



SERVIZIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE,  
URBANISTICA, DEL PAESAGGIO E DEI TRASPORTI

## Corso "Valutare la rigenerazione urbana"

# **Rigenerazione urbana e mobilità**

**13 ottobre 2016**  
**prof. Maria Rosa Vittadini**

## **Tre temi di fondo**

### ***Dal traffico all'accessibilità: un necessario cambiamento di paradigma***

*Per far fronte all'aggravarsi dei fenomeni di congestione, inquinamento, incidentalità non basta il progresso tecnologico di veicoli e carburanti*

### ***La sostenibilità è un problema globale. Per i trasporti si profilano cambiamenti radicali***

*Le aree urbane come ambito prioritario per conseguire obiettivi di sostenibilità globale: cambiamento climatico e servizi eco-sistemic*

### ***Mobilità come fattore chiave nei processi di rigenerazione urbana***

*Possibili criteri e possibili strumenti*

## Un richiamo teorico: evoluzione degli orientamenti di planning per i trasporti urbani

### trasporti - mobilità - accessibilità

#### **Transport oriented:**

- *approccio ingegneristico tradizionale*
- *La domanda è data. Il centro dell'attenzione è la quantità di veicoli, per lo più motorizzati, che si muovono lungo gli archi di una rete e le loro prestazioni in termini di velocità e sicurezza*

#### **Mobility oriented:**

- *approccio ingegneristico evoluto*
- *L'attenzione si allarga alla domanda di trasporto (O/D) e alle possibili politiche per la sua gestione*
- *è attento ai modi di trasporto non motorizzati*

#### **Accessibility oriented**

- *approccio urbanistico-sociologico*
- *Il centro dell'attenzione sono i comportamenti, i beni e servizi del contesto urbano e l'insieme di opzioni che il muoversi con i diversi mezzi, compresi quelli non motorizzati, rende disponibili per goderne in sicurezza, equità ed economicità.*

***I tre orientamenti non sono tra loro impermeabili: molti strumenti di analisi e di valutazione elaborati all'interno di un approccio sono integrabili negli altri, ma fanno riferimento a politiche molto differenti di governo urbano.***

## Far posto all'automobile



Nel libro a cura di A. Donati e F. Petracchini una interessante sintesi di questa storia fino ai giorni nostri

Tra gli anni Cinquanta e gli anni Ottanta molte misure hanno tentato di far fronte alla crescente motorizzazione privata.

- mura storiche si trasformano in viali di circonvallazione
- lo spazio urbano si specializza per la circolazione e la sosta delle auto
- piazze e spazi aperti diventano parcheggi, spesso abusivi
- si restringono gli spazi per i pedoni e per la vita sociale collettiva

L'evidente impossibilità di risolvere i problemi e la crescente reazione dei cittadini mettono in moto nuove politiche: zone pedonali, ZTL, varchi elettronici per i centri storici.

## **Intanto la città cambia forma: rendita urbana e mobilità**

La motorizzazione privata ha storicamente risposto alla localizzazione di residenze e attività "distante" da aree centrali e da infrastrutture di trasporto di massa, guidate dalla ricerca di suoli a basso costo e/o migliori condizioni a parità di costo. E' la matrice della formazione delle periferie e poi dello sprawl urbano. Le Amministrazioni locali, con i loro confini amministrativi, non sono in grado di governare una mobilità sempre più intercomunale, l'ampliamento continuo della rete stradale locale tenta di tener in equilibrio domanda e offerta.

**La mobilità implicita nella vita quotidiana è aumentata in modo esponenziale: dai 5 km/giorno per lo più su mezzi pubblici del 1951 agli oltre 36 km/giorno per lo più in automobile di oggi.**

Il costo del trasporto percepito dai privati è stato più basso della remunerazione della rendita nelle localizzazioni più centrali. Ma il costo per la collettività è stato assai alto, sotto forma di consumo di suolo e costi esternalizzati del traffico urbano.

### **Per memoria: unità di misura del traffico pax-km, tonn-km, unità-km**

L'unità di misura del traffico è il prodotto di due fattori: il primo fattore è la quantità di persone (o veicoli o tonnellate) che si spostano; il secondo è la lunghezza del percorso che ciascuna persona (o veicolo o tonnellata) compie.

