per unitá di tempo ed un costo massimo giornaliero piú basso. In molti SBS sono previste multe o la trattenuta della cauzione in caso di mancata riconsegna o danni alla bicicletta.

##### Informazioni

I canali d'informazione sono disponibili per tutte le comunicazioni riguardanti un SBS, dalle attivitá di carattere promozionale del bike sharing, alle informazioni sull'iscrizione e il noleggio. Oltre ai canali convenzionali (come pubblicitá, sito web, centro servizi e call center), alcuni operatori hanno cominciato a far uso di applicazioni (Apps) per telefoni cellulari e Smartphone. Le Apps sono sfruttabili per veicolare pubblicitá, dar informazioni sulle caratteristiche del sistema, offrire agli utenti la possibilitá di iscriversi e attivare il noleggio di una bicicletta, oltre a far ricevere all'utente informazioni in tempo reale sulle stazioni e la disponibilitá di biciclette, a seconda del luogo in cui l'utente stesso si trova in quel dato momento.

Caratteristiche tecniche: Hardware & Tecnologie	Caratteristiche tecniche: Design del sistema		Caratteristiche istituzionali: operatività & Finanziamento
<b>Tecnologie di accesso al servizio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- con scheda (card)</li> <li>- RFID</li> <li>- con codice</li> <li>- con chiave</li> <li>- persona incaricata della consegna e del ritiro</li> </ul>	<b>Dimensione e densità:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- numero di biciclette</li> <li>- numero di punti di prelievo</li> <li>- numero di stazioni</li> <li>- densità delle stazioni</li> </ul>	<b>Disponibilità:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 24 ore o limitato nel tempo</li> <li>- tutto l'anno o con limitazioni stagionali</li> </ul>	<b>Operatori:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- concessionarie di pubblicità, fornitori di arredi urbani</li> <li>- aziende di trasporto pubblico</li> <li>- società di bike sharing</li> <li>- amministrazioni comunali e loro aziende</li> <li>- associazioni</li> </ul>
<b>Biciclette:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- robuste</li> <li>- design unico e personalizzato</li> <li>- taglia unica per tutti</li> <li>- spazi pubblicitari</li> </ul>	<b>Iscrizione:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- occasionale</li> <li>- giornaliera</li> <li>- settimanale</li> <li>- mensile</li> <li>- annuale</li> </ul>	<b>Tariffe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- periodo gratuito incluso</li> <li>- prezzo in aumento o in diminuzione per unità di tempo</li> </ul>	<b>Contratti:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proprietà, responsabilità, durata del contratto</li> </ul>
<b>Stazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- a bassa tecnologia</li> <li>- ad alta tecnologia</li> <li>- spazi pubblicitari</li> </ul>	<b>Informazioni:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sito eb</li> <li>- Apps</li> <li>- mappe e cartine</li> <li>- presso i totem</li> </ul>	<b>Integrazione con il TP:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- integrazione delle informazioni</li> <li>- integrazione fisica</li> <li>- integrazione delle modalità di accesso e tariffe</li> </ul>	<b>Costi infrastrutture e operativo-gestionali:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- infrastrutture e implementazione</li> <li>- costi d'esercizio</li> </ul> <b>Fonti operative di finanziamento:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tariffe</li> <li>- pubblicità sulle infrastrutture</li> </ul>
<b>Software:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- monitoraggio</li> <li>- redistribuzione e manutenzione</li> <li>- fatturazione</li> <li>- gestione dati utenti</li> </ul>	<b>Gruppi target:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- residenti e pendolari</li> <li>- turisti</li> <li>- utenti nel tempo libero</li> <li>- per motivi di lavoro</li> </ul>		<b>Fonti di sussidio:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sussidi veri e propri (diretti)</li> <li>- contratti pubblicitari e sponsorizzazioni (su tutto il servizio, su singole componenti) tariffazione parcheggi auto, cogestione charge</li> </ul>

Fig.24 Caratteristiche SBS.

### Integrazione con il sistema di trasporti pubblici (TP)

L'integrazione col trasporto pubblico ha luogo a tre livelli: integrazione delle informazioni; integrazione fisica; integrazione delle modalità tecnologiche di accesso ai servizi e delle tariffe.

*Integrazione delle informazioni:* le informazioni relative al bike sharing sono integrate con quelle relative al trasporto pubblico. I punti di fermata del trasporto pubblico possono essere indicati sulle mappe del bike sharing; i siti web hanno link che li collegano tra loro e le indicazioni di percorso che questi siti offrono prevedono spostamenti di tipo intermodale.

*Integrazione fisica:* le stazioni di bike sharing sono progettate in modo da garantire un servizio parallelo che va in soccorso del trasporto pubblico nelle ore di punta o nelle aree dove i mezzi pubblici non riescono a soddisfare tutte le richieste di mobilità. Le stazioni di bike sharing sono generalmente localizzate vicino alle fermate del trasporto pubblico (ad esempio, V3 a Bordeaux con delle stazioni V+ posizionate fuori dal centro da utilizzare in maniera combinata con il trasporto pubblico).

*Accesso e tariffe:* in alcuni casi è possibile utilizzare i mezzi di trasporto pubblico e noleggiare le biciclette del bike sharing con un'unica scheda (card); in altri, gli utenti del trasporto pubblico usufruiscono di particolari agevolazioni, come un'unica tariffa giornaliera o uno sconto speciale per utilizzare il bike sharing e altri servizi di mobilità.

### Target e motivo dell'utilizzo

Molti SBS hanno come target più di una tipologia di utenti. Mentre i bike sharing operanti in città sono principalmente indirizzati agli utenti che ne fanno un utilizzo quotidiano per spostarsi per lavoro o nel tempo libero, i sistemi che operano a livello regionale sono spesso orientati verso il mercato turistico. Gruppi target diversi sono raggiunti per mezzo di canali di comunicazione diversi e sono destinatari di proposte tariffarie differenti.

#### 4.3.2 Fattori esterni

La configurazione di un SBS e i suoi risultati sono determinati da un numero di fattori esterni. E' per questo motivo che gli elementi non riguardano solo i sistemi di bike sharing, ma consistono anche in informazioni su vari fattori esterni, come il clima e la cultura della bicicletta, e in dati demografici.

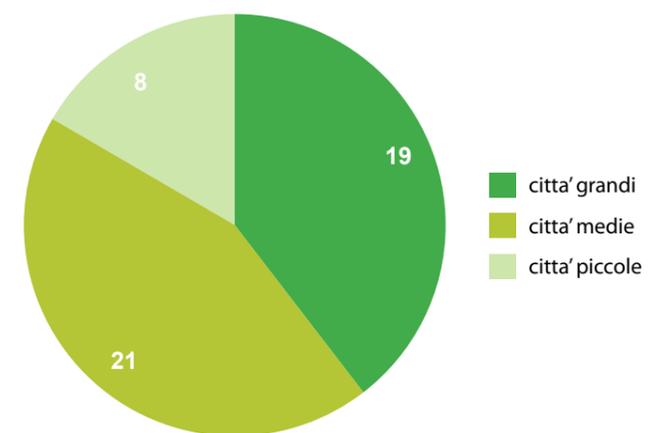


Fig.25 Numero di città per categoria dimensionale

#### 4.3.2.1 Dimensioni delle città

Sistemi di bike sharing in città di dimensioni diverse hanno caratteristiche e producono risultati differenti. Una serie di dati sono stati analizzati dal progetto OBIS<sup>6</sup> in base alle dimensioni delle città.

Tenendo conto del numero di abitanti, le città sono state così classificate: Città grandi: più di 500.000 abitanti.

Città medie: da 100.000 a 500.000 abitanti.

Città piccole: da 20.000 a 100.000 abitanti.

#### Modal split

Può fornire delle indicazioni sulla cultura della bicicletta a livello locale. Il confronto degli share modali in città dalle dimensioni diverse, produce uno schema costante: il ricorso all'automobile è sostanzialmente più alto nelle città di piccole dimensioni; la quota di utilizzi del trasporto pubblico è maggiore nelle città più grandi. Non ci sono differenze sostanziali per quanto riguarda gli spostamenti in bicicletta nelle piccole, medie e grandi città.

#### Tecnologie

La tecnologia applicata al bike sharing cambia generalmente a seconda delle dimensioni della città. In molti casi, le grandi città mettono a disposizione dei sistemi tecnologicamente avanzati, mentre quelle più piccole fanno più spesso ricorso a sistemi a basso contenuto tecnologico.

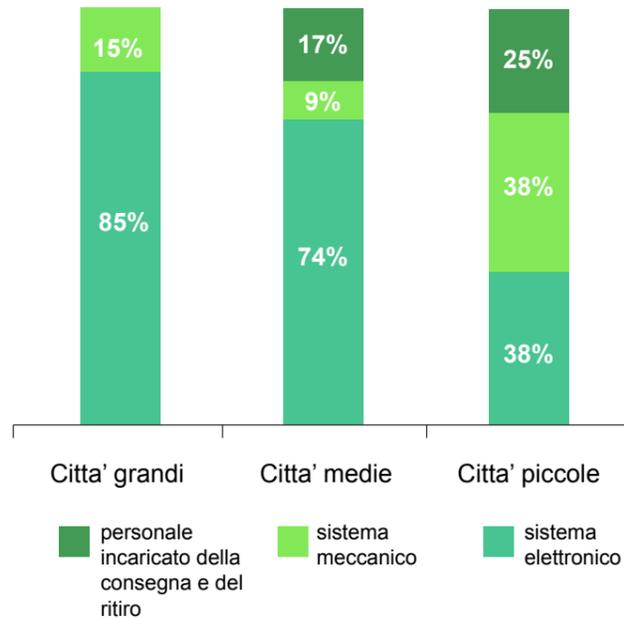


Fig.26 Tecnologie applicate al bike sharing per dimensione delle città.

#### Dimensioni e densità del sistema

Le dimensioni e la densità dei sistemi di bike sharing variano molto. Nonostante ciò, si può notare che per i sistemi di bike sharing automatizzati le città di grandi e medie dimensioni offrono più biciclette e posteggi per stazione rispetto alle città piccole. Ciò facilita il servizio di redistribuzione delle biciclette, necessario nella maggior parte dei casi a causa di una domanda sbilanciata.

#### 4.4 Fattori di successo del bike sharing

Le analisi descrittive dei sistemi di Bike Sharing del manuale OBIS presenta alcune costanti, utili a scattare un'istantanea dello stato attuale del bike sharing in Europa:

Più la città è grande, più probabile che ci sia un sistema di bike sharing ad alta tecnologia.

Gruppi di attori	Definizione di successo	Indicatori possibili	Positivo se...
<b>Amministratori pubblici e soggetti pianificatori</b>			
	Miglioramento "dell'immagine della città"	Numero di articoli "a favore" apparsi sui mezzi di comunicazione	+
	Incremento dell'utilizzo della bicicletta	Cambiamento dello share modale ciclistico (punti%), cambiamento % dei noleggi del bike sharing	+
	Riduzione CO2	Numero di spostamenti in auto sostituiti/totale degli spostamenti	+
	Gestione della domanda di trasporto (pubblico)	Numero di spostamenti con i mezzi pubblici sostituiti/totale degli spostamenti	+ (se i mezzi di trasporto pubblico sono affollati)
<b>Operatori</b>			
Concessionarie di pubblicità e altre società fornitrici di servizi	Visibilità	Numero di stazioni di bike sharing per Km2; numero di prelievi delle biciclette in rapporto al numero di persone presenti di giorno e di notte; VAC (visibility-adjusted contacts)	+
	Abbonamenti sottoscritti nelle varie zone (giurisdizioni)	Numero e percentuale di abbonamenti sottoscritti nell'area metropolitana	+
	Costi (amministrativi e di gestione del servizio) contenuti	Costi di gestione e amministrativi / bicicletta	
Aziende di trasporto	Utilizzo	Numero giornaliero di prelievi delle biciclette del bike sharing	+
	Efficienza degli investimenti	Numero giornaliero di prelievi / biciclette	+
Amministrazioni comunali	Vedere sopra alla voce degli amministratori pubblici; in più		
	Benefici pubblici	Tempo e soldi risparmiati da un utente ogni volta che utilizza il bike sharing	+
	Assenza di "cattive notizie"	Numero di articoli "negativi" apparsi sui mezzi di comunicazione, numero di incidenti / furti / atti di vandalismo	-
Associazioni	Bassi costi d'investimento	Costo annuo d'investimento	-
	Bassi costi d'esercizio	Costo d'esercizio	-
<b>Utenti</b>			
	Accessibilità	Densità delle stazioni, orari di funzionamento del servizio	+
	Affidabilità	Casi in cui stazioni sono piene / vuote	-
	Comodità e velocità	Peso delle biciclette	-

Fig.27 Definizioni di successo di un SBS a seconda del gruppo di stakeholder considerato.

<sup>6</sup> OBIS, manuale per Ottimizzare i Sistemi di Bike Sharing nelle città europee, con un contributo del programma Intelligent Energy Europe (IEE).

Più la città è grande, più probabile che ci sia un SBS (Sistema di Bike Sharing) attivo 24 ore al giorno.

In paesi temperati, è più probabile che il SBS sia attivo 365 giorni all'anno. In città fredde, il pico della domanda è in state. Le città temperate presentano due picchi di domanda: uno in primavera e uno in autunno.

Le città medio-piccole prevedono dei periodi gratuiti di utilizzo più lunghi.

Le definizioni di successo di un SBS sono molteplici. Dipendendo dal punto di vista degli stakeholder. I quattro gruppi di soggetti coinvolti sono:

Amministratori pubblici e soggetti pianificatori;

Operatori;

Fornitori di tecnologia che, con gli operatori e gli organi decisionali, possono migliorare i sistemi di bike sharing in termini di accessibilità, informazione e modalità di pagamento, oltre che in termini di funzionalità delle biciclette, etc.

Tra gli operatori, ci sono diverse sottocategorie; le più importanti sono:

Concessionarie di pubblicità, fornitori d'arredi urbani o erogati di altri servizi pubblici;

Aziende di trasporto pubblico a partecipazione pubblica o privata;

Società di servizi che offrono sistemi di bike sharing;

Operatori municipali;

Associazioni / cooperative.

#### 4.4.1 Continuità dei sistemi di bike sharing

La sopravvivenza (continuità nel tempo) di un sistema è l'indicatore principale di successo. Più gli indicatori

di successo si evolvono in una direzione positiva e più gli stakeholder sono soddisfatti, più lunga sarà la vita del sistema.

Dal punto di vista della continuità nel tempo dei SBS, gli aspetti più importanti di cui tener conto possono essere riassunti in sette categorie:

Infrastrutture per la mobilità ciclistica in città;

Accessibilità al servizio da parte degli utenti;

Sicurezza;

Design delle biciclette e stazioni;

Modello di finanziamento (proprietà ed operatività del servizio);

Integrazione con altre modalità di trasporto-tecnica e pratica;

Attività di redistribuzione delle biciclette.

#### 4.4.2 Accessibilità al servizio da parte degli utenti

Ce ne sono alcune misure per rendere il sistema facilmente accessibile, sia in termini spaziali che temporali. Sono da considerare: la fluidità del processo d'iscrizione, in modo che sia semplice interfacciarsi la prima volta; la densità delle stazioni o, in caso di sistemi senza stazioni, la densità di biciclette nei luoghi in cui ci sia più domanda; le modalità di prelievo delle biciclette nelle stazioni e di riconsegna nei luoghi di destinazione; la velocità di riparazione di guasti alle stazioni e delle biciclette; gli orari di apertura durante il giorno e i periodi in cui è in funzione il sistema durante l'anno.

Su questi aspetti è possibile adottare molti indicatori:

Sistemi con stazioni: n. di posteggi/1000 abitanti;

Sistemi senza stazioni: n. di biciclette/1000 abitanti;

Densità delle stazioni (o densità delle biciclette) nell'area effettivamente coperta dal sistema;

Media del n. di posteggi per singola stazione;

n. ore d'apertura al giorno/24;

n. giorni d'apertura all'anno/365;

n. di riparazioni diviso per n. di utilizzi totali (per unità di tempo, ad esempio in un anno);

n. di casi in cui è stato segnalato di non aver trovato una bicicletta presso la stazione, o n. di casi in cui non è stato possibile effettuare riconsegna nel punto di destinazione prescelto (a causa del fatto che la stazione era piena), diviso per il n. totale di utilizzi.

#### 4.4.3 Sicurezza

Molti parametri di sicurezza sono applicabili alle infrastrutture ciclistiche nel loro complesso, ma alcune sono peculiari del bike sharing come, per esempio, i luoghi dove sono posizionate le stazioni o il grado di visibilità e di funzionalità delle biciclette offerte dal sistema (luci, freni, modalità di parcheggio, ecc.).

Il posizionamento delle stazioni dovrebbe essere effettuato tenendo conto delle esigenze di sicurezza e senza introdurre elementi di disturbo per gli altri utenti della strada o i pedoni. Le stazioni non dovrebbero nemmeno interferire con altri utilizzatori di spazi pubblici come, ad esempio, i veicoli per la pulizia e chi interviene per rimuovere la neve, oltre a non ostacolare gli accessi per disabili, ecc.

#### 4.4.4 Design delle biciclette e stazioni

Una caratteristica importante delle biciclette e del sistema d'aggancio presso le postazioni di prelievo ha una robustezza sufficiente a scoraggiare atti vandalici e furti, ma tale da non pregiudicarne la maneggevolezza e il peso. Le biciclette dovrebbero inoltre avere un look coordinato e ben caratterizzato, per essere visibili nel traffico - proprio come avviene con altri mezzi di trasporto pubblico -, rafforzare l'immagine identitaria del sistema ed aumentare la sicurezza. La robustezza delle biciclette del bike sharing le rende più pesanti, e questo può comportare una difficoltà per l'utente che non potrà raggiungere la velocità di chi possiede una bicicletta ad alte prestazioni.

#### 4.4.5 Integrazione con il sistema dei trasporti e Information Technology

L'integrazione del bike sharing con altre modalità di trasporto in condivisione (trasporto pubblico, car sharing, park-and-ride, traghetti) in termini d'iscrizione, pagamenti, smart card uniche d'accesso ai servizi, ecc, consente agli utenti di combinare tra loro più modalità di trasporto ed è d'aiuto affinché i viaggi diventino più convenienti ed efficienti. Ciò è particolarmente importante in città dove non c'è un unico operatore, ma più soggetti che effettuano servizi di trasporto pubblico; in tal caso un clima di collaborazione sarebbe necessario.

Si possono ottenere degli importanti risultati anche dall'utilizzo delle nuove tecnologie di comunicazione ed informazione: mappatura su cellulare

delle stazioni ed indicazione della presenza di biciclette; segnalazione delle possibili connessioni intermodali alle fermate del trasporto pubblico; valutazione in tempo reale dei tempi di viaggio a seconda del tipo di mezzo o delle diverse combinazioni intermodali a cui si può fare ricorso, nuovi telefoni cellulari che funzionano anche come smart card, ecc... In realtà, potrebbe essere difficile investire in questa direzione, se il sistema di bike sharing dipende da grossi finanziamenti; tuttavia, alcuni sistemi di bike sharing che operano su scala ridotta fanno già affidamento sulla tecnologia "mobile".

#### 4.5 Fattori chiave che determinano il fallimento

I fattori chiave che determinano il fallimento di un sistema di bike sharing sono:

- implementazione del bike sharing senza abbinare misure di promozione della mobilità ciclistica;
- condizioni di scarsa sicurezza nel muoversi in bicicletta. Assenza, di base, di una "cultura della bicicletta come mezzo urbano";
- percentuale elevata di biciclette di proprietà;
- condizioni esterne che ostacolano l'uso della bicicletta (morfologia, dimensione della città a misura dei pedoni);
- limitazioni spaziali o d'altro genere connesse al SBS (tempo di utilizzo, estensione spaziale, zona di insediamento del servizio, densità delle stazioni, utilizzo poco intuitivo);
- vulnerabilità ad atti di vandalismo o furti;
- servizio troppo costoso per gli utenti;
- mancanza di profitti per gli operatori/

assenza di sufficienti finanziamenti; progettazione maldestra, biciclette poco adatte; necessità (esagerata) del servizio di redistribuzione; benefici (in termini di riduzione delle emissioni climalteranti) e credibilità' del bike sharing che vengono meno a causa dell'uso di carburanti non sostenibili per i furgoni utilizzati per gestire il sistema.

#### 4.6 Casi studio

##### Vélib' ( Parigi, Francia)



Partecipanti / stakeholders: JCDecaux, Comune di Parigi.  
 Gli obiettivi principali di questo servizio sono:  
 Attuare sulla qualità dell'aria e della salute pubblica.  
 Migliorare la mobilità per tutti.  
 Rendere la città un posto più bello e piacevole per vivere.  
 Incoraggiare la vitalità economica.  
 Rafforzare la solidarietà regionale.

Vélib' che in francese è: vélo libre o vélo liberté e in italiano è: biciclette gratuite o bicicletta libertà, è un programma pubblico di noleggio di biciclette. Il sistema è stato lanciato il 15 Luglio 2007, dopo il successo Vélo'v di Lione del 1974, schema pioniere a La Rochelle. Diecimila biciclette sono state introdotte per la città con 750 stazioni di noleggio automatizzate ciascuna con quindici o più biciclette. Questo numero è cresciuto a 20.000 biciclette e 1450 stazioni, circa una stazione ogni 300 metri in tutto il centro città, rendendo

Vélib' il più grande sistema del suo genere in tutto il mondo. Ogni punto/stazione di servizio Vélib' è dotato di un terminale automatico di noleggio e di decine di cicloposteggi. Mappe che mostrano le posizioni delle stazioni sono disponibili presso tutti chioschi. Le biciclette grigie e robuste sono state prodotte dalla società francese di biciclette Mercier, in Ungheria e sono riparate da JCDecaux. Ci sono biciclette a tre velocità, ognuna pesa 22,5 chilogrammi, hanno sempre illuminazione LED accesa alimentata da una dinamo da mozzo anteriore, un sistema di bloccaggio e un cesto di bicicletta anteriore. Se un utente arriva con una bicicletta a noleggio in una stazione senza posto disponibile, il terminale assegna altri quindici minuti di tempo libero di noleggio. I terminali di noleggio anche visualizzano l'informazione relativa ai quartieri vicini alle stazioni, compresa l'ubicazione, il numero di biciclette e cicloposteggi a disposizione. Una flotta di veicoli che trasportano 20 biciclette sono utilizzati durante la notte per la redistribuzione delle biciclette nelle stazioni di alta domanda per la mattina successiva. Per utilizzare il sistema, gli utenti devono sottoscrivere un abbonamento,

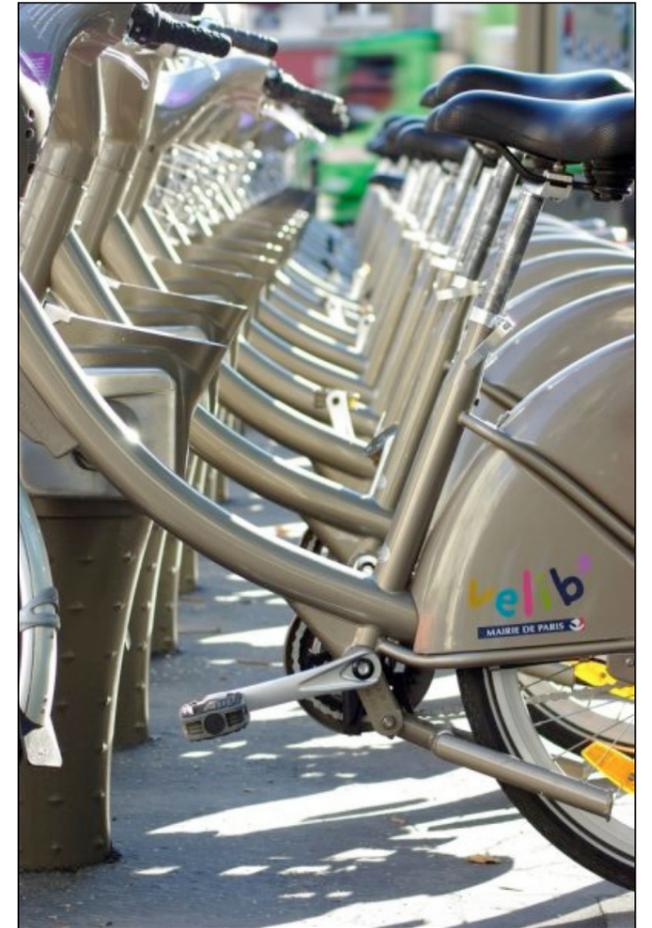


Fig.28 Vélib', sistema bike sharing di Parigi



Fig.29 Componenti stazione di bike sharing Vélib'

che permette all'abbonato un numero illimitato di affitti. Con un abbonamento di noleggio è gratuita la prima mezz'ora di ogni viaggio individuale, e ha un numero illimitato di viaggi al giorno.

Il sistema è finanziato dalla società pubblicitaria JCDecaux, in cambio la città di Parigi firma il reddito da una parte sostanziale dei cartelloni pubblicitari su strada.

JCDecaux ha vinto l'appalto su un'offerta alternativa da Clear Channel.

### Bicing (Barcelona, Spagna)

The logo for Bicing, featuring the word "bicing" in a stylized, lowercase font. The letters "bi" are black, "ci" are red, and "ng" are black. The "i" in "ci" has a red dot.

Servizio implementato in Maggio 2005  
Partecipanti / stakeholders: Clear Channel, Comune di Barcelona.

Gli obiettivi principali di questo servizio sono:

Migliorare l'interscambio tra le diverse modalità di trasporto.

Promuovere viaggi sostenibili.

Creare un nuovo sistema individuale di viaggio pubblico per i cittadini.

Implementazione di un servizio sostenibile, che induce al benessere completamente integrato con il sistema di trasporto pubblico della città.

Promuovere la bicicletta come mezzo di trasporto comune.

Migliorare la qualità della vita, ridurre l'inquinamento atmosferico e acustico.

Bicing è il nome di un programma di biciclette della comunità a Barcellona inaugurato nel marzo 2007, simile al servizio Velo a Tolosa, Vélo'v a Lione e Vélib 'a Parigi, e apparentemente usa lo stesso sistema e biciclette che

lo Stockholm City Bikes. Il suo scopo è coprire le piccole e medie vie giornaliere all'interno della città in un modo ecologico, quasi senza inquinamento (in particolare l'emissione di CO2), senza rumore, senza congestione del traffico e recuperando le strade urbane con veicoli non inquinanti.

Il comune e Clear Channel gestiscono e mantengono il sistema. Per utilizzarlo bisogna acquistare un abbonamento annuale. Attualmente la rete è costituita da più di 400 stazioni per prelevare e restituire più di 3000 biciclette distribuite in tutto il sistema. Le stazioni si trovano in zone pianeggianti della città, con una distanza di circa 300 a 400 metri tra ognuna, molte disposte vicino alle fermate dei trasporti pubblici per consentire l'uso intermodale. Le stazioni della metropolitana di solito hanno segnalazione indicando l'ubicazione delle stazioni di Bicing più vicine. Le biciclette possono essere prelevate e restituite a, qualsiasi stazione del sistema, che lo rende adatto per un modo di viaggiare in una sola direzione. Ogni stazione ha tra 15 e 30 ciclopoteggi per fissare e bloccare le biciclette. Per noleggiare una bicicletta semplicemente si usa la tessera contactless RFID<sup>7</sup> in una stazione di servizio per essere personalmente identificato dal sistema, che sblocca poi una bici dalla rastrelliera. Le biciclette possono essere utilizzate la prima mezz'ora senza alcun costo aggiuntivo, dopo ogni blocco di 30 minuti ha un costo fino a un massimo di 2 ore.

Per restituire una bicicletta si deve semplicemente posizionare la bici in

<sup>7</sup> RFID, in telecomunicazioni ed elettronica RFID (o Radio Frequency Identification) è una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione dati automatica di oggetti.

un ciclopoteggio libero in una stazione Bicing: la bicicletta è riconosciuta automaticamente ed è bloccata in posizione (come indicato dalla piccola luce rossa), così non ha bisogno di strisciare la tessera RFID per restituire la bici. Nonostante gli utenti sono incoraggiati a strisciare la carta per ricevere un messaggio del sistema dicendo che la bicicletta restituita e' stata correttamente riconosciuta, perché capita che la piccola luce rossa a volte da segnali errate. Furgoni specializzati sono utilizzati per ridistribuire le biciclette Bicing tra le stazioni. Tuttavia, a partire dal novembre 2007, il numero e la frequenza dei furgoni non era in grado di

tenere il passo durante le ore di punta, rendendo molto difficile trovare un posto in cui restituire la bicicletta. Per utilizzare il sistema è necessario diventare un membro. L'abbonamento al sistema si fa tramite il sito web Bicing ([www.bicing.com](http://www.bicing.com)), o attraverso la visita all'ufficio di servizio. La fornitura di un numero di carta di credito è necessaria. Ci vogliono dieci giorni per ricevere la scheda.

Il sistema di bike sharing è stato ricevuto dagli abitanti con grande entusiasmo, è attualmente esteso ad altre parti della città e dotato di ulteriori stazioni all'interno dell'area già coperta.



Fig.30 Bicing, sistema di bike sharing di Barcelona.

Call a Bike (Frankfurt, Cologne, Stuttgart, Munich, Karlsruhe / Germania)



Partecipanti / stakeholders: Deutsche Bahn AG

Lo schema tedesco 'Call-a-Bike', gestito dal fornitore di trasporto Deutsche Bahn (DB), è in uso in diverse città tedesche: Aachen, Berlino, Francoforte, Colonia, Karlsruhe, Monaco, Stoccarda, Amburgo e Kassel.

Il programma è spesso considerato un ritardo della 'seconda generazione' e l'inizio della 'terza generazione' dei sistemi pubblici di biciclette. Applica tecnologie medie, e soluzioni a carico della tecnologia mobile, per prelevare e rilasciare le biciclette, progettati affinché gli utenti possano prenderle facilmente e lasciarle in molti luoghi, normalmente senza stazioni di parcheggio specifiche. Le biciclette DB sono in genere lasciati parcheggiati vicino agli svincoli o intersezioni della strada in tutta la città, o in specifiche stazioni di noleggio nel caso di Stoccarda. Una volta registrati, gli utenti possono chiamare il numero di telefono stampato sul lato della sua bicicletta e leggere il numero unico stampato sulla scatola digitale (per identificare quale bici è). Viene poi dato un codice pin per digitare in cui rilascia l'incorporata serratura. Il conto utente viene quindi addebitato a seconda del tempo che la bicicletta viene usata. Quando l'utente vuole rilasciare la bicicletta è possibile parcheggiare in ogni incrocio importante (o punto di noleggio

per Stoccarda) e telefonare di nuovo per avere un nuovo numero e comunicare la posizione della bicicletta, e finire il viaggio.

Il sistema si basa su biciclette specificamente progettate, che sono visibilmente diverse da qualsiasi modello disponibile in commercio, e sono ben marcate con l'identità DB. Il design del telaio è unisex. L'aspetto unico le rende inconfondibile e difficile di nascondere per i ladri. Tutti i componenti non sono compatibili con altre biciclette. Di conseguenza non è probabile che ci sia un mercato per la rivendita dei componenti o l'applicazione, rendendo il furto delle biciclette o componenti improbabile. Le biciclette forniscono una forma poco costosa e flessibile di trasporto pubblico, e una volta il sistema è a padronanza, gli utenti possono girare intorno alla città ad un costo minore di un biglietto di un giorno di viaggio.

Punti di forza:

- La quota di iscrizione viene restituita (o una parte) nel primo noleggio.

- Relativamente economico rispetto ad altri schemi nei paesi europei.

- Un sistema che permette ai visitatori di navigare la città per meno del costo di un biglietto di viaggio.

- Facile da restituire le biciclette, a causa della flessibilità della politica dei parcheggi.

Punti di debolezza:

- Senza stazioni specifiche di noleggio in molte città può essere difficile da individuare.

- Il furto è stato segnalato come un problema.



Fig.31 DB call a bike, sistema di bike sharing tedesco

## BikeMi (Milano, Italia)



Servizio implementato in dicembre 2008  
Partecipanti / stakeholders: Clear Channel

Il nuovo sistema di biciclette pubbliche di Milano è stato lanciato nel dicembre 2008. Ha avuto per scopo la promozione della mobilità dell'utente. Tuttavia non è un semplice servizio di noleggio di biciclette pubbliche, ma un vero mezzo di trasporto pubblico da usare per brevi spostamenti come supplemento al trasporto pubblico tradizionale gestito dai veicoli ATM. È soltanto l'inizio di un grande progetto che ha per scopo l'ubicazione di stazioni BikeMi nei punti strategici della città, a cominciare dal centro: nelle stazioni ferroviarie e presso gli atenei, gli ospedali e i posti turistici, nelle stazioni della metro, presso gli uffici, i centri commerciali ed i parcheggi.

*"BikeMi è la risposta più adeguata ad una città che chiede meno traffico, meno code, meno inquinamento. Ma non è tutto, con il Bike Sharing puoi unire l'utile al dilettevole: BikeMi ti permette infatti di fare movimento sfruttando i brevi spostamenti e ti aiuta a mantenerti in forma e a combattere lo stress."*

[www.bikemi.com](http://www.bikemi.com)

Per utilizzare BikeMi si deve scegliere uno degli abbonamenti a disposizione; annuale, settimanale o giornaliero; e registrarsi via sito, in ATM Point, tramite numero verde o via wap. Una volta attiva la tessera, per ritirare la bicicletta presso ogni stazione è

presente una colonna di servizio sulla quale posizionare la tessera BikeMi (abbonamenti annuali) o digitare il codice utente e la password (abbonamenti settimanali e giornalieri) e seguire le istruzioni che appaiono sullo schermo. Alla fine verrà indicato il numero di posteggio della bicicletta da prelevare. Per restituire la bicicletta alla stazione più vicina alla destinazione finale, si inserisce la bici in un posto d'aggancio libero e si attende che la bici sia correttamente agganciata (la spia verde del punto d'aggancio deve diventare di colore verde fisso).

Le biciclette hanno un design unico, facilmente riconoscibile anche se riverniciate, in modo che sia difficile riciclarle in caso di furto. Cerchioni e ruote robuste, dadi di ancoraggio delle ruote antieffrazione. Viene dotata di un cestino, che non permette però il trasporto di altre persone né l'accumulo di rifiuti, cambio delle marce a tre velocità e trasmissione a cardano, i cavi freni e luci vengono protetti, lucchetto integrato per brevi soste, luci ad alta visibilità e sella regolabile ma non estraibile. Dopo l'accordo tra il Comune di Milano, l'Azienda di Trasporti ATM e la società Clear Channel, che gestisce il servizio, ha preso il via la seconda fase del progetto BikeMi che porterà il sistema a contare complessivamente 200 stazioni e 3.650 biciclette. L'espansione del progetto sarà graduale. Si allestiranno le prime 50 stazioni e, a seguire, si completerà l'allargamento.



Fig.32 BikeMi, sistema di bike sharing di Milano



05

ENERGIE  
RINNOVABILI

energia prodotta dall'uomo

# 05

## ENERGIE RINNOVABILI

### 5.1 Energie alternative

Sono da considerarsi energie rinnovabili quelle forme di energia generate da fonti che per loro caratteristica intrinseca si rigenerano o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani" e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.

Sono dunque generalmente considerate "fonti di energia rinnovabile" il sole, il vento, il mare, il calore della Terra, ovvero quelle fonti il cui utilizzo attuale non ne pregiudica la disponibilità nel futuro. Sono forme di energia alternative alle tradizionali fonti fossili (che sono invece parte delle energie non rinnovabili) e molte di esse hanno la peculiarità di essere anche energie pulite ovvero di non immettere in atmosfera sostanze nocive e/o climalteranti quali ad esempio la CO<sub>2</sub>.

### 5.2 Raccolta di energia

L'energia è ovunque nell'ambiente che ci circonda - disponibile sotto forma di energia termica, luce (solare), energia eolica ed energia meccanica. Tuttavia, l'energia da queste fonti si trova spesso in quantità ridotte che non può fornire una potenza adeguata per qualsiasi scopo vitale. Infatti, fino a poco tempo, non è stato possibile catturare tale energia sufficiente per eseguire qualsiasi lavoro utile.

La raccolta di energia è il processo di cattura di piccole quantità di energia da una o più fonti di energia naturale, accumulandola e immagazzinandola per un uso successivo. I dispositivi di raccolta di energia catturano, accumulano conservano e gestiscono l'energia in modo efficiente ed efficace, e la forniscono in una forma che può

essere utilizzata per eseguire un compito utile.

Avanzati sviluppi tecnici hanno aumentato l'efficienza dei dispositivi per catturare tracce di energia dall'ambiente e trasformarli in energia elettrica. Inoltre, i progressi nella tecnologia a microprocessore hanno aumentato l'efficienza energetica, riducendo i requisiti di consumo energetico. In combinazione, questi sviluppi hanno suscitato interesse nella comunità d'ingegneria per lo sviluppo di applicazioni che utilizzano la raccolta di energia per trasformarla in energia elettrica. La raccolta di energia da una fonte naturale in cui è implementata un'applicazione remota, e dove tale fonte di energia naturale è essenzialmente inesauribile, è un'alternativa sempre più attraente per tasselli inconvenienti e batterie costose. Questa fonte di energia praticamente gratuita, se progettata e installata correttamente, è disponibile esente da manutenzione ed è ora disponibile per tutta la durata dell'applicazione. Tali sistemi possono essere più affidabili. Inoltre, la raccolta di energia può essere utilizzata come fonte di energia alternativa per integrare una fonte primaria di alimentazione e di migliorare l'affidabilità del sistema complessivo e prevenire interruzioni di alimentazione.

### Applicazioni

Molte applicazioni reali che utilizzano sistemi di raccolta di energia sono ormai pratici. Sistemi di sensori di rete wireless, spesso sono beneficiati di fonti di energia raccolta. Per esempio, quando un nodo wireless viene distribuito in un sito remoto dove un tassello o una batteria sono inaffidabili o non disponibili, un sistema di

raccolta di energia può alimentarlo. In un altro esempio, un nodo di controllo remoto in esecuzione su raccolta di energia può essere implementato come un sistema elettronico autoalimentato. E in altre situazioni ancora, fonti di energia multipli possono essere utilizzate per migliorare l'efficienza e l'affidabilità di qualsiasi sistema.

### Fonti di energia raccolta

Energia meccanica - da fonti quali vibrazioni, sollecitazioni meccaniche e la tensione.

Energia termica - sprechi di energia da forni, stufe, e le fonti di attrito.

Energia luminosa- catturata dalla luce del sole o alla luce artificiale tramite foto sensori, fotodiodi, o pannelli solari.

Energia elettromagnetica - da induttori, bobine e trasformatori.

Energia naturale - dall'ambiente come il vento, il flusso d'acqua, correnti oceaniche, e solare.

Corpo Umano - una combinazione di energia meccanica e termica naturalmente generata da bio-organismi o attraverso azioni come il camminare e sedersi.