> un passeggero che va da Milano a Venezia (260 km) produce:  
 $1 \times 260 = 260$  pax-km

> se i passeggeri sono 2, producono:  
 $2 \times 260 = 520$  pax-km

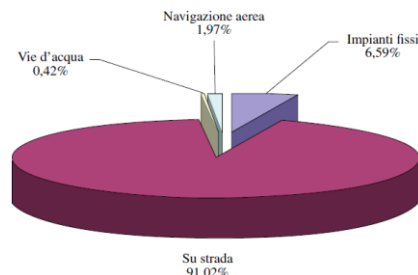
> se i 2 passeggeri viaggiano sulla stessa auto producono:  $1 \times 260$  vett-km

10.000 pax-km possono essere il risultato di 1 passeggero che fa 10.000 km o di 100 pass. che fanno, ciascuno, 100 km, oppure tutte le combinazioni la cui sommatoria dia per risultato 10.000. Il dato non dice quindi se si tratta di mobilità di lungo raggio o di breve raggio.

### **2015. La mobilità dei passeggeri si svolge quasi completamente su strada**

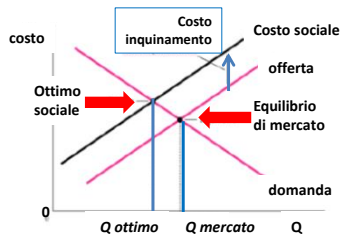
*Milioni di passeggeri-km*

Modalità di trasporto	2005	2015
Impianti fissi <sup>(2)</sup>	56.516	57.963
Su strada <sup>(3)</sup>	827.488	823.806
Vie d'acqua <sup>(4)</sup>	3.725	3.601
Navigazione aerea	12.813	17.127
<b>Totale</b>	<b>900.541</b>	<b>902.497</b>



Fonte. CNIT 2015

## Inquinamento urbano e costi esternalizzati



### Costi esternalizzati

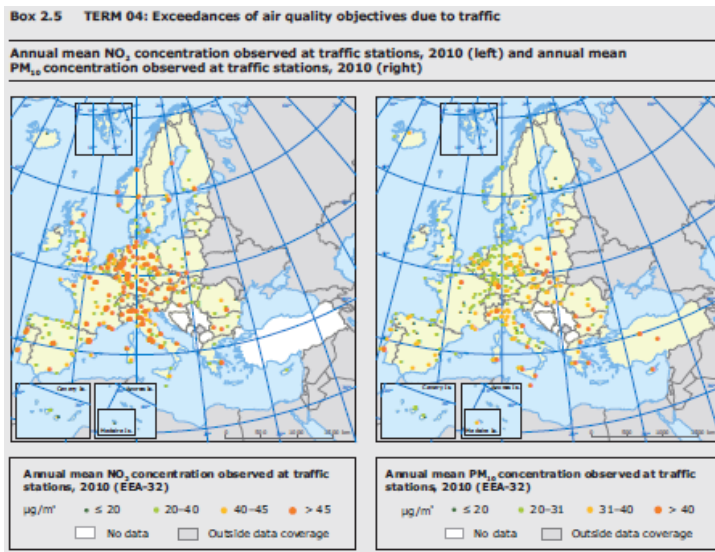
- inquinamento dell'aria
- rumore
- incidenti
- congestione
- cambiamenti climatici



### Libro bianco 2001: due grandi strategie

- Internalizzare i costi esternalizzati.
- Disaccoppiare crescita della ricchezza (PIL) e crescita di pax-km e tonn-km

## TERM 2013 Responsabilità del traffico nella concentrazione di inquinanti nell'aria



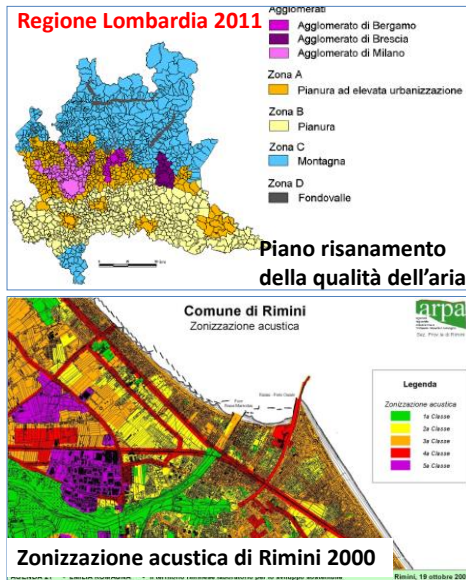
### Soglie limite

Concentr.  $\text{NO}_2$  =  
m  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
media annua

Concentr.  $\text{PM}_{10}$  =  
m  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
media annua

Fonte TERM 2013 Rapporto annuale EEA su trasporti ed energia

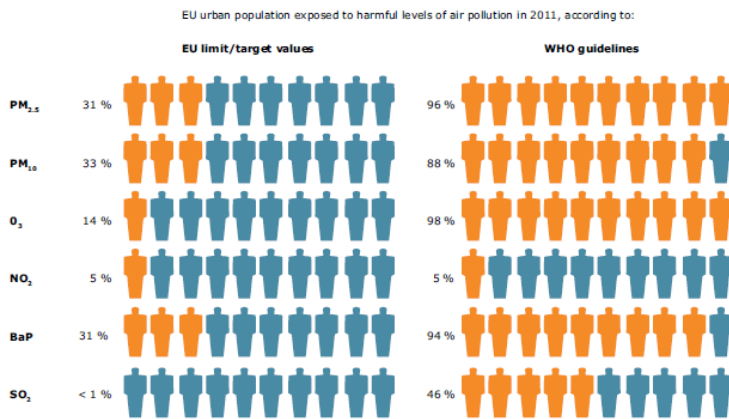
## Ridurre le esternalità negative: nuovi piani settoriali



Dalla seconda metà degli anni novanta alla prima metà degli anni 2000 le direttive comunitarie (e le relative leggi italiane di trasposizione) introducono piani settoriali, per la qualità dell'aria e per il rumore, obbligatori per città grandi e meno grandi. La loro attuazione incontra notevolissime difficoltà per la complessità delle misure necessarie e per la carenza di risorse finanziarie.

## La misura delle quota di cittadini esposti a livelli di inquinamento dannosi per la salute è controversa, ma comunque preoccupante (2013)

Figure 4.1 Exposure to harmful levels of air pollution in the EU



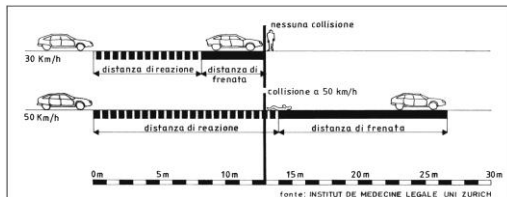
## Tentativi di risposta: i Piani per la mobilità urbana PUT (1992) e PUM (2002)

Il nuovo Codice della strada nel 1992 impone i Piani Urbani del Traffico (PUT) alle città con più di 30.000 abitanti. Il traffico non è più solo circolazione e sosta delle auto, ma anche trasporto pubblico, sicurezza e circolazione di pedoni e biciclette. L'ottica è il breve periodo: il PUT deve agire con interventi a basso costo, da realizzare subito, monitorando i risultati e rivedendo il Piano ogni due anni.

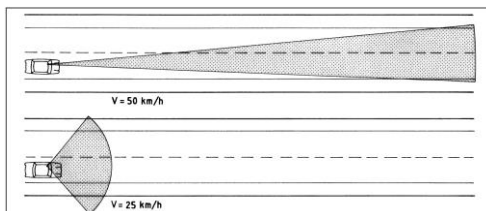
*Tuttavia l'esperienza mette presto in luce un limite evidente: intervenire per far fronte al giorno per giorno ha scarsi effetti sui problemi ambientali e porta spesso ad allontanarsi dalle strategie di lungo periodo espresse nei PRG.*

Solo nel 2002 saranno introdotti, per le città con più di 100.000 abitanti i Piani Urbani della mobilità. I PUM sono Piani strategici di area vasta e di orizzonte almeno decennale, complementari ai Piani urbanistici. La loro istituzione, prevista dal PGTL, non è stata tuttavia accompagnata dalle risorse finanziarie necessarie a renderli efficaci.

### *I PUT introducono anche in Italia pratiche di Traffic calming (moderazione del traffico), già assai diffuse in molti paesi europei*



#### *Distanza di frenatura*



#### *Visibilità dei margini stradali*

Obiettivo del traffic calming è di far convivere in sicurezza i diversi attori della scena stradale, con una attenzione esplicita alla qualità urbana dello spazio e con una particolare considerazione degli utenti deboli.

Lo spazio deve fornire ai suoi utilizzatori messaggi chiari sui comportamenti richiesti.

Inizialmente limitate alle zone residenziali, tali tecniche sono oggi componente sistematica negli interventi di rigenerazione urbana.