Altre energie - da fonti chimiche e biologiche.

E' importante notare che tutte queste fonti di energia sono praticamente illimitate e essenzialmente gratuite, possono essere catturate nel posto dove e posizionato del sistema.

### 5.3 Energia prodotta dall'uomo e microgenerazione di energia

#### Applicazioni ciclo elettriche

Una delle rivoluzioni che sarà presente nei prossimi anni sarà la produzione di energia elettrica con energia di propulsione umana. E' una realtà grazie alle opportunità offerte dai nuovi magneti in ceramica e lo sviluppo di generatori e stabilizzatori che permettono la microelettronica e i semiconduttori. Questi sistemi di generazione elettrica con la pedalata nascono da un principio di base che è quello di produrre energia elettrica con un generatore di corrente continua ad essere immagazzinata in una batteria e viene stabilizzata e, se necessario, convertita a cor-

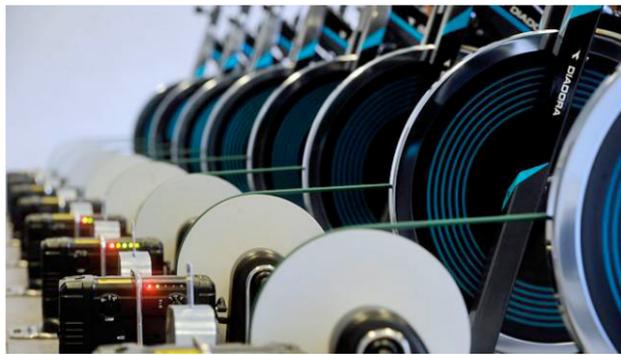


Fig.33 12 biciclette collegate fino per produrre l'energia propria per un cinema all'aperto



Fig.34 Kit di ciclo-energia elettrica

rente alternata per alimentare piccoli elettrodomestici. La chiave della trasformazione dell'energia della pedalata in energia elettrica è presente nella velocità che può essere variabile, e questo richiede un immagazzinamento precedente. Tuttavia, potrebbe essere che quando sia impiantata l'autoproduzione dell'energia nell'ambito domestico saranno progettati inverter in grado di iniettare ciclo-elettricità nella rete.

#### Kit di ciclo-energia elettrica

I kit di ciclo energia basano la loro tecnologia in potenti generatori di DC collegati a cavalletti di allenamento per biciclette. Su questi cavalletti, la bicicletta convenzionale può diventare statica, e quindi si può pedalare a casa, mentre produciamo energia elettrica.

Al di là della quantità di energia che può fornire un kit ciclo elettrico in modo alternativo e rinnovabile, queste applicazioni hanno un componente pedagogici molto importante perché ci danno una relazione diretta del impegno richiesto per la generazione di energia elettrica e la necessità di risparmio. Senza andare oltre, e, pedalare di buona lena per trenta minuti ci avrebbe fornito un'ora di consumo per un computer portatile. Certamente le applicazioni per questo tipo di produzione di energia non sono irrilevanti e forniscono un'autonomia energetica di elevato valore.

In futuro sarà interessante, con i miglioramenti tecnologici della bicicletta, che ci siano dinamo specificamente progettati per consentire la pedalata e direttamente iniettare la elettricità nella rete elettrica di casa. Così gli sforzi di ad esempio da 140 Wh prodotti al pedalare un ora di

tempo al allenarsi, verranno trasformati in energia elettrica autoprodotta compensazione.

#### Dispositivi di uso personale

Freeplay offre l'opportunità di ottenere l'energia elettrica per brevi periodi di tempo, ma anche con il minimo sforzo. In combinazione con altre forme di energia rinnovabili, quali i dispositivi fotovoltaici ha permesso di progettare dispositivi molto utili per le zone del pianeta con risorse limitate per il consumo di combustibili fossili e in cui l'elettricità è un lusso. Il volano è un altro modo di produrre energia elettrica. È sufficiente caricare la tensione della cinghia e quando viene rilasciata comincia a ruotare rapidamente, e può fornire una piccola quantità di energia elettrica, particolarmente utile per applicazioni di illuminazione personale. Nel complesso sono applicazioni di emergenza o per aree remote, ma molto utili.



Fig.35-36 Encore Player

### Sustainable energy floor

L'energia cinetica del camminare o ballare delle persone è trasformata in elettricità che viene utilizzata per fare reagire il pavimento e interagire visivamente, e per applicazioni di potenza che mostrano la produzione diretta di energia elettrica quando si muove una persona. L'interattività funziona come trasmettitore per il messaggio sostenibile di un marchio, un prodotto, o di una società. Sustainable Energy floor è il convertitore più efficiente al mondo di calpestio umano in energia elettrica con un'efficienza del 50%. Si tratta di un miglioramento grande di SUSTAINABLE DANCE FLOOR, che aveva fornito esperienze uniche e la conoscenza di sfruttare l'energia del calpestio.

### Sistemi di recupero dell'energia cinetica (KERS)

Questo sistema assorbe energia in modo analogo al freno rigenerativo, ma, invece di disperderla, la accumula o in un volano meccanico, in batterie o condensatori/supercondensatori, oppure in accumulatori idrostatici azionati da pompa-motore; per poi restituirla al sistema che la può riutilizzare, ad esempio, per azionare un motore elettrico, che può essere lo stesso propulsore del mezzo o un suo servomotore.

### The great outdoor gym

Andare in palestra è ovviamente buono per la salute, ma ci sono almeno due cose che non piacciono in merito a centri fitness tradizionali: si deve esercitare all'interno (che si sente particolarmente stupido in primavera e in estate), e lo spreco di energia quando le macchine dovrebbero essere quelle che la producono. The Great Outdoor Gym Company, una società britannica di fitness, offre una soluzione per entrambi i problemi con palestre che si trovano all'esterno e l'usa energia generata dall'uomo per alimentare le installazioni luminose.

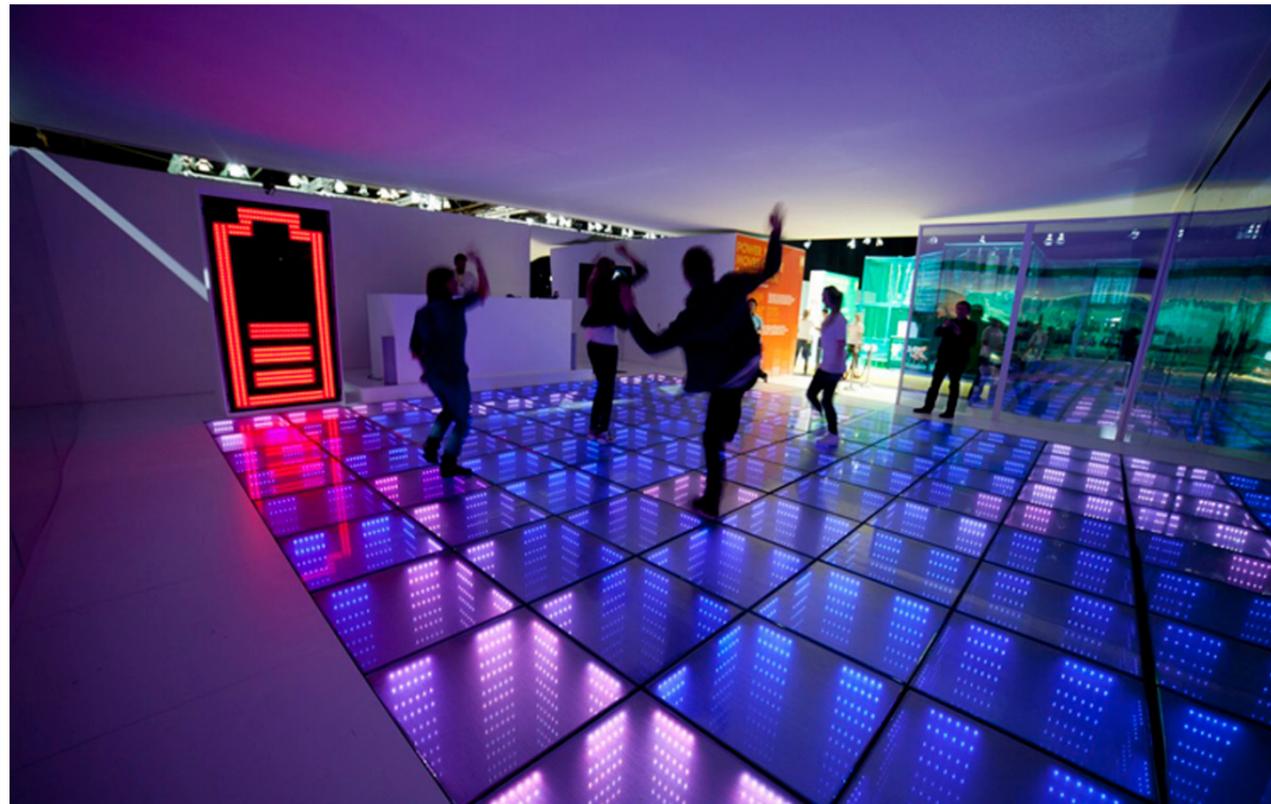


Fig.37 Pista da ballo che genera energia



Fig.38 The Great Outdoor Gym

06

bike & SHARING  
luogo urbano

# 06

## IL PROGETTO

### 6.1 Concept

Il concept di questo progetto è trasformare la stazione di bike sharing in un elemento di attrezzatura per lo spazio pubblico che offre altre vantaggi per i cittadini e per lo spazio pubblico, pensato per promuovere l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto urbano. La stazione diventa uno spazio che fa parte del tessuto urbano.

L'idea è sfruttare i momenti di attesa che si presentano nella città, e offrire uno spazio di sosta confortevole e divertente per socializzare o realizzare attività diverse come lo sport, nuove interazioni, o semplicemente uno spazio per rilassarsi.

Utilizzando il concetto di modularità le stazioni possono essere configurate per soddisfare le diverse esigenze e adattarsi al contesto. La proposta combina elementi caratteristici degli oggetti di arredo urbano come il calcestruzzo e il legno, con componenti tecnologici avanzati.

### 6.2 Descrizione

Questo progetto è un'evoluzione di una stazione per un sistema di bike sharing. In pratica la stazione diventa un elemento di attrezzatura dello spazio pubblico che si propone di andare un passo in avanti rispetto alle stazioni di biciclette che conosciamo oggi. La stazione si trasforma in un micro-spazio della città, un luogo che sfrutta i momenti di attesa e sosta che fanno parte della vita quotidiana dei cittadini. E' uno spazio di riunione, di socializzazione, dove emergono nuove interazioni. La stazione continua a soddisfare le sue funzioni ordinarie, ma sfruttando alcune situazioni per fornire un valore aggiunto a questo spazio per renderlo più attraente, più divertente, cercando elementi di motivazione per incentivare l'uso della bicicletta come mezzo di trasporto a livello urbano. Una nuova modalità d'interagire in questo spazio e sfruttando le biciclette del servizio di bike sharing quando sono parcheggiate e temporaneamente non sono in uso. L'utente può utilizzarle in "modo statico", pedalando nella propria stazione per divertirsi, per fare lo sport e approfittare il tempo nei momenti di attesa. L'energia della pedalata è trasformata in energia elettrica che apporta il suo contributo alla ricarica delle biciclette elettriche del sistema di bike sharing.

La stazione è stata progettata preferibilmente per biciclette elettriche. Queste biciclette hanno più prestazioni che una bicicletta comune, e permettono una più ampia gamma di utenti del servizio di bike sharing già che le persone anziane o quelli con impedimento fisico potrebbero utilizzare queste biciclette più facilmente. Ma l'utilizzo di biciclette non elettriche è anche possibile. Le biciclette devono

soddisfare alcuni requisiti speciali di design di alcuni componenti per il corretto funzionamento del sistema. Il parcheggio della bicicletta si fa in un modo semplice e intuitivo, e il bloccaggio - sbloccaggio e la ricarica si fanno in modo automatico.

Ogni stazione può essere configurata in base ai bisogni particolari, perché è composta da un modulo basse in calcestruzzo che può diventare una panchina o un ciclopoteggiato. Utilizzando questi due moduli si può comporre una stazione che si adatta alle esigenze e all'ambiente in cui verrà collocata. La stazione può essere personalizzata per essere in sintonia con l'immagine del servizio bike sharing di ogni città.

### 6.3 Utenti

Il profilo generale dell'utente del servizio di Bike Sharing e' rappresentato da una persona giovane, generalmente maggiorenne. Molti sono studenti e tendenzialmente un po' più della meta degli utenti è già abbonato al sistema di trasporto pubblico. Chi già utilizza la propria bicicletta personale sceglie questo tipo di sistema principalmente sui brevi periodi quando ha necessità di effettuare interventi di riparazione/manutenzione sulla sua bicicletta oppure occasionalmente, in veste di turista senza bicicletta al seguito. L'utente sceglie il bike sharing anche come alternativa all'utilizzo della propria bicicletta per limitare il rischio di furto. Un'importante fetta degli utenti del servizio è rappresentata dai pendolari che, come detto in precedenza, scelgono il bike sharing per coprire l'ultima distanza tra la stazione ed il posto di lavoro. La tipologia di utenza dipende in buona parte dalla dislocazione delle stazioni in funzione ai poli attrattori di spostamenti.

La bicicletta e' un mezzo di trasporto individuale, questo permette più indipendenza, autonomia e libertà. E' un mezzo di trasporto molto pratico ed efficiente per brevi percorsi. A livello collettivo ha tanti vantaggi per la città e la società. E un mezzo di trasporto a impatto zero, quindi protegge l'ambiente, l'occupazione dello spazio e' molto minore che altri mezzi, risparmia energia, e le città sono più vivibili con mezzi di trasporto amichevoli come la bici. Quindi la bicicletta ha dei vantaggi tanto a livello individuale come a livello collettivo.

### STUDENTE

**CLAUDIO**

**Età:** 24

**Occupazione:** Studente

**Stato civile:** Celibe

Si alza presto nel mattino per andare all'università, cammina fino alla stazione di bike sharing vicina a casa sua per prendere una bicicletta e raggiungere la stazione di treno. Tarda solo 7 minuti per arrivare in stazione dove lascia la bicicletta parcheggiata e bloccata nella stazione di bike sharing. Una volta prende il treno ci si mette 20 minuti ad arrivare in università. Passa tutta la giornata in università. Intorno alle 6 di sera finisce lezione. Dopo deve trovare degli amici in piazza per chiacchierare un po'. Prende una bici del servizio di bike sharing per andare a trovarli. Fa 25 minuti andando tranquillo, godendo la passeggiata. Quando arriva in piazza ci sono alcuni amici che aspettano nella stazione di bike sharing che si trova nella piazza. E' una stazione molto gradevole perché e' uno spazio di aggregazione, dove le persone possono sedersi, riposare, condividere, interagire, attaccare i suoi dispositivi elettrici alla corrente, o fare lo sport con le biciclette di bike sharing in "MODO STATICO". Dopo vanno tutti a mangiare qualcosa lì vicino, e intorno alle 10 di sera decide di andare a casa. Con lo smart phone (App) cerca la stazione di bike sharing più vicina a lui, per prendere una bicicletta e condividere una parte del percorso con un amico che ha la bici. Una volta arriva alla stazione vicina a casa sua, lascia la bici e cammina 2 minuti fino ad arrivare. Studia un po' e controlla la mail e rete sociali prima di dormire.

### Feedback

**Mobilità:** utilizza la bicicletta perché considera che e' più tranquillo per spostarsi, in alcuni casi più veloce che altri mezzi. E' più pratico e ha una certa libertà, ed è anche più divertente.

**Economia:** non ha la macchina neanche il motorino.

**Salute:** è consapevole che utilizzando la bici sta contribuendo al suo benessere fisico, e anche a lui piace tanto fare lo sport.

**Motivazione:** benessere fisico, divertimento, libertà, praticità, consapevolezza per la cura dell'ambiente.

**Vorrebbe:** vorrebbe che i sistemi di bike sharing fossero più diffusi, che più persone facessero uso della bicicletta per spostarsi per vivere in una città più vivibile. Una città più attrezzata e pensata per quelli che vogliono muoversi con la bicicletta durante la giornata, per realizzare diverse attività e condividere e godere la città con gli amici.



Fig.39 Utente di bicicletta

## LAVORATORE

### MARCO

**Età:** 45

**Occupazione:** Architetto

**Stato civile:** Sposato, 2 figli

Marco e Anna vivono insieme. Al mattino per andare al lavoro condividono una delle macchine del sistema di trasporto della città che prendono vicino a casa per andare fino alla stazione di treno. Prendono lo stesso treno ma dopo ognuno scende in diverse stazioni. Anna cammina dalla stazione fino al suo ufficio che è troppo vicino. Invece Marco normalmente utilizza il servizio di bike sharing per andare in ufficio. Tarda 10 minuti in bicicletta dalla stazione di treno a quella di bike sharing di fianco al suo ufficio. Dopo una lunga giornata di lavoro Marco decide di trovare alcuni amici al bar. Deve aspettare nella fermata dell'autobus per andare a trovarli. Il prossimo autobus tarda 10 min in passare, allora decide di usare una bicicletta della stazione di bike sharing che si trova in questa fermata. Ma non per spostarsi, e' solo per far passare il tempo ed esercitarsi un po'. E' una nuova possibilità che offre il servizio di bike sharing, utilizzare le biciclette parcheggiate in "MODO STATICO". Tramite lo smart phone sblocca la bici per usarla in modo statico. Lui sa che al pedalare non solo sta contribuendo al suo benessere fisico, ma anche alla produzione di energia pulita che permette ricaricare le biciclette elettriche del sistema di bike sharing. Così fa più piacevole il momento di attesa mentre arriva l'autobus. Prima che arriva il suo autobus blocca nuovamente la bicicletta sem-

pre dallo smart phone, prende l'autobus e arriva al bar dove ci sono i suoi amici.

### Feedback

**Mobilità:** utilizza la bicicletta perché considera che e' più tranquillo per spostarsi, in alcuni casi più veloce che altri mezzi. Non fa uso della macchina perché il traffico per arrivare in città e' molto pesante, per le difficoltà di trovare parcheggio e le restrizioni per le macchine.

**Economia:** non c'e' una ragione in termini economici per cui lui utilizza la bicicletta o i mezzi pubblici. Ma comunque risparmia di più che utilizzando la macchina.

**Salute:** è consapevole che utilizzando la bici pochi minuti al giorno fa un minimo necessario di sport per il suo benessere fisico, pensa che e' più tranquillo utilizzare la bicicletta invece di altri mezzi, si rilassa.

**Motivazione:** benessere fisico, velocità, tranquillità, relax, efficienza.

**Vorrebbe:** vorrebbe che i mezzi di trasporto pubblico permettessero inter-modalità più flessibili, la possibilità di spostarsi con la sua bicicletta o che ci sia più quantità di stazioni bike sharing in giro per raggiungere diversi luoghi.



Fig.40 Utente bike sharing di Milano (BikeMi).

## FAMIGLIA

### LAURA e ANNA

**Età:** LAURA 45 anni / ANNA 12 anni

**Occupazione:** LAURA Lavoratrice, madre/ANNA studente di scuola,figlia

**Stato civile:** LAURA Sposata, 1 figlia

LAURA, una madre di 45 anni vive con la sua figlia ANNA di 12 anni. Loro devono andare a fare la spesa, e il supermercato più vicino si trova a 5 km. E' una bella giornata di sole, allora decidono di andare camminando alla stazione più vicina di bike sharing che si trova a 500 mt di casa. Entrambi sono abbonati al servizio, quindi prendono le biciclette e continuano il suo percorso fino al supermercato, andando per la pista ciclabile e godendo il viaggio. 10 min e arrivano. Lasciano le biciclette nella stazione del servizio di bike sharing che c'e' al supermercato. Laura entra a fare la spesa, ma a ANNA non piace fare la spesa, allora decide di restare fuori e utilizzare la bicicletta di bike sharing in "MODO STATICO", una nuova possibilità che offre il servizio di bike sharing. Tramite lo smart phone sblocca la bici per essere utilizzata in modo statico e sceglie la modalità di uso. A lei piace la modalità di gara, con la quale può fare una corsa con un'altra persona che si trova in un'altra stazione di bike sharing. Chi percorra prima i 7 km vince. Fa tre gare seguite ma alla quarta il sistema si blocca perche un'utente ha prenotato la bicicletta che lei sta usando. Potrebbe prendere un'altra bici e continuare a pedalare ma è stanca e la sua mamma è appena uscita dal supermercato. Questa volta LAURA decide di tornare a casa con una delle macchine elettriche del sistema di trasporto perché deve portare tan-

ti sacchetti a casa. Tramite lo smart phone sblocca una delle macchine che si trovano parcheggiate fuori dal supermercato e se ne vano a casa. Scaricano la spesa, e LAURA va da sola a lasciare la macchina nella stazione più vicina che si trova a 300 mt dalla sua casa. Torna dopo camminando a casa.

### Feedback

**Mobilità:** utilizza la bicicletta perché considera che sia più tranquillo per spostarsi, e più veloce, perché le distanze da percorrere sono brevi. Ha paura per la sicurezza in quanto riguarda al pericolo di condurre alcune vie con le macchine.

**Economia:** C'e' una sola macchina a casa che utilizza suo marito per andare al lavoro. Allora lei decide che la bicicletta è un'ottima soluzione di trasporto per le sue attività giornaliere.

**Salute:** come non ha tempo per andare in palestra, è consapevole che utilizzando la bici pochi minuti al giorno fa un minimo necessario di sport per il suo benessere fisico e quello della sua figlia.

**Motivazione:** Economia, benessere fisico, velocità.

**Vorrebbe:** che la sua città avesse più attrezzatura in quanto all'infrastruttura per le biciclette. Piste solo per le biciclette, meno macchine, più sicurezza. Attrezzatura di qualità nei parchi, per le persone che fanno attività in questi luoghi. Biciclette attrezzate per portare dei figli.



Fig.41 Madre e figlia spostandosi in bicicletta

## 6.4 Contesto

Il contesto del progetto a livello macro comprende tre ambiti principali inquadrati nella realtà della città attuale, e uno scenario di quello che potrebbero essere le città in un futuro. I tre temi principali sono la mobilità, le energie rinnovabili e l'arredo urbano.

In quanto riguarda a la mobilità lo scenario generale integra sistemi di trasporto multimodali come complemento ai sistemi di trasporto convenzionali. Diverse tipologie di veicoli elettrici, macchine leggere, motociclette e biciclette conformano questa modalità alternativa di trasporto per risolvere il problema del trasporto pubblico del primo e ultimo miglio. Stazioni distribuite in tutta la città forniscono mobilità tra le stazioni di transito e casa / lavoro. I veicoli possono essere pressati in qualsiasi stazione ed essere lasciati in qualsiasi altra, come un sistema di noleggio a solo andata simile ai sistemi bike sharing esistenti nella attualità.

Una rete energetica alimentata da diverse fonti di energia rinnovabile prodotta in diversi ecosistemi della

città che forniscono il proprio contributo. Pannelli fotovoltaici diffusi per la città, energia eolica, negli edifici e nell'infrastruttura urbana forniscono alimentazione alla rete. Tra più diretti e più vicini sono i sistemi, rispondono alle necessità cambianti delle persone in modo efficiente ed efficace. Per questo soluzioni intelligenti, micro generazione dispersa, energia piezoelettrica, produzione di energia umana, sono parte dello scenario di una visione della città in un futuro prossimo.

Il contesto evolve 2 situazioni molto frequenti e comuni nel comportamento dei cittadini: i momenti di sosta e i momenti di attesa (aspettare l'autobus nella fermata, aspettare un amico in piazza, ecc), e le stazioni di bike sharing diffuse in città che nella attualità formano parte del paesaggio urbano. La fusione di questi due da vita a una nuova stazione di bike sharing che non è più solo una stazione per parcheggiare le biciclette, un oggetto di arredo urbano destinato a promuovere nuove interazioni e spazi di socializzazione.

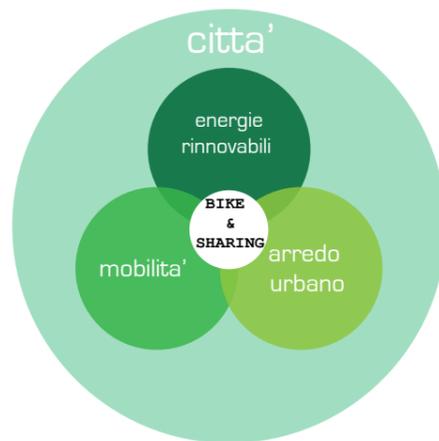


Fig.42 Contesto macro progetto

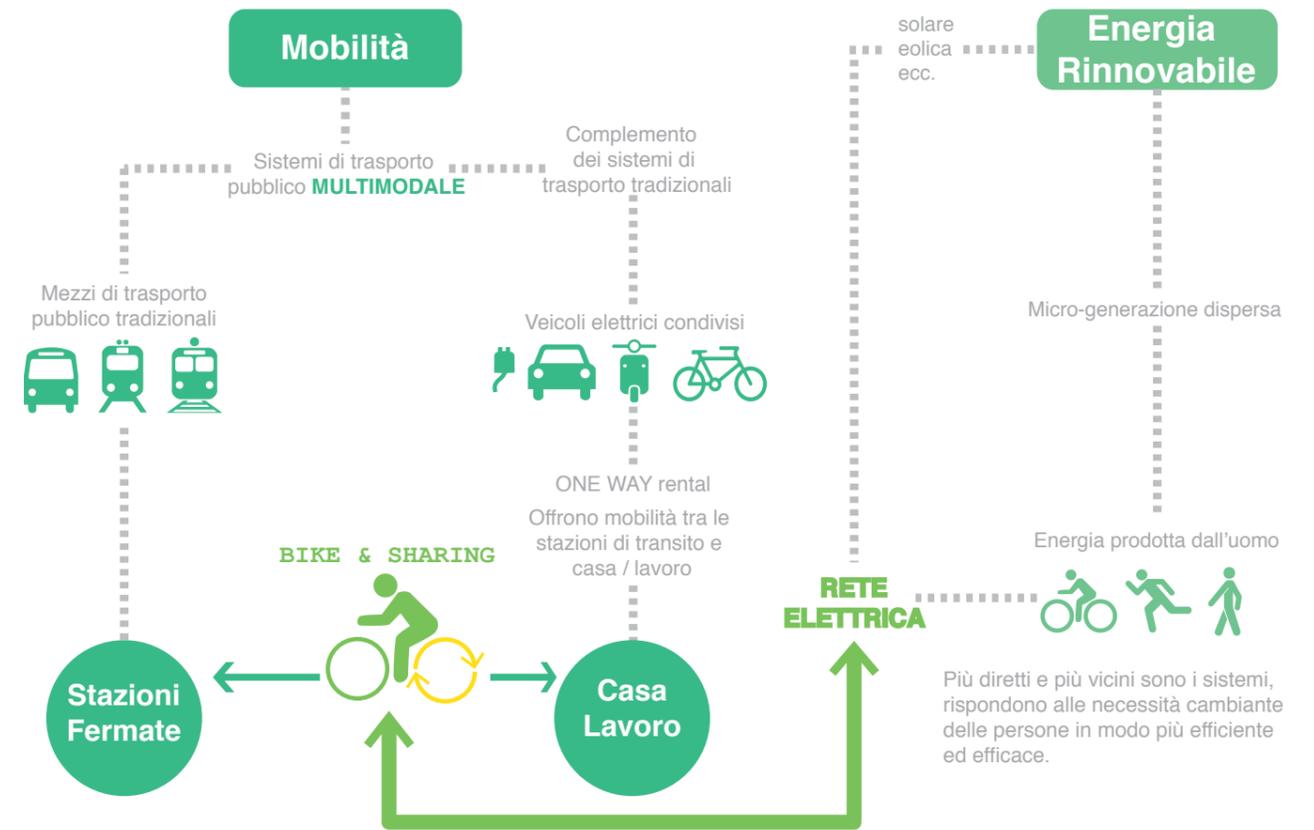


Fig.43 Rappresentazione del contesto di progetto

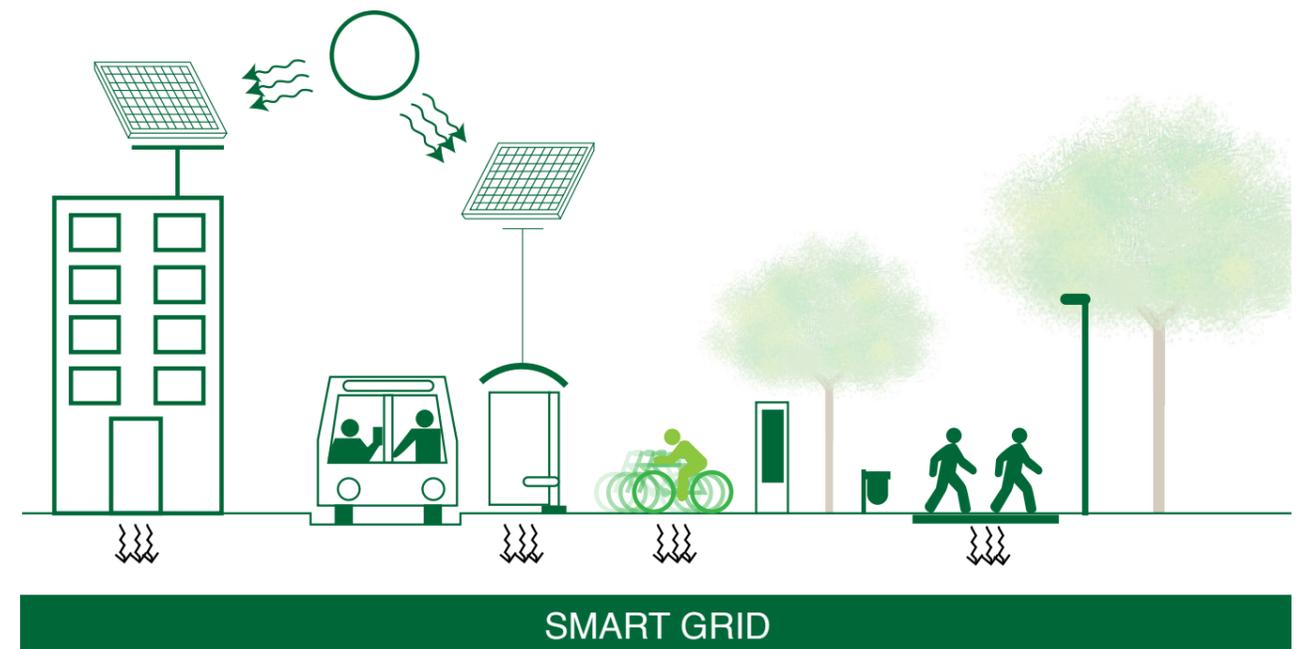


Fig.44 Scenario ipotetico città in un futuro prossimo



Fig.45

**Aspettando l'autobus**

- fermata dell'autobus.



Fig.46

**Aspettando qualcuno**

- luoghi di riferimento, piazze, monumenti, esterno delle stazioni.



Fig.47

**Aspettando qualcuno**

- supermercati, centri commerciali.

SITUAZIONI DI USO



MOMENTI DI ATTESA

SITUAZIONI DI USO



SPORT / TEMPO LIBERO



Fig.48

**Sport**

- parchi.



Fig.49

**Tempo libero / divertimento**

- parchi e luoghi di svago.



Fig.50

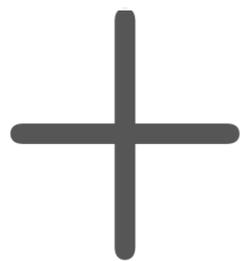
**Nuove interazioni e attività in città**

- Progetto Flashmob coinvolgendo Transport for London's Bicycle Hire Scheme. Una stazione di "Boris bike" diventa una lezione di spinning all'aria aperta in central London, 3rd April 2011.



Fig.51 Dublinbikes, sistema bike sharing di Dublin

stazione di  
bike sharing



momenti di at-  
tesa e sosta



Fig.52 Fermata autobus



Fig.53 Escale Numérique - La pausa urbana high-tech di Mathieu Lehanneur per JCDecaux

## 6.5 Requisiti di progetto

Oltre ai requisiti per il funzionamento di un sistema di bike sharing, per questo progetto sono state studiate le caratteristiche e le normative per la progettazione di arredo urbano. Sotto questi parametri sono stati stabiliti i requisiti progettuali come linea guida nel percorso di progettazione.

### Requisiti dell'arredo urbano

#### Requisiti ambientali e di gestione

- Trasparenza
- Mimetismo
- Minimalità strutturale (forme essenziali, unico materiale semplificato, leggerezza).
- Uniformità cromatica con il suolo.

#### Riduzione degli oneri di manutenzione:

- Numero limitato di componenti.
- Materiali resistenti agli agenti atmosferici.
- Minuteria e viteria di acciaio inox o zincato.
- Superfici antigraffio a portata d'uomo.
- Ispezione parti tecniche con serratura a chiave.
- Componenti facilmente sostituibili, senza opere murarie per la loro manutenzione in laboratorio.

#### Agevole pulizia della struttura e intorno:

- Piano di calpestio non trattenente acque.
- Copertura e parti non trattenenti foglie e sporcizia.
- Assenzadinicchie, fessure, interstizi.
- Collegamento a terra puntiformi.

#### Accorgimenti contro il vandalismo:

- Evitare parti in movimento.
- Forme compatte e resistenti a utilizzazioni scorrette.
- Materiali e finiture superficiali resistenti agli urti ed abrasioni.
- Superfici non lisce e, se continue di limitate dimensioni (contro scritte graffiti, affissioni abusive, ecc).
- Bulloneria a vista con testa antifurto.

#### Relazione con altre attrezzature:

- Integrazione funzionale ed espressiva con:
  - Contenitore rifiuti
  - Elementi di segnaletica
  - Seduta

#### Posta in opera:

- Riduzione dei tempi di posa in opera e delle operazioni di finitura.
- Riduzione numero delle parti (strutture monolitiche).
- Collegamenti al suolo non diretti, ma mediante attacchi murati indipendenti all'attrezzatura.
- Mascheramento dei collegamenti al suolo.
- Aditivi per facile pulizia

#### Riparo dagli agenti atmosferici:

- Materiali, superfici e componenti resistenti agli agenti atmosferici o aggressivi (insolazione, precipitazioni, gelo, ambienti acidi, ecc).

#### Requisiti d'uso

#### Accessibilità e sicurezza:

- Normative circolazione (150 cm marciapiede).
- Assenza ostacoli sporgenti e spigoli vivi.

- Illuminazione generale.
- Parte elettriche a norma CEI.

#### Cicloposteggio:

- Modulo singolo ripetibile.
- Modulo assemblabile con modulo panchina o altro modulo cicloposteggio.
- Ogni modulo accoglie una sola bici.
- Non vincoli di quantità bici per stazione (per configurare la stazione sull'effettivo carico d'utenza e in relazione allo spazio fisico di ogni sito).
- L'insieme dei cicloposteggi dovrà essere disposto secondo schemi diversi, a seconda dell'architettura del costruito.
- Il cicloposteggio dovrà contenere un sistema di serratura (blocco bici) che vincoli la bicicletta solidamente, e che non offra la possibilità di assicurare altre biciclette che non appartengono al sistema. Dovrà essere direttamente attivato per il blocco/sblocco della bicicletta dalla tessera elettronica, mediante tecnologia RFID (identificazione a radio frequenza), senza necessità di altre attività se non quella di avvicinamento della tessera. O mediante i pulsanti del cicloposteggio.
- Il cicloposteggio dovrà garantire la ricarica delle batterie delle biciclette elettriche di pedalata assistita, senza l'ausilio di operazioni manuali, durante il parcheggio della bici. Per offrire all'utenza un sistema di grande semplicità d'utilizzo.
- Il sistema di ricarica sarà dotato di apposito software di controllo, che gestisce la ricarica in modo autonomo ed è predisposto per il controllo remoto della ricarica. All'atto di prelievo della bicicletta, il sistema interrompe il circuito di carica e la bici è pronta al uso.
- Il ciclo posteggio dovrà essere ro-

busto e garantire la certezza dell'aggancio della bici una volta restituita, e segnalare all'utente la correttezza del riaggancio.

- L'aggancio verrà effettuato nella ruota posteriore della bicicletta, lasciando la possibilità di pedalare quando la bicicletta è parcheggiata. Quindi la ruota rimane libera in modo tale che possa girare, ma l'aggancio deve garantire la stabilità della bici impedendo il più possibile che questa si muova.

- Ci sarà integrato un sistema generatore di energia elettrica per trasformare l'energia della pedalata in energia elettrica. La ruota posteriore fa contatto con il rotolo che gira e trasmette il movimento al generatore.

#### Panchina:

- Modulo singolo ripetibile.
- Modulo assemblabile con ciclo posteggio o altro modulo panchina.
- Dimensioni antropometriche prese in considerazione.
- Aspetti ergonomici presi in considerazione.
- Confortevole al sedersi.
- Facile e veloce assemblaggio del componente da aggiungere al modulo basse per conformare la sedia (panchina).

#### Componenti del sistema

#### Cicloposteggio:

- Ricarica mediante un connettore elettrico che ha una terminazione sul ciclo posteggio e una terminazione sulla bicicletta collegata con il circuito elettrico della batteria.
- La funzione di ricarica è gestita direttamente dalla stazione, attiva un contatore (relè) che permette al trasformatore di erogare la corrente alla bicicletta.

- Lettore di scheda RFID (trasferisce le informazioni alla postazione master).
- Cavo dati.
- Cavi elettrici.
- Isolamento componenti elettrici.
- Meccanismo blocco / sblocco elettromeccanico.
- Collegamento alla postazione di controllo mediante una linea elettrica e una linea dati.
- Rollo generatore di corrente elettrica.
- Pulsanti antifurto e antivandalismo.
- Schermo segnale batteria bicicletta.
- Pannelli led per illuminazione al momento di pedalata "modo statico".
- Piastra strutturale
- Coperchi per coprire tutti i componenti tecnologici ed elettrici.

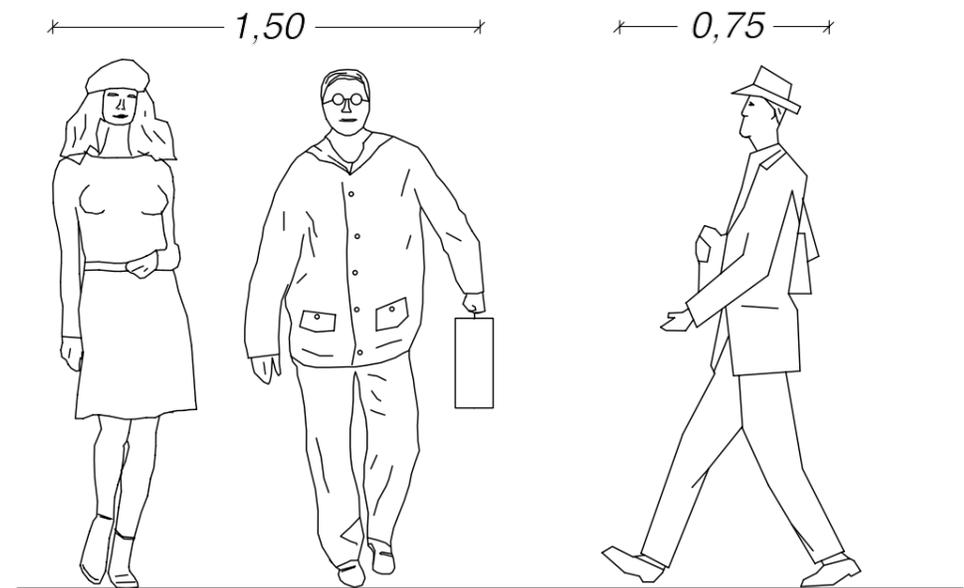
Panchina:

- Componente di legno per conformare la panchina previamente assemblato come un solo pezzo.