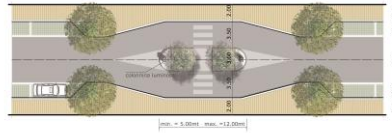
## Esempi: misure per il rallentamento e la sicurezza



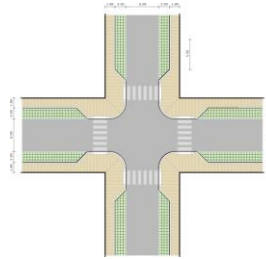
Chicane ottenuta con lo sfalsamento dei park perpendicolari al fronte strada



Restringimento della carreggiata e circolazione a senso unico alternato



Attraversamenti pedonali sicuri: l'isola centrale rallenta il traffico e permette ai pedoni di attraversare separatamente le due direzioni di marcia



attraversamento pedonale tra strade locali della medesima gerarchia: pavimentazione senza dislivelli e allargamento del marciapiede in curva

Il woonerf è una zona perimetrata con specifiche norme: automobili al passo, precedenza ai pedoni e park in luoghi prefissati. L'ingresso è segnalato con appositi cartelli



**Woonerf in zona residenziale: libero gioco per i bambini**



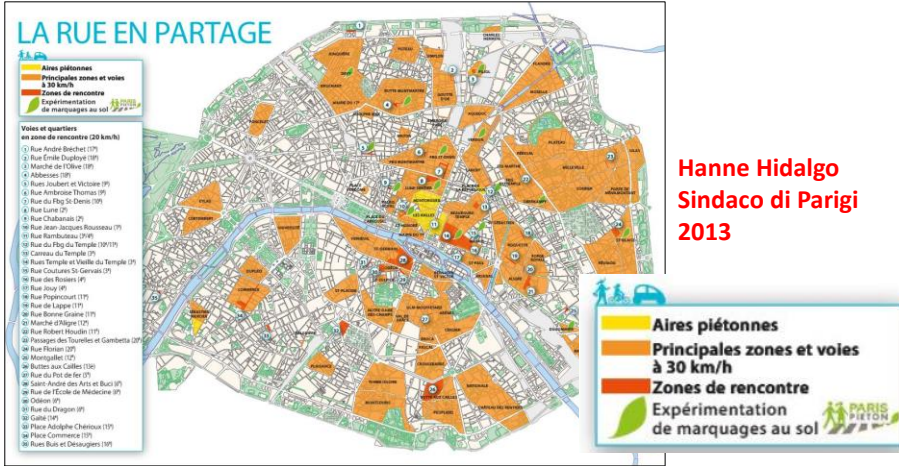
**Copenhagen - Woonerf in zona centrale:  
commercio e pedonalità**







Ma il passo decisivo è passare dagli episodi alla città, dalle Zone30 alla Città 30



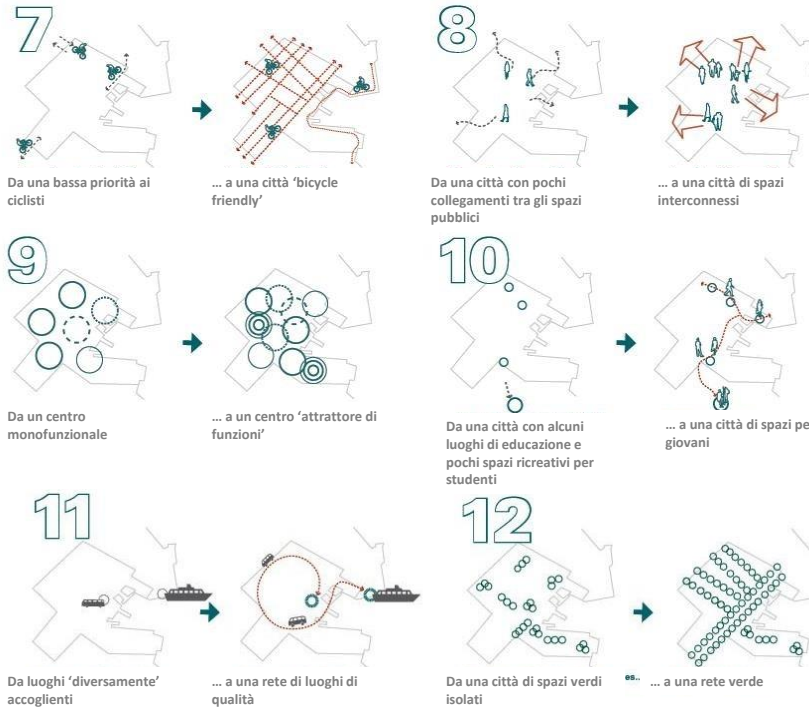
Hanne Hidalgo  
 Sindaco di Parigi  
 2013