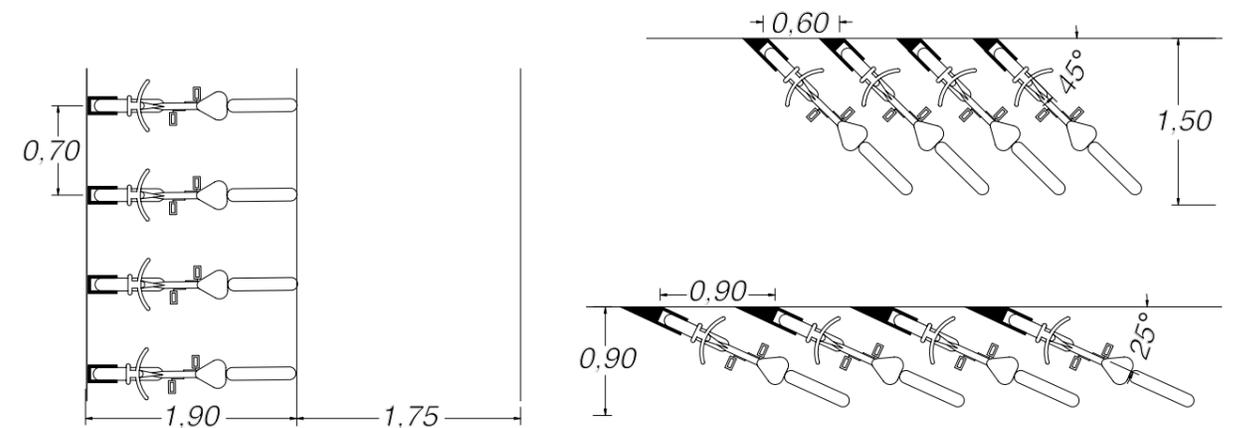
Sistema:

- Tessera elettronica (RFID).
- App. per lo smart phone.
- Software (gestione e monitoraggio).
- Bicicletta a pedalata assistita con componente speciale per la ricarica (plug in).
- Attrezzatura per la sosta (seduta/semiseduta).
- Il sistema potrebbe essere alimentato autonomamente tramite anche energia solare (pannelli fotovoltaici) con la fornitura dei trasformatori di tensione e gli accumulatori necessari per alimentare il sistema.

Circolazione pedonale / Ingombri cinematici

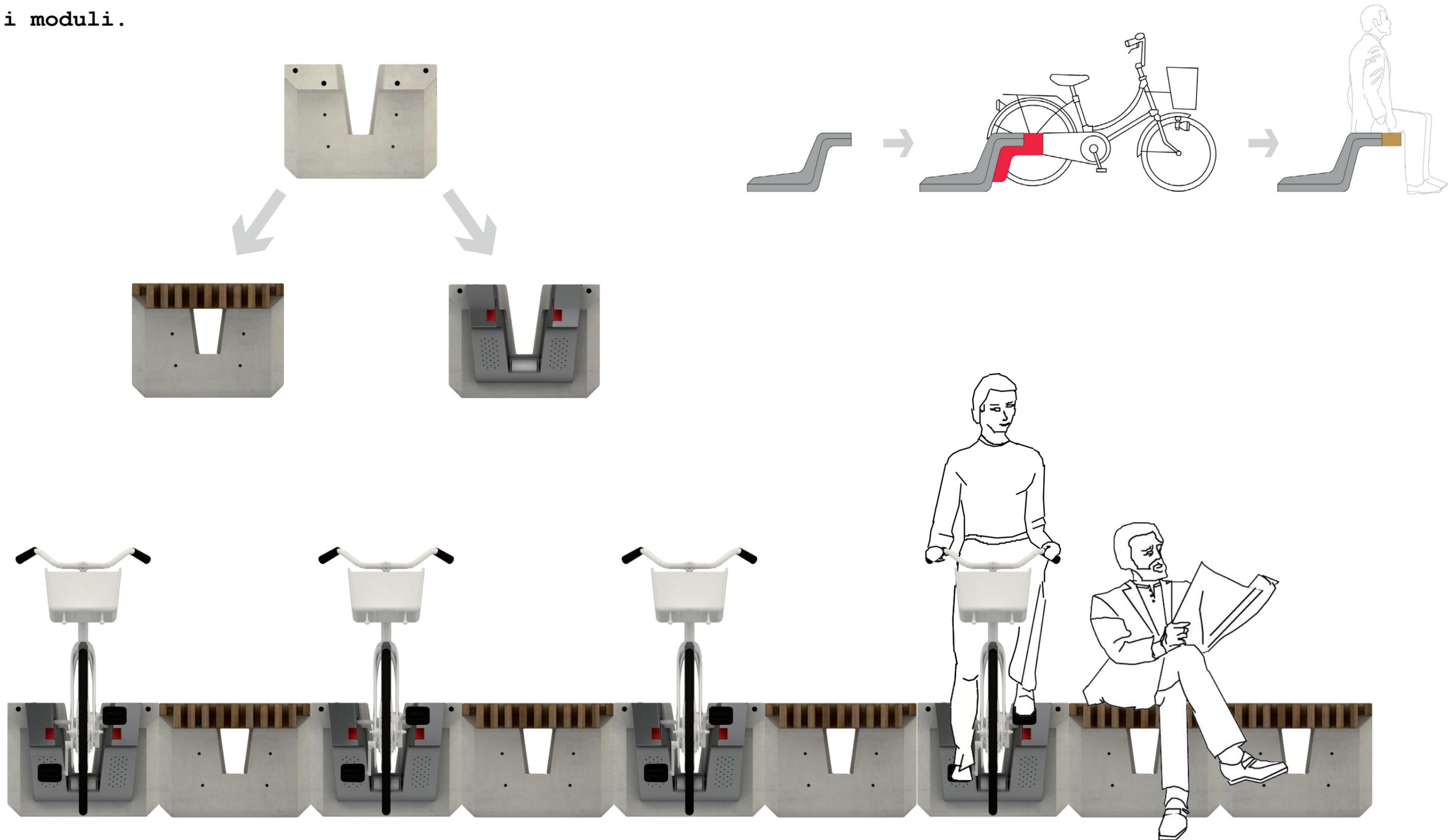


Stalli per sosta di biciclette



## >> COSA E' BIKE & SHARING?

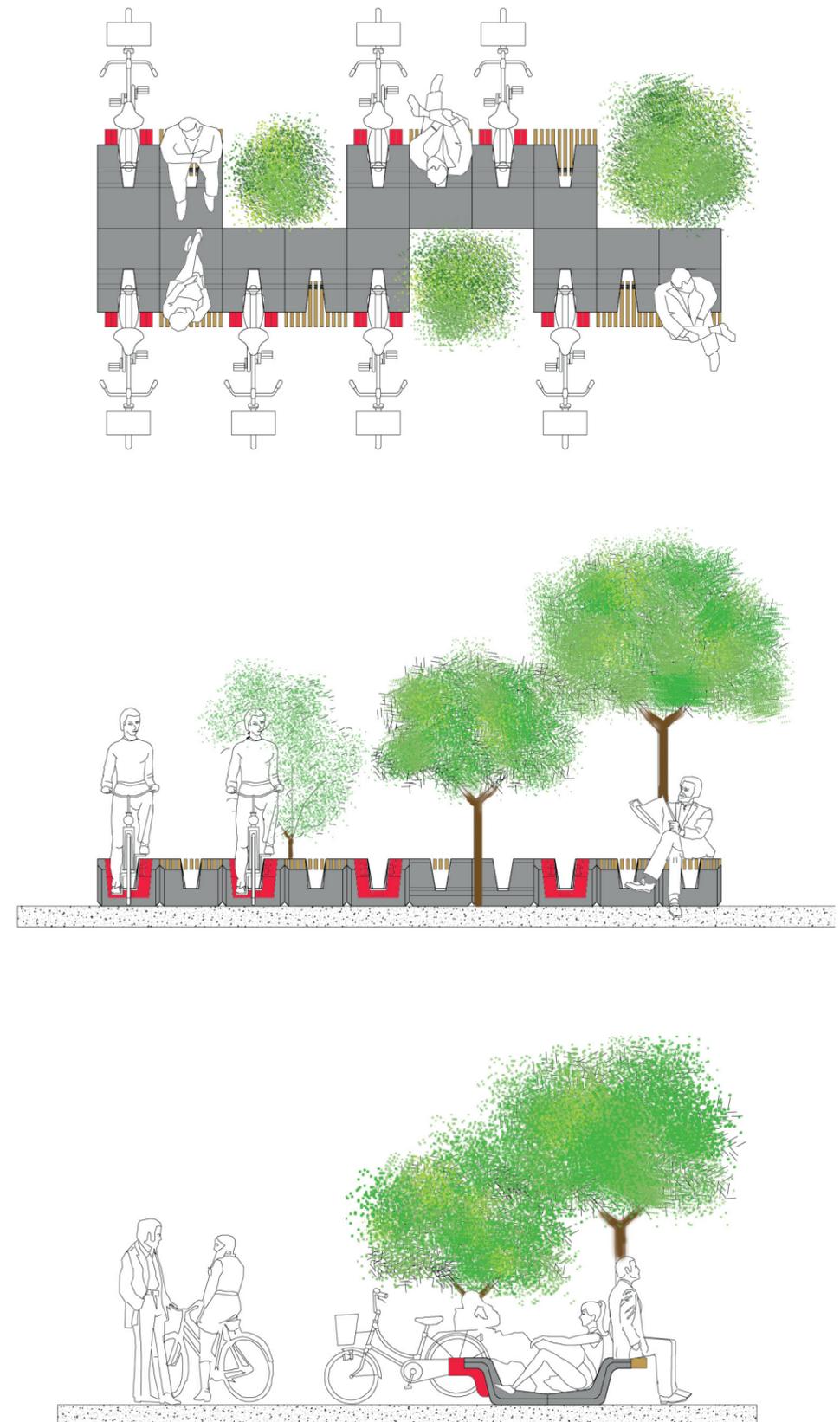
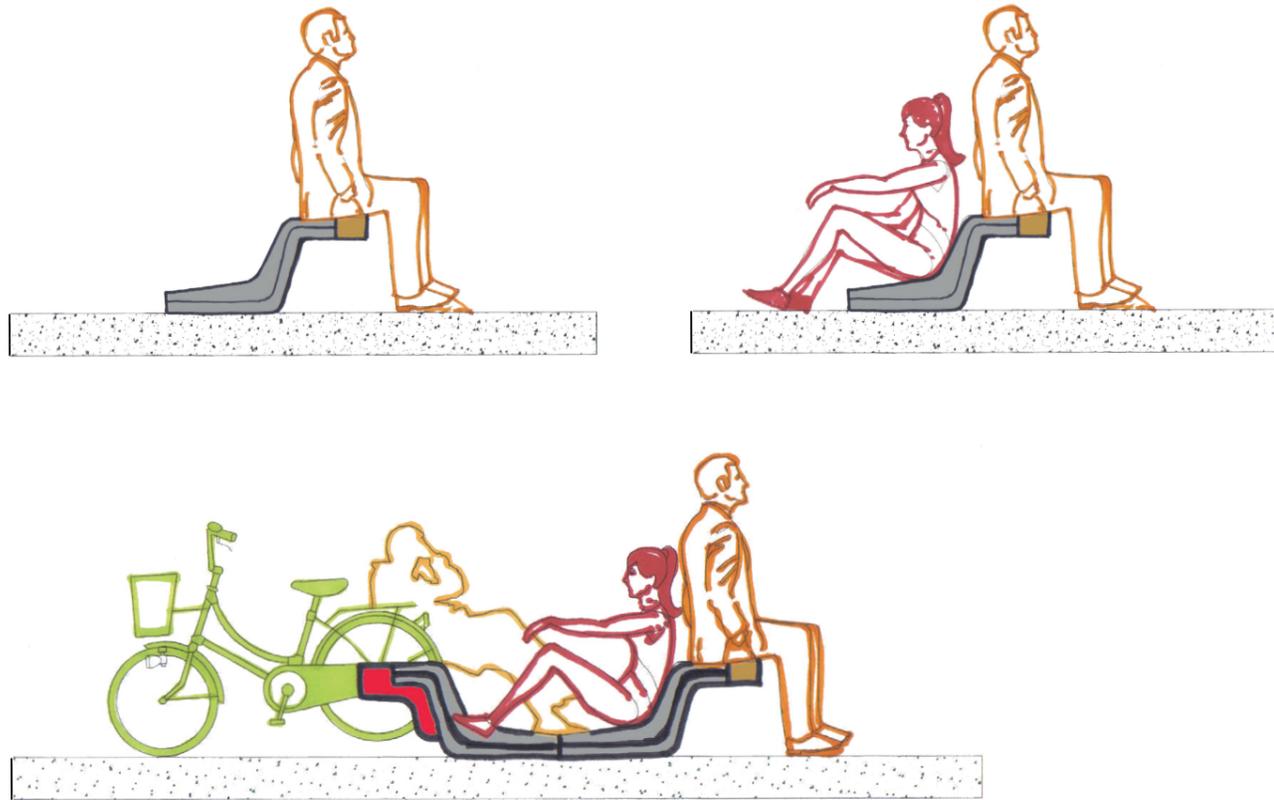
i moduli.



## >> LO SPAZIO DI SOSTA

uno spazio di sosta e socializzazione.

Lo spazio offre diversi modi per sedersi che varia da come siano composte le diverse configurazioni.



## >> L'ESSENZA DEL SISTEMA

modulo di calcestruzzo.



Componente che lega gli altri elementi  
per configurare le stazioni.

## >> TENDENZA, ESTETICA E DESIGN

**materiale di prima scelta nell'architettura contemporanea.**

Il calcestruzzo è da sempre considerato un materiale freddo e anonimo, il cui pensiero rimandava istintivamente al colore grigio. Nell'architettura moderna, il calcestruzzo, in particolare quello a vista, è diventato un materiale di prima scelta. Il calcestruzzo si è ora mai imposto come elemento di tendenza in fatto di estetica e design.

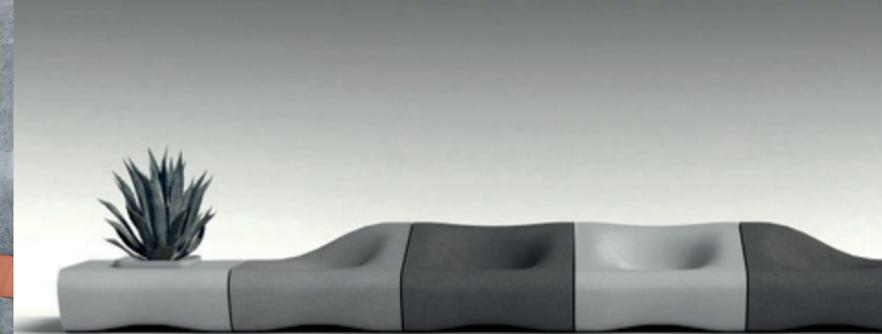
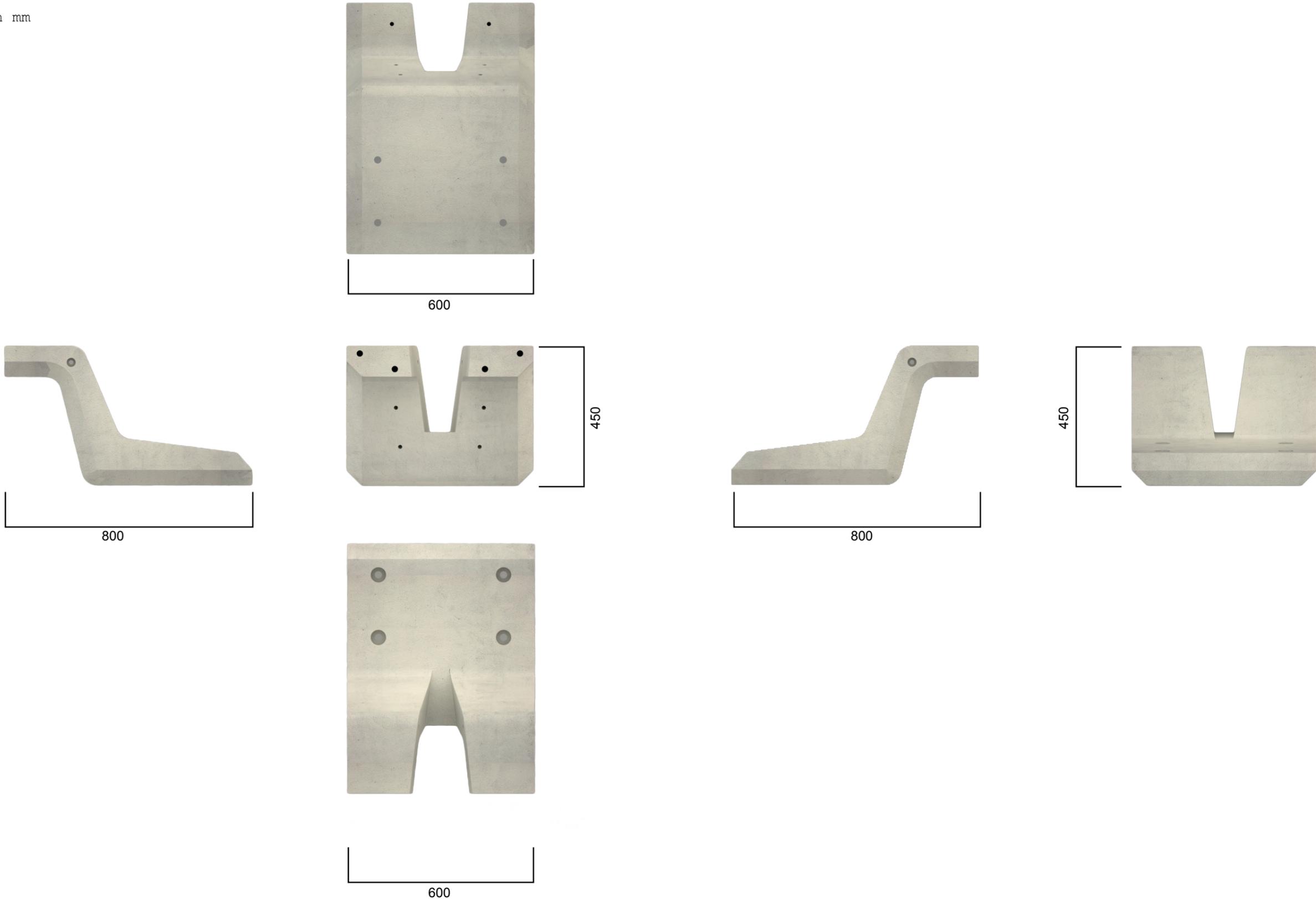


Fig.54

>> MODULO CALCESTRUZZO

dimensioni di massima.

dimensioni in mm



## >> MATERIALI E FINITURE

### calcestruzzo armato.

Calcestruzzo con armatura in acciaio.  
Ancoraggio a terra mediante tirafondi di ancoraggio in acciaio zincato, annegati nel plinto di fondazione in calcestruzzo adeguatamente dimensionato.



#### CALCESTRUZZO ARMATO

Calcestruzzo autocompattante (SCC)

Idrofugo

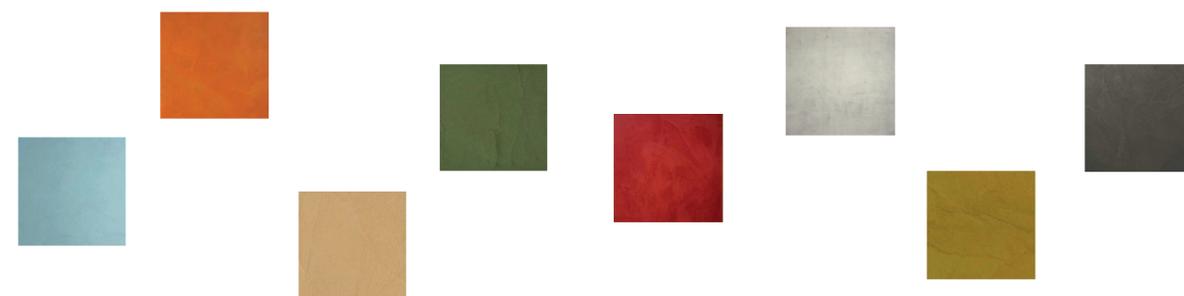
Gettato in un'apposita cassaforme



## >> CALCESTRUZZO COLORATO

### colori.

Oggi, grazie all'impiego di ossidi di ferro di diversi colori, o prodotti come additivi, è possibile colorare il calcestruzzo combinando la funzionalità con l'estetica del materiale e ottenere finiture in sintonia con l'ambiente desiderato.



>> PER I MOMENTI DI SOSTA

modulo panchina.



Al modulo possono aggiungersi elementi in legno che lo trasformano in una panchina. La stazione di bike sharing diventa uno spazio di socializzazione e di nuove interazioni.

## >> CONSERVA LA TRADIZIONE

**sedile per più persone.**

Conserva l'essenza di uno dei mobili più diffusi nel tessuto urbano nelle città. La panchina, normalmente realizzata in legno, pietra o metallo.

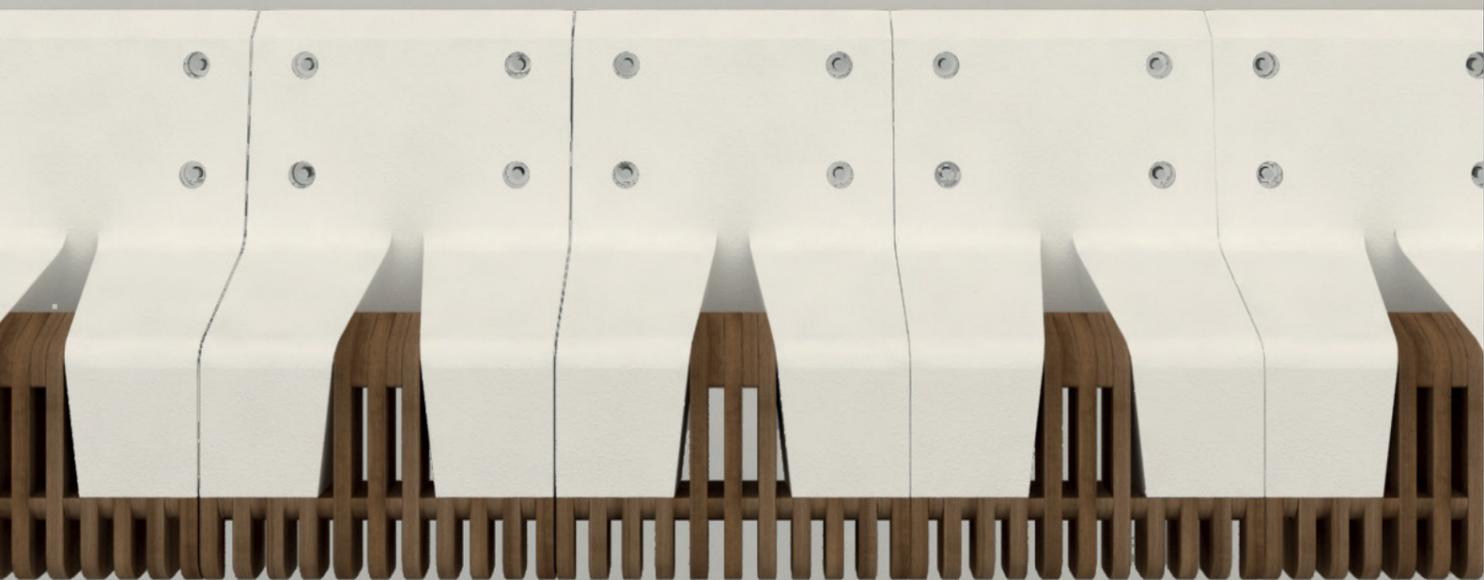
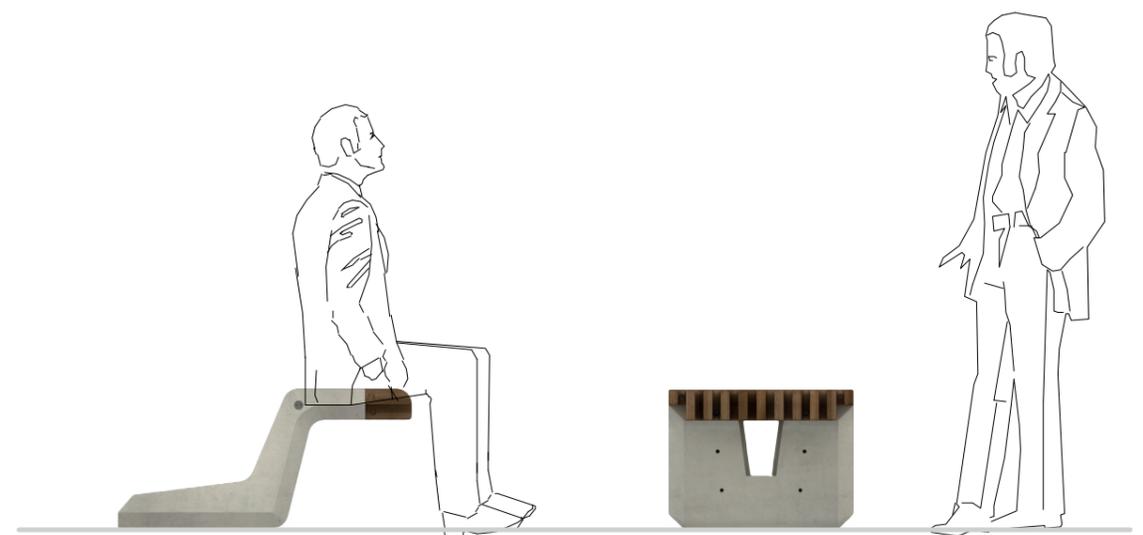
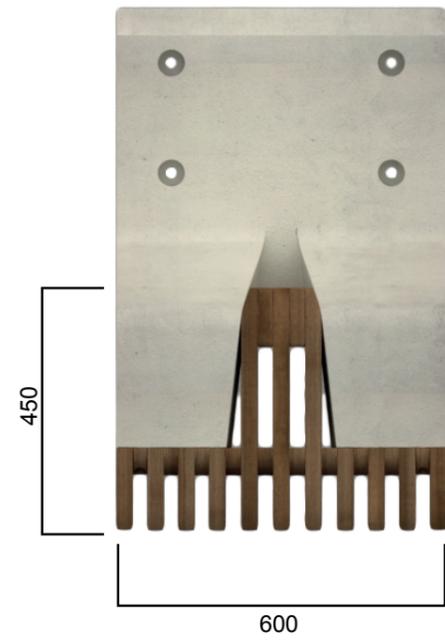
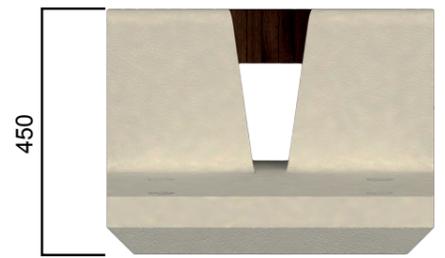
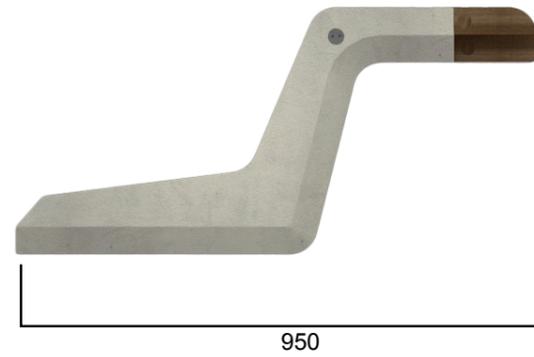
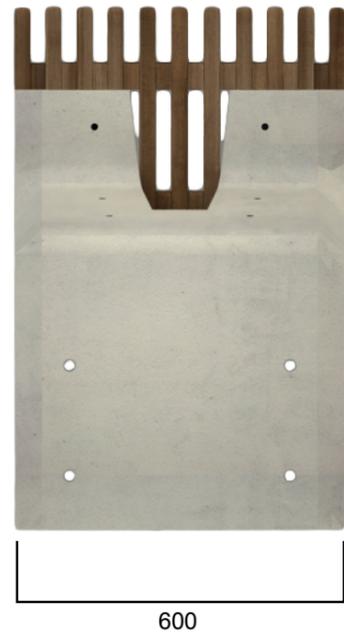
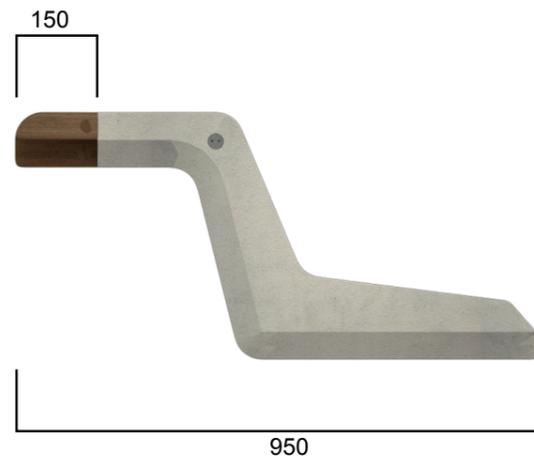


Fig.55 Panchina tipica di parco

## >> MODULO PANCHINA

dimensioni di massima.

dimensioni in mm



## >> MATERIALI E FINITURE

### legno per esterni.

Il legno deve essere resistente agli agenti atmosferici.

Deve avere un'elevata resistenza all'umidità.

Resistere all'attacco di funghi, termiti e tarli animali.

Resistente alla putrefazione.

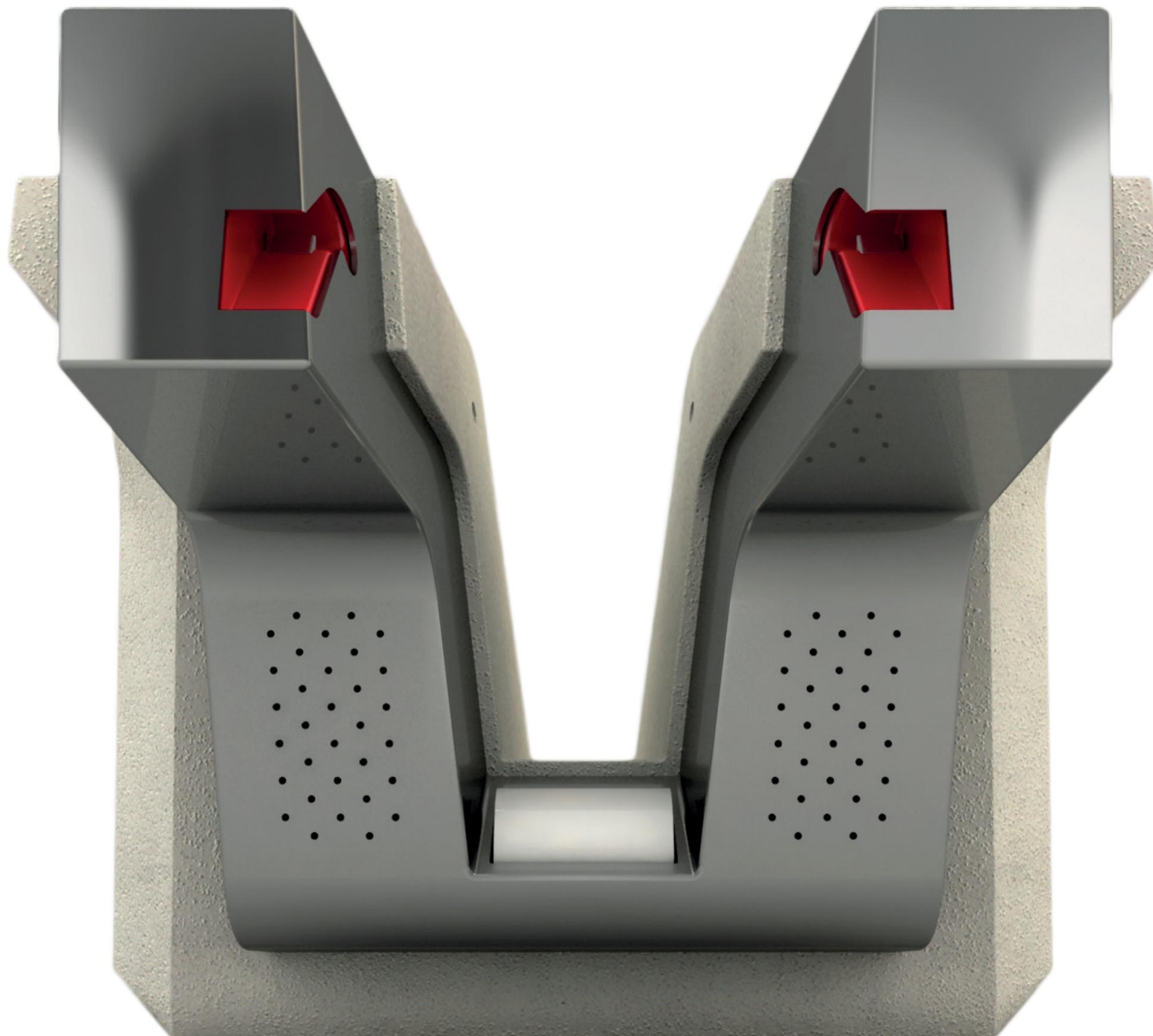
Deve essere un legno duro.



Legno esotico verniciato a doppia mano: la prima, di fondo isolante con applicazione a spruzzo e la seconda, a finire, di vernice all'acqua per esterni.

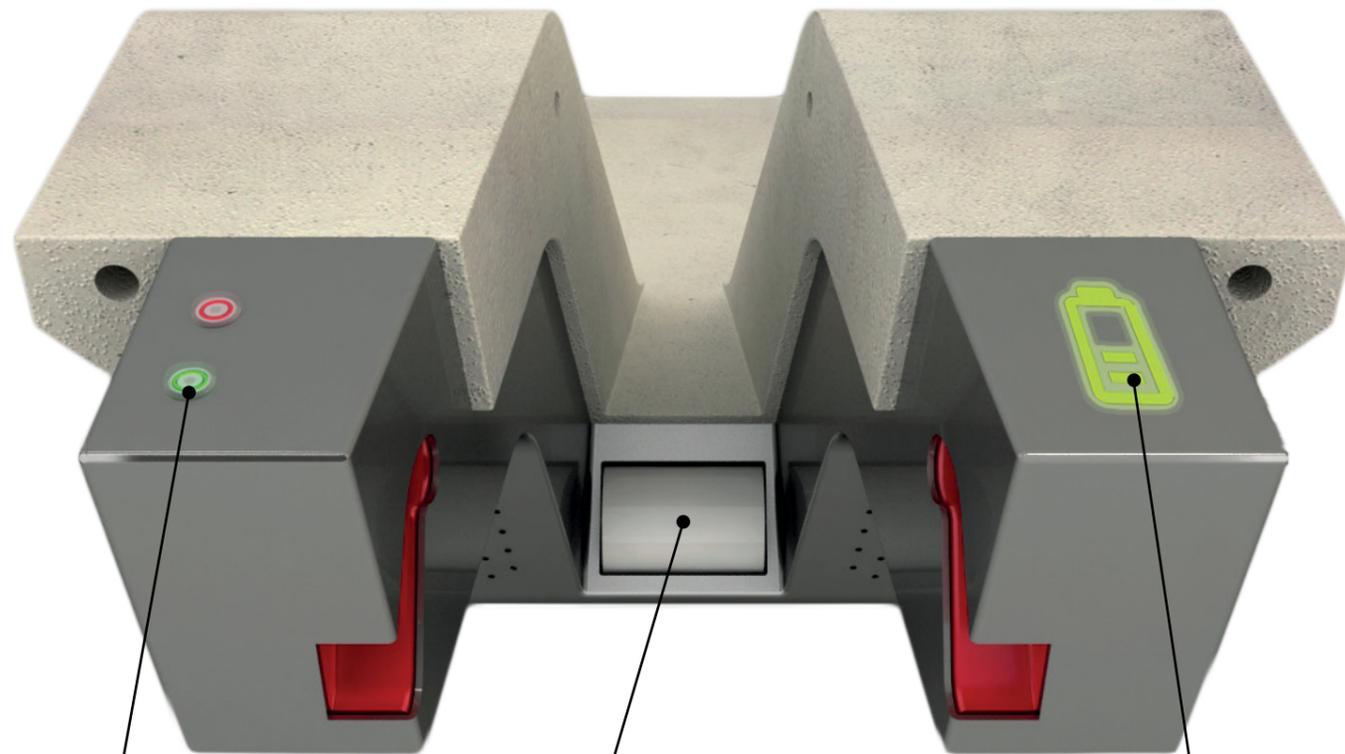
## >> TRASFORMA LA TUA ENERGIA

modulo ciclopsteggio.



Questo modulo contiene la parte intelligente del sistema, è la parte tecnologica della stazione. Consente l'uso della bicicletta in "MODO STATICO", trasformando l'energia della pedalata in energia elettrica, che viene utilizzata per ricaricare le biciclette elettriche della stazione.

>> I COMPONENTI  
 modulo ciclopsteggio.