**Lo spazio come dimensione sociale**



**Jan Gehl:  
 Life between buildings**



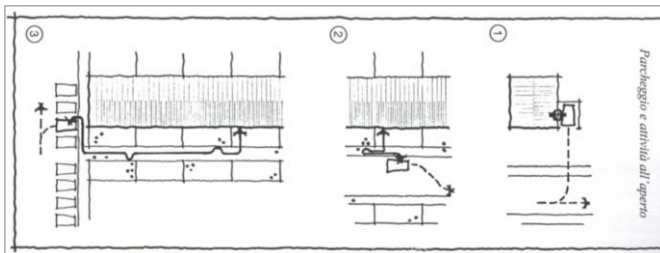


**Strategie di riorganizzazione urbana per la socialità dello spazio**

**La battaglia per la qualità dello spazio si vince o si perde alla piccola scala**



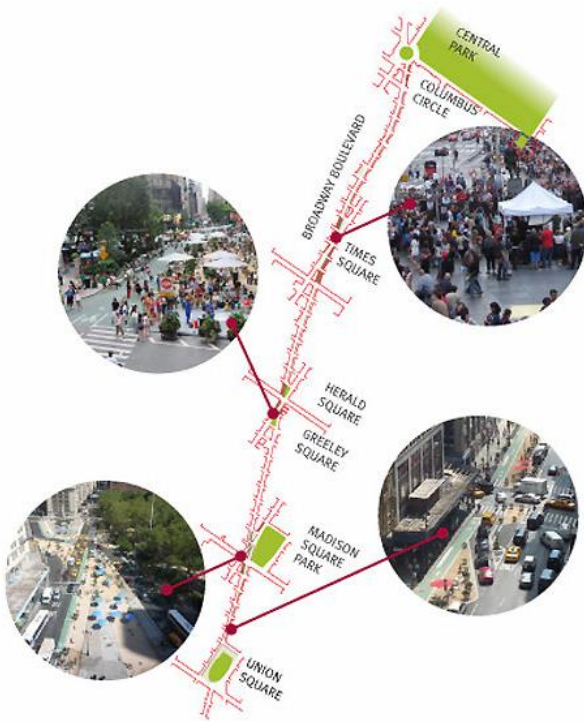
Il trattamento dei dettagli è un fattore determinante per la fruibilità degli spazi esterni alle abitazioni. Quando questi sono curati attentamente nei dettagli, hanno maggiori possibilità di risultare funzionali e frequentati. Al contrario, se i dettagli non sono studiati o assenti, la battaglia per una migliore qualità dello spazio pubblico è persa in partenza.



**Anche il parcheggio Può favorire rapporti sociali**

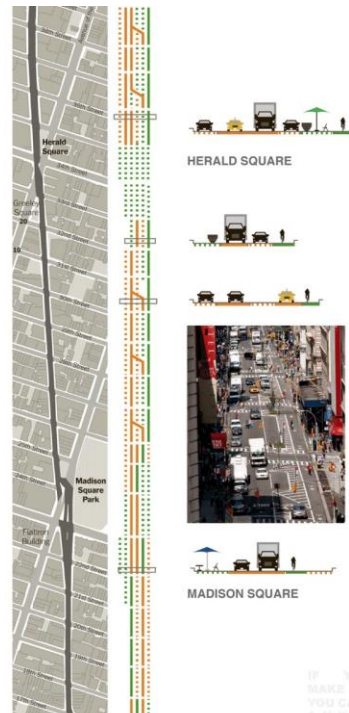
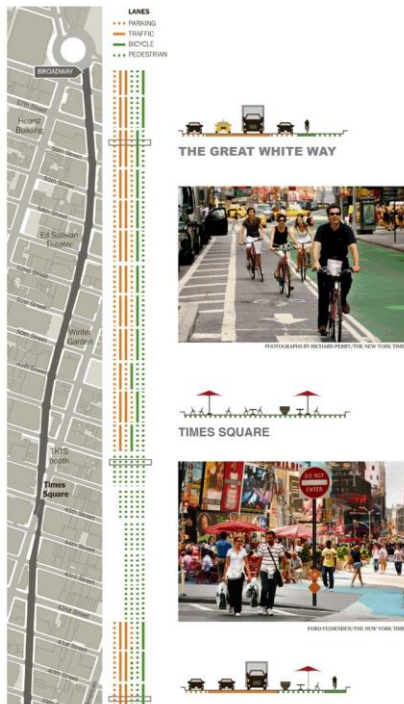