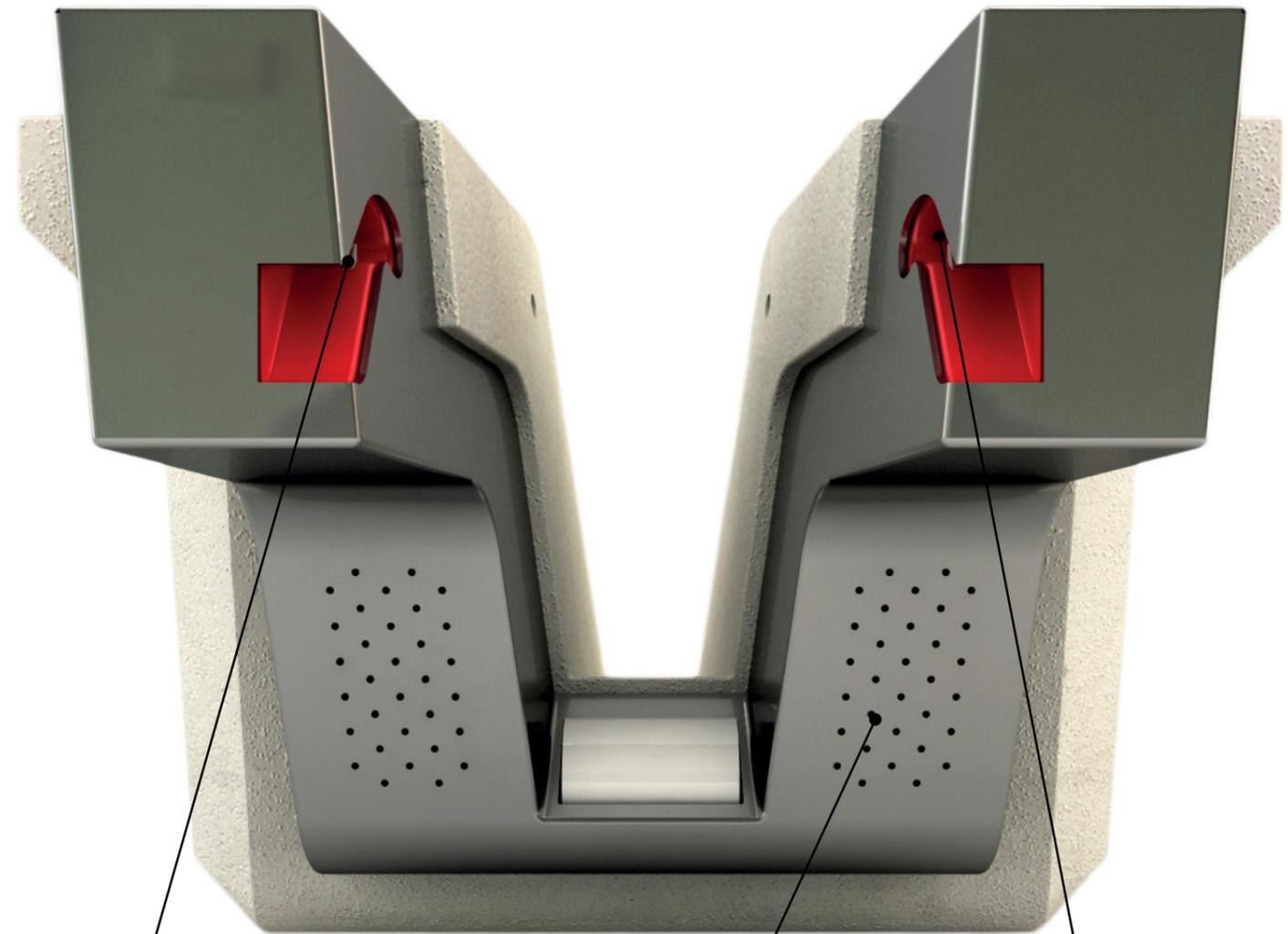
rullo generatore di energia elettrica

pulsanti antifurto

 Sblocca la bici per l'utilizzo in modalità convenzionale (prelievo bici).

 Sblocca la bici per l'utilizzo in "MODO STATICO" (sblocco rullo).

schermo del segnale di carica della batteria della bici



meccanismo di blocco bici

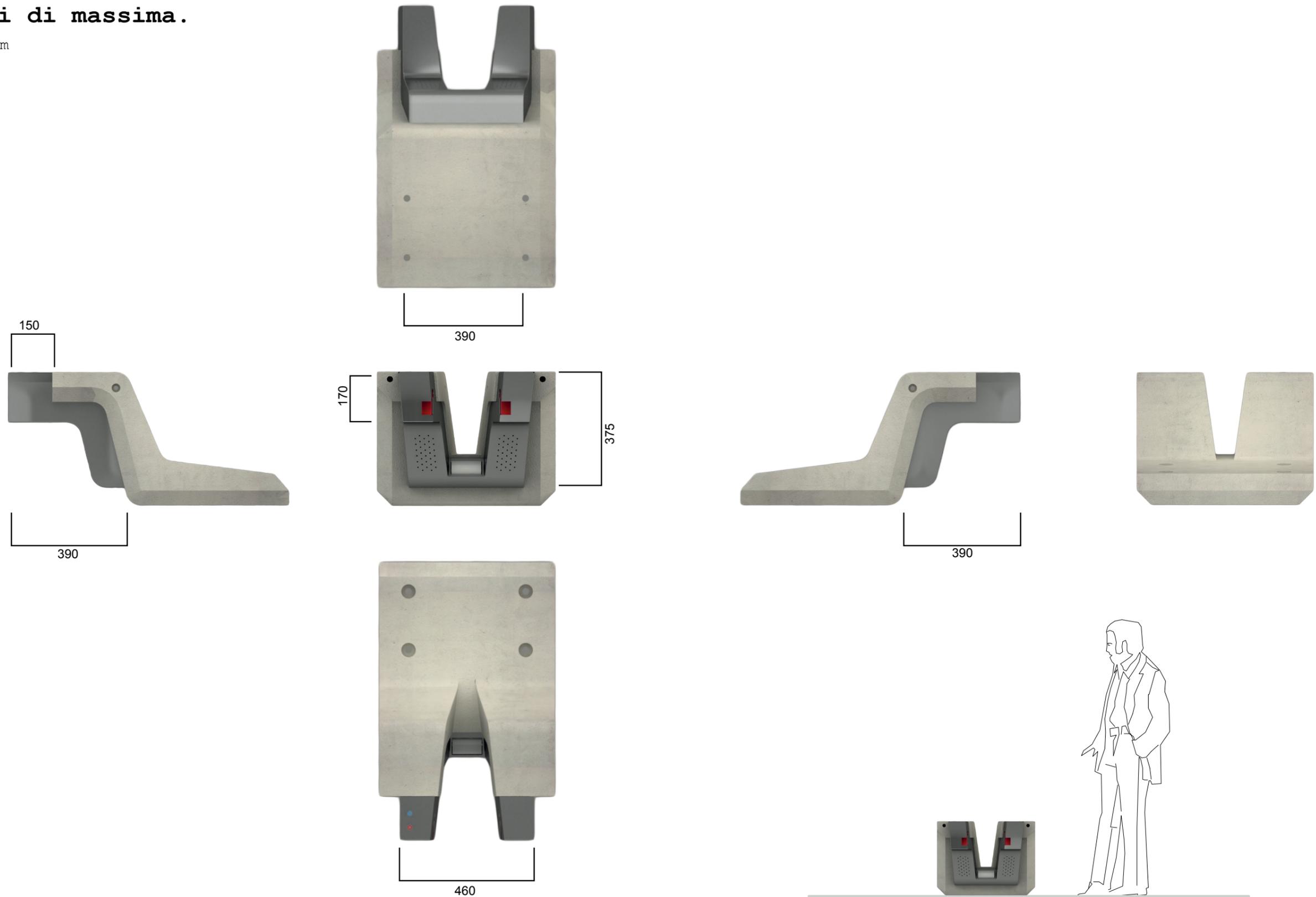
LEDS per illuminazione

sistema di ricarica bici

## >> MODULO CICLOPOSTEGGIO

dimensioni di massima.

dimensioni in mm



## >> MATERIALI E FINITURE

contenitore componenti tecnologici.

### STRUTTURA

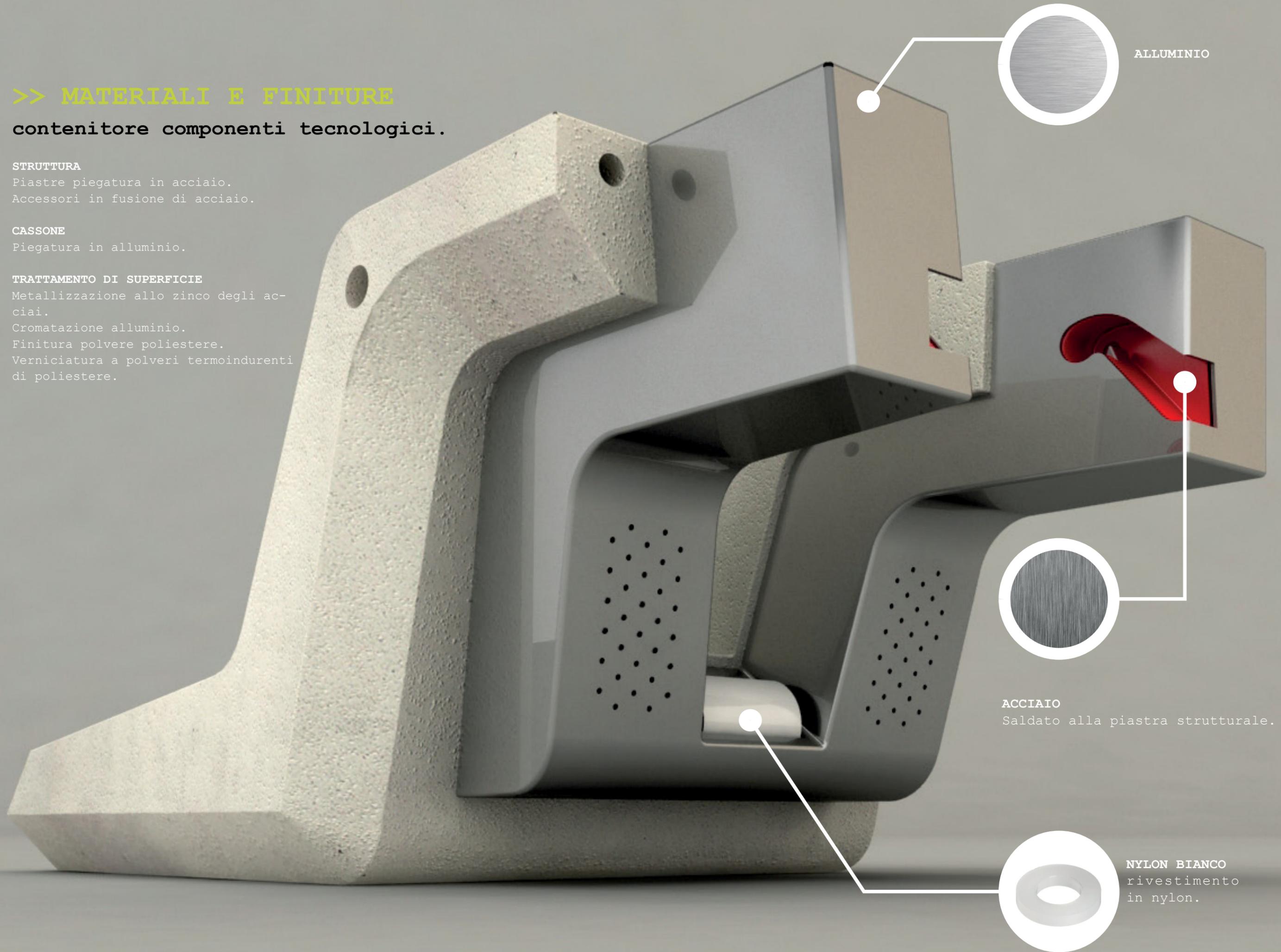
Piastre piegatura in acciaio.  
Accessori in fusione di acciaio.

### CASSONE

Piegatura in alluminio.

### TRATTAMENTO DI SUPERFICIE

Metallizzazione allo zinco degli acciai.  
Cromatazione alluminio.  
Finitura polvere poliestere.  
Verniciatura a polveri termoindurenti di poliestere.



ALLUMINIO

ACCIAIO

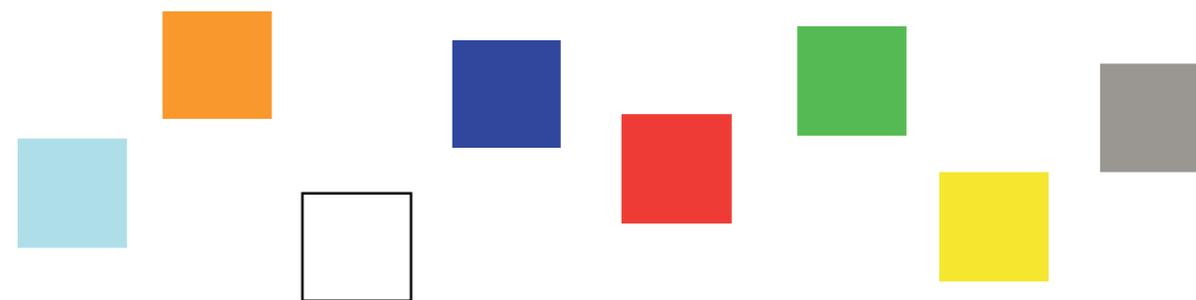
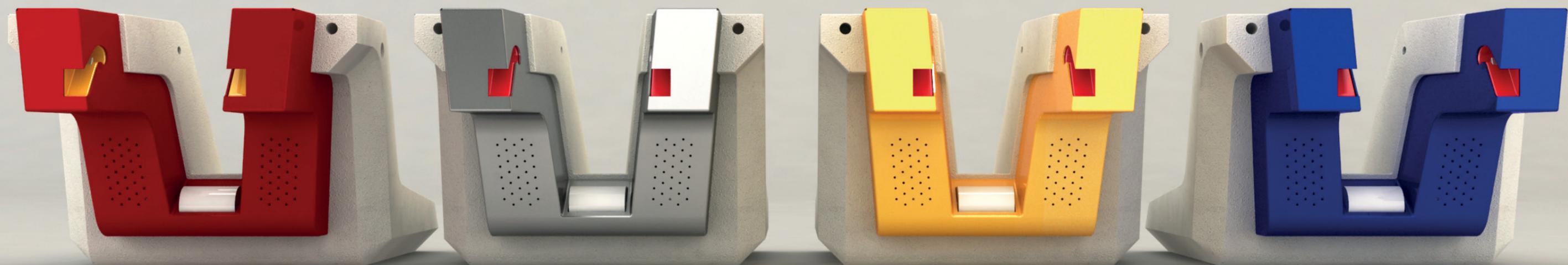
Saldato alla piastra strutturale.

NYLON BIANCO  
rivestimento  
in nylon.

## >> IN SINTONIA CON L'IMMAGINE

### colori.

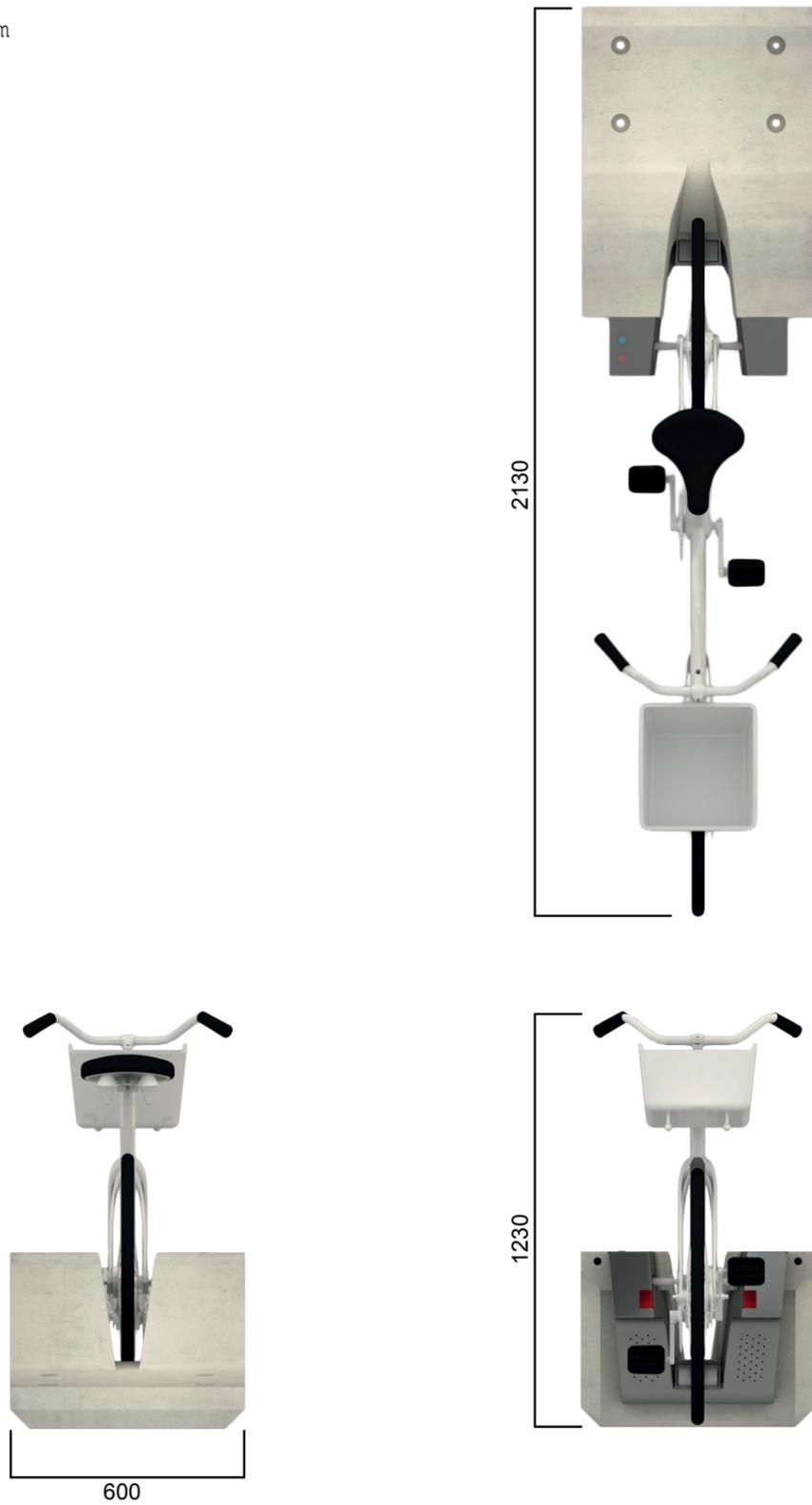
Una vasta gamma di colori per essere sempre in sintonia con l'immagine dei diversi sistemi di bike sharing di ogni città.



## >> CICLOPOSTEGGIO + BICICLETTA

dimensioni di massima.

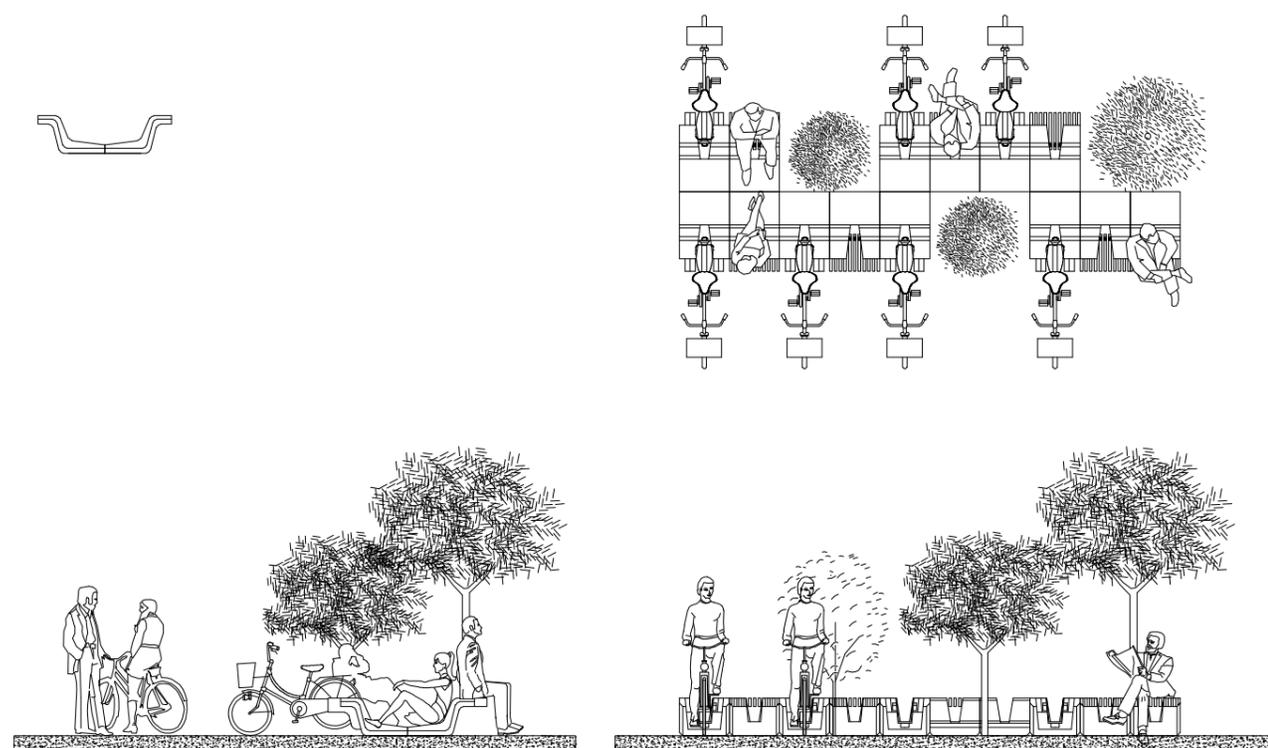
dimensioni in mm



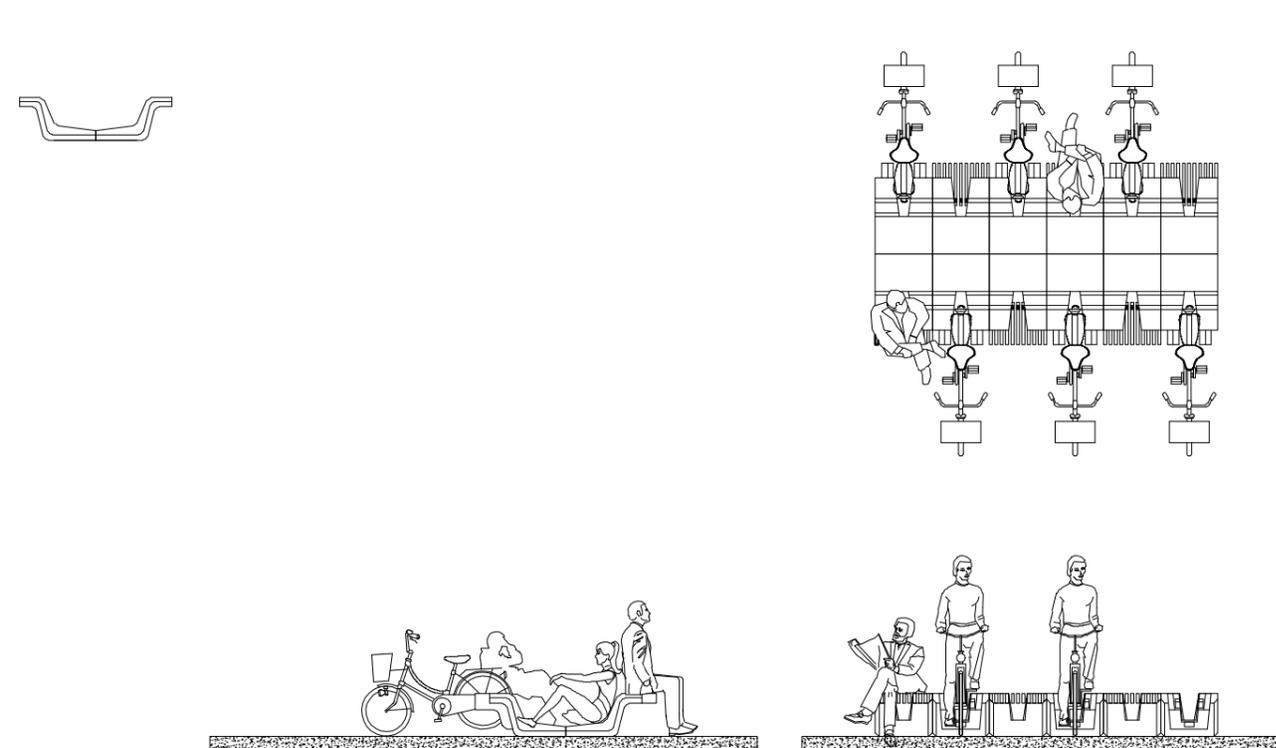
## >> CONFIGURAZIONI

possibilità diverse.

La stazione può essere configurata in base ad elementi già esistenti nello spazio pubblico. Alberi, lampioni, cestini, ecc.



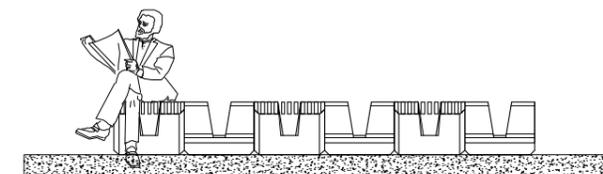
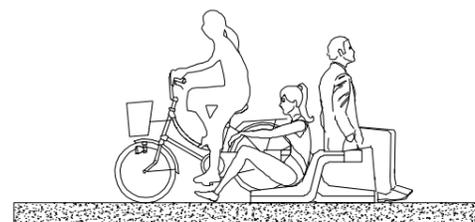
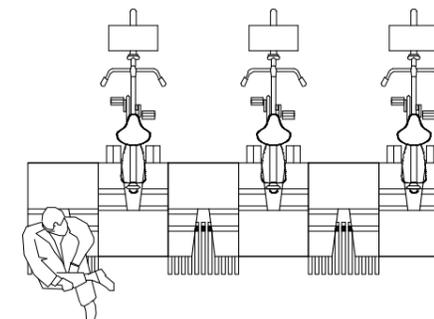
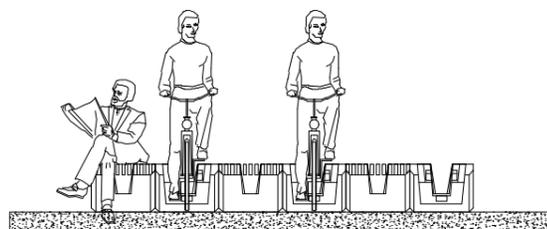
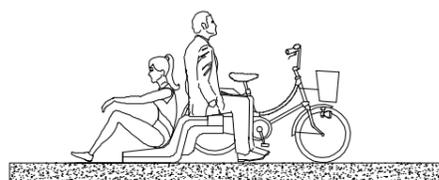
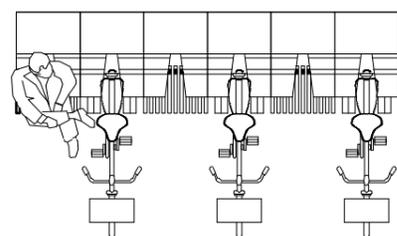
Due moduli disposti in direzioni opposte consentono una configurazione che genera uno spazio confortevole e adatto per l'interazione tra le persone. Consente diverse modalità per sedersi.



## >> CONFIGURAZIONI

possibilità diverse.

La configurazione lineare composta da un modulo ripetuto in modo lineare è l'ideale per spazi ridotti come marciapiedi.



Un'altra configurazione lineare per spazi ridotti, ma permette d'interagire in due direzioni.

>> bike & SHARING



>> bike & SHARING



>> bike & SHARING



## Bibliografia

William J. Mitchell & Federico Casalegno, *Connected sustainable cities*, MIT Mobile Experience Lab Publishing, United States of America, 2008.

William J. Mitchell, *Mobility on demand*, Smart Cities MIT Media Laboratory, Massachusetts Institute of Technology 2008.

ELISÉE RECLUS, *THE EVOLUTION OF CITIES*, Bruselas (Belgica), 1895.

Unione europea - *Politica regionale, CITTA DEL FUTURO sfide, idee anticipazioni*, Ottobre 2011.

James C., *Pedal Power in work, leisure and transportation*, Pennsylvania: Rodale Press, 1974.

IVAN ILLICH, *ENERGIA Y EQUIDAD*, Paris (Francia), 1973.

Ivan Illich, *Elogio della bicicletta*, Bollati Boringhieri, Torino, 2007.

Commissione delle comunità europee, *LIBRO VERDE Verso una nuova cultura della mobilità urbana*, Bruxelles, 2007.

Giorgio De Ferrari / Vittorio Jacomusi / Claudio Germak / Osvaldo Laurini, *Il piano arredo urbano*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1994.

Arch. Antonio Zunno, Valentina Marconi, Maria Pia Placentino, Marco Polimeno, *Piano del colore e dell'arredo urbano*, consulenza scientifica Laboratorio Rahkover, Luglio 2006.

Marco Giuseppe Menonna, *Mobilità e Modernità: I sistemi di bike sharing in Piemonte*, Izmo associazione culturale, Aprile 2010.

Progetto OBIS, *Ottimizzare I Sistemi di Bike Sharing nelle città europee*, Giugno 2011.

Heinrich Boll Stiftung, *Urban Futures 2030*, Heinrich Boll Foundation, 2010.

J. Dekoster, U. Schollaert, *En bici hacia ciudades sin malos humos*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Luxemburgo 2000.

BJ Fogg, *A Behavior Model for Persuasive Design*, Persuasive Technology Lab, Stanford University, 2009.

Wuppertal Institute for Climate Environment and Energy GmbH, *Sustainable Urban Infrastructure*, Munich Edition-paths towards a carbon free future, Siemens AG, 2009.

Lauren Kahn, Rushanara Ali, Alessandra Buonfino, Charlie Leadbeater, Geoff Mulgan, *Creative Cities*, British Council, Poland 2009.

### TESI

Karl G. Hoyer, *Sustainable Mobility - the Concept and its Implications*, Ph.d. thesis, Institute of Environment, Technology and Society Roskilde University Centre, Denmark 1999.

## Sitografia

The Smarter City - IBM.

[http://www-03.ibm.com/innovation/us/thesmartercity/index\\_flash.html](http://www-03.ibm.com/innovation/us/thesmartercity/index_flash.html)

City Science - MIT ( Massachusetts Institute of Technology)

<http://cities.media.mit.edu/>

Smart Cities - MIT ( Massachusetts Institute of Technology)

<http://smartcities.media.mit.edu/>

Ghel Architects

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

Energy Harvesting

<http://www.energyharvesting.net/>

Europa 2020

[http://ec.europa.eu/europe2020/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm)

Cities for people

<http://www.citiesforpeople.net/how/index.html>

Smart cities

<http://www.smartcities.es/>

Arredo urbano

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

Arredo urbano

<http://www.uap.com.au/>

Clear Channel, Arredo urbano

<http://www.clearchannel.it/>

JcDecaux, Arredo urbano

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

Neri, Arredo urbano

<http://neri.manss.com/it>

Patrick Juin, Arredo urbano

[www.patrickjouin.com](http://www.patrickjouin.com)

Mas studio, Arredo urbano

<http://www.mas-studio.com/>

MIT City Science

<http://cities.media.mit.edu/>

MIT Senseable city lab

<http://senseable.mit.edu/>

The High Line N.Y.

<http://www.thehighline.org/>

City 2.0

<http://www.thecity2.org/>

Prodotti energia rinnovabile

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

The Copenhagen wheel

<http://senseable.mit.edu/copenhagenwheel/>

Smart e-bike

<http://int.smart.com/products-ebike>

The great outdoor gym

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

CIVITAS

<http://www.civitas-initiative.org/>

BikeMI

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

Velib'

<http://www.velib.paris.fr/>

Bicing

[www.bicing.cat](http://www.bicing.cat)

Call a bike

<http://www.callabike-interaktiv.de/>

Melbourne Bike share

<http://www.melbournebikeshare.com.au/>

Bicincittà

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

Eurostat

<http://ec.europa.eu/eurostat>

Powerleap  
<http://powerleap.net/>

Energy Floors  
[http://www.sustainabledanceclub.com/products/sustainable\\_energy\\_floor](http://www.sustainabledanceclub.com/products/sustainable_energy_floor)

RollerGen  
[www.rollergen.com](http://www.rollergen.com)

Pedal power generator  
<http://www.pedalpowergenerator.com/>

Nike+  
[http://nikeplus.nike.com/plus/what\\_is\\_fuel/](http://nikeplus.nike.com/plus/what_is_fuel/)

Boris Bike Spin Class Flashmob  
<http://www.knuk.org/#/boris-bike-spin-class-flashmob/4550406200>

Project for Public Spaces  
<http://www.pps.org/>

## Indice delle immagini

Fig. 1	18
Visione della città, collage di Gehl Architects.	
Fig. 14	57
Mappa di bike sharing al mondo , Paul DeMaio.	
Fig.15	58
Biciclette bianche Movimento PROVOS, anni sessanta, Paesi Bassi.	
Fig. 16	58
Bycyclen, primo sistema organizzato di bike sharing al mondo, 1995.	
Fig.17	62
Vélo'v, sistema di bike sharing di Lyon.	
Fig. 21	64
Sistema di noleggio biciclette con codice, call a bike.	
Fig. 28	75
Vélib', sistema bike sharing di Parigi.	
Fig. 29	75
Schema stazione di bike sharing Vélib', Parigi.	
Fig. 30	77
Bicing, sistema di bike sharing di Barcelona.	
Fig. 31	79
DB call a bike, sistema di bike sharing tedesco.	
Fig. 32	81
BikeMi, sistema di bike sharing di Milano.	

Fig. 33	86
Blighty ha lavorato un modo per collegare 12 biciclette fino ad un generatore e produrre l'energia propria per un cinema all'aperto.	
Fig. 34	86
Kit di ciclo-energia elettrica, Kinectrics PedGen - Pedal Power Generator.	
Fig. 35-36	87
Encore Player, è una radio multi banda alimentata in modo solare e da una dinamo , caricatore di telefono cellulare, lettore MP3 e registratore progettato per l'uso in off-grid.	
Fig. 37	88
Shell Eco-Marathon in Ahoy Rotterdam, Pista da ballo che genera energia.	
Fig. 38	89
The Great Outdoor Gym.	
Fig. 39	95
Utente di bicicletta.	
Fig. 40	97
Utente bike sharing di Milano (BikeMi).	
Fig. 41	99
Madre e figlia spostandosi in bicicletta.	
Fig. 45	102
Fermata autobus a Milano.	
Fig. 46	102
Persona aspettando, Porta Venezia, Milano.	
Fig.47	102
Supermercato Esselunga, Milano.	
Fig. 48	103
Persone facendo sport al parco.	

Fig. 49	103
Tempo libero, parco Sempione Milano.	
Fig. 50	103
Progetto Flashmob, lezione di spinning in una staziano di "Boris bike", sistema di bike sharing di Londra.	
Fig. 51	105
Dublinbikes, sistema bike sharing di Dublin.	
Fig. 52	105
Progetto innovativo di fermata autobus del Gruppo PUBBLIEMME per l'amministrazione comunale di Rende.	
Fig.53	105
Escale Numérique - La pausa urbana high-tech di Mathieu Lehanneur per JC-Decaux.	
Fig 54	117
Lampada APLOMB, FOSCARINI.	
Elemento urbano STO, Urban concrete by Urban Tech.	
Coffee Table "Fruits", di Paulsberg.	
Dune, di Rainer-Mutsch per Eternit.	
Cast concrete tables, Jeremy Kaplan Design.	
Casa Koshino , Tadao Ando. Kobe, Giappone.	
Cestino PURO, Urban concrete by Urban Tech.	
Fig. 55	127
Panchina tipica di parco.	

## Indice dei grafici

Fig. 2 Città intelligenti.	25
Fig.3 La piramide di mobilità. Una bella visione dei principi futuri per il trasporto.	26
Fig.4 Elenco degli obiettivi, generali e specifici, per una mobilità sostenibile Fonte: Mameli, Marletto 2009.	30
Fig.5 Modal share: confronto fra città europee. Fonte: Wohnbevölkerung, 2008. Amtsblatt der Stadt Freiburg, 2005. Corporate Cycling Bozen, 2001. Stadtplanungsamt Munster, 2001. Sondaggio Bolzano: Institut Apollis. Statistiche: FGM-AMOR.	33
Fig.6 Inquinamento per persona a Km. Fonte: FGM-AMOR Austrian Mobility Research 2003.	34
Fig.7 Come il traffico accorcia la vita dei cittadini Europei. Fonte: WHO, OECD, World Road Statistics, 2003.	37
Fig.8 Spostamenti in bicicletta in Europa, America del Nord e Australia (percentuale di spostamenti totali in bicicletta). Fonte: Australian Bureau of Statistics 2007; Netherlands Ministry of Transport 2006; United States Department of Transportation 2003; Isfort Italian Audimob 2006; Annex 1: Literature search bicycle use and influencing factors in Europe- ByPad Project 2008.	45

Fig. 9 Chilometri in bicicletta per abitante al giorno in Europa e negli Stati Uniti. Fonte: Pucher and Buehler 2008.	45
Fig. 10 Velocità dei mezzi di trasporto Fonte: FGM-AMOR Austrian Mobility Research, 2003.	46
Fig. 11 Il vantaggio principale di andare in bicicletta. Fonte: GESOP, Barometro anual de la bicicleta, España, Informe de Resultados Julio de 2011, Fundacion ECA Bureau Veritas.	47
Fig. 12 Confronto tra diversi modi di trasporto dal punto di vista ecologico con láuto privata per uno spostamento in persone per Km identico. Base = 100 (automobili private senza catalizzatore).	48
Fig. 13 Zona degli utenti di trasporto pubblico. Attrattività del trasporto pubblico.	48
Fig. 18 Fattori che influenzano un SBS (Sistema Bike Sharing).	63
Fig. 19 Fattori che influenzano un SBS.	63
Fig. 20 Tecnologie utilizzate per accedere ai sistemi studiati in OBIS (Ottimizzare i Sistemi di Bike Sharing nelle città europee, manuale). Fonte: OBIS	64
Fig. 22 Funzioni software.	66

Fig. 23	66
Disponibilita del servizio di bike sharing nel campione OBIS.	
Fonte: OBIS	
Fig. 24	68
Caratteristiche SBS.	
Fonte: OBIS	
Fig. 25	69
Numero di città per categoria dimensionale.	
Fonte: OBIS	
Fig. 26	70
Tecnologie applicate al bike sharing per dimensione delle città.	
Fonte: OBIS	
Fig. 27	71
Definizioni di successo di un SBS a seconda del gruppo di stakeholder considerato.	
Fonte: OBIS	
Fig.42	100
Contesto macro progetto.	
Fig. 43	101
Rappresentazione del contesto di progetto.	
Fig. 44	101
Scenario ipotetico città in un futuro prossimo.	

## Indice delle tavole tecniche

### Tav.1

Modulo di calcestruzzo  
Viste, sezioni, particolari

### Tav.2

Modulo cocloposteggio  
Viste, sezioni

### Tav.3

Modulo cicloposteggio  
Esploso, elenco pezzi e materiali

### Tav.4

Piastra strutturale - blocco bici  
Viste, particolari

### Tav.5

Coperchio  
Viste, sezioni

### Tav.6

Coperchio blocco sinistra - coperchio blocco destra  
Viste, prospettive

### Tav.7

Modulo panchina  
Viste, prospettive, sezioni, particolari

### Tav.8

Modulo panchina  
Esploso, elenco pezzi e materiali

### Tav.9

L1,L2,L3,L4,L9,L10,L12  
Viste, prospettive, sezioni

bike & SHARING

Sebastian Hermida Strauch  
2013