**CITIES FOR PEOPLE**  
JAN GEHL, ARCHITECT

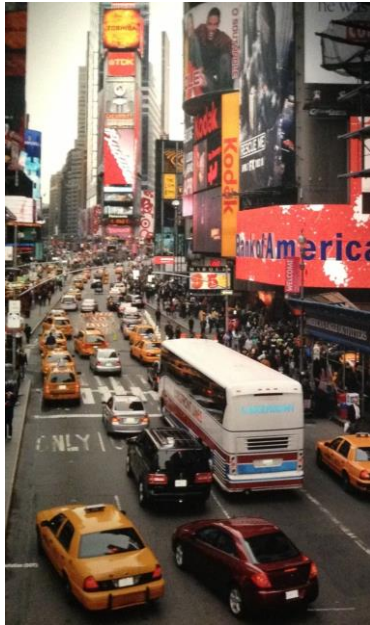


Re-distribuire lo spazio: una eclatante trasformazione:

*New York 'summer streets', a 7 mile car-free route 2009*



IF YOU CAN MAKE IT HERE, YOU CAN MAKE IT ANYWHERE





**IF YOU CAN  
MAKE IT  
HERE,  
YOU CAN  
MAKE IT  
ANYWHERE**



**EUR-Lex** **Gli anni 2000: prendere sul serio  
la sostenibilità dello sviluppo**

### ***Un cambiamento profondo delle norme europee e nazionali in materia di ambiente***

- *Da end of pipe a modificazione dei processi*
- *Dalla definizione di soglie alla definizione di obiettivi comunitari, da ripartire tra gli Stati Membri. Ciascun paese deve raggiungere il proprio obiettivo, ma è libero di scegliere come farlo.*

***Il paradigma è il protocollo di Kyoto per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> (1997), con la fissazione dei relativi impegni europei e nazionali (Burden sharing 2005). L'Italia si impegna a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> del 6,5% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2012.***

## Le politiche per le città divengono fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità complessiva

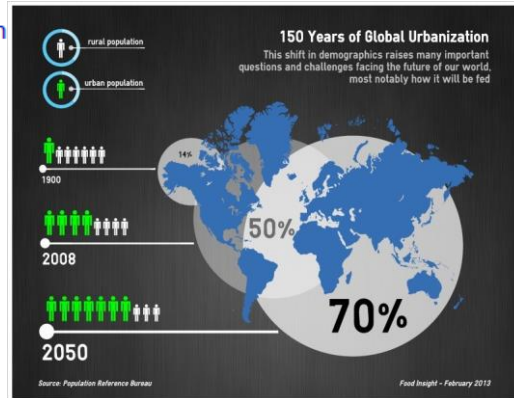
Population growth will occur in urban areas

↓

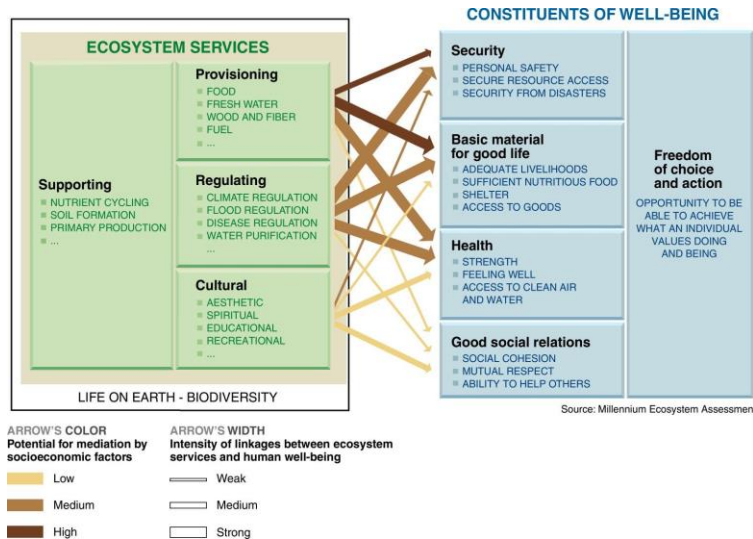
Drivers of urban metabolism are drivers of overall resource use

↓

Influencing resource use requires understanding the drivers of urban metabolism



## Il Millennium Ecosystem Assessment (UNEP) dà la misura dell'urezza di arrestare la perdita di biodiversità e di ripristinare i connessi servizi ecosistemici.



## Mentre gli Stati discutono le città prendono l'iniziativa: la Carta di Aalborg

.....Le città riconoscono che la sostenibilità non rappresenta uno stato né una visione immutabili, ma piuttosto un processo locale, creativo e volto a raggiungere l'equilibrio che abbraccia tutti i campi del processo decisionale locale.



### Aalborg Commitments: 10 impegni concreti



- |  |
|--|
| 1. Governance                            |
| 2. Gestione locale per la Sostenibilità  |
| 3. Risorse naturali comuni               |
| 4. Consumo responsabile e stili di vita  |
| 5. Pianificazione e progettazione urbana |
| 6. Migliore mobilità, meno traffico      |
| 7. Azione locale per la salute           |
| 8. Economia locale sostenibile           |
| 9. Equità e Giustizia sociale            |
| 10. Da locale a globale                  |

## Il commitment n 6 Migliore mobilità, meno traffico

***Riconosciamo l'interdipendenza di trasporti, salute e ambiente e ci impegniamo a promuovere scelte di mobilità sostenibili. Lavoreremo quindi per:***

- 1. ridurre la necessità del trasporto motorizzato privato e promuovere alternative valide e accessibili.***
- 2. incrementare la quota di spostamenti effettuati tramite i mezzi pubblici, a piedi o in bicicletta.***
- 3. promuovere il passaggio a veicoli con basse emissioni di scarico.***
- 4. sviluppare un piano di mobilità urbana integrato e sostenibile.***
- 5. ridurre l'impatto del trasporto sull'ambiente e la salute pubblica.***

## La campagna città sostenibili e la stagione degli eco-quartieri



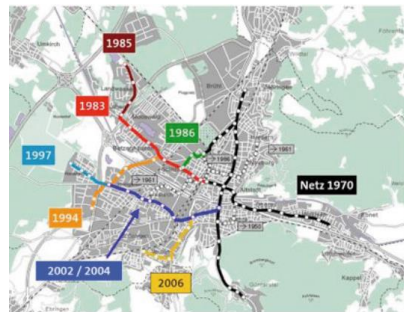
La Campagna città sostenibili trae origine dal cap. 28 dell'Agenda 21 stabilita a Rio nel 1992. Partecipano alla Campagna differenti reti di Autorità locali tutte impegnate sulle tematiche dello sviluppo sostenibile. Il trattamento della mobilità è componente strategica della sostenibilità degli interventi.



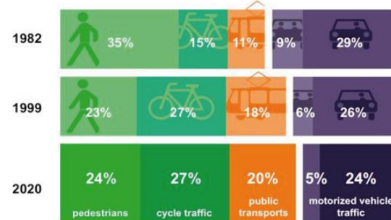
### Ecoquartieri a Friburgo: Vauban e Riesefeld

#### La città di Friburgo

200.000 abitanti (15% immigrati)  
 30.000 studenti  
 reddito medio elevato  
 1 milione di presenze turistiche/anno  
 una consistente occupazione nel settore ambientale

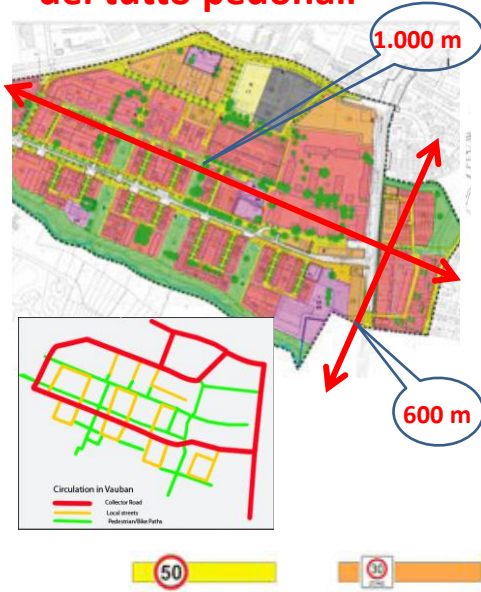


Modal-Split in Freiburg 1982 / 1999 / prognosis

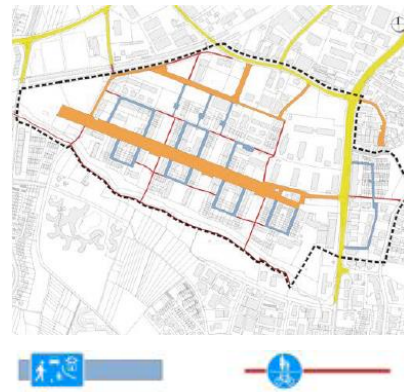




## Vauban: distanze interne del tutto pedonali



Le auto circolano a 50Km/h solo ai margini, dove sono collocate anche le attrezzature di parcheggio multipiano. Le strade principali sono Zone30 e le strade di accesso agli edifici sono Woonerf. Le strade sono "stellplatzfrei" ovvero aperta al passaggio di auto ma prive di stalli di parcheggio.



## Il sistema dei trasporti è un elemento essenziale del successo di Vauban



**Nessun parcheggio lungo le strade**

**Il tram collega al centro città**

Il potenziamento dei mezzi pubblici ha permesso al 40% delle famiglie di non aver bisogno dell'auto, anche grazie ad un car-sharing molto presente. Coloro che non utilizzano il parcheggio godono di incentivi economici.

## BedZED, Sutton (Londra)



### Obiettivi energetici

- Niente combustibili fossili
- 50% riduzione energia per trasporti
- 60% riduzione del consumo domestico rispetto alla media britannica
- 90% riduzione delle necessità di riscaldamento
- Uso di energie rinnovabili

**Il quartiere, costruito sul sito di un ex impianto per il trattamento delle acque reflue, è composto da 82 alloggi a terrazza a cui sono associati ambienti di lavoro per 200 persone. La dimensione ridotta non toglie importanza al problema dei trasporti.**

Il quartiere BedZED è formato da blocchi residenziali a terrazza con aree domestiche e spazi lavorativi, giardini e terrazze di pertinenza di ogni alloggio. Le aree destinate a parcheggio sono concentrate al limite del lotto.

**Lo sviluppo di un *Green Transport Plan* è stato condizione obbligatoria per la realizzazione dell'intervento.**

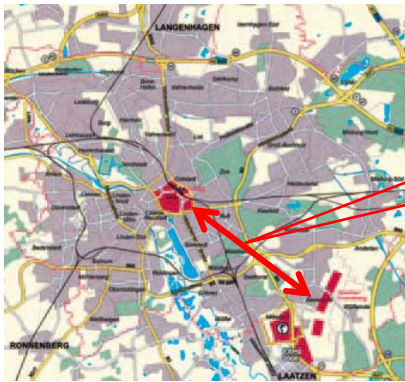
**Il piano dei trasporti promuove movimenti pedonali, biciclette e uso del trasporto pubblico.**

**BedZED ha buoni collegamenti di trasporto pubblico, due stazioni ferroviarie, due linee di autobus e un collegamento tramviario.**

**La politica 'pedestrian first' è fatta anche di buona illuminazione, cordoli bassi per carrozzine e sedie a rotelle, e un disegno delle strade per uniformare la velocità delle auto a quella dei pedoni.**

### BedZED: la mobilità



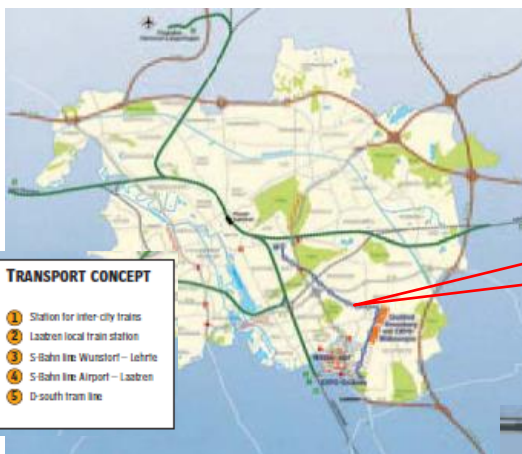


## Kronsberg ad Hannover

9 km  
dal centro



- 1) Area Expo
- 2) centro affari Expo, poi convertito
- 3) area residenziale
- 4) quartiere residenziale di Kronsberg
- 5) parco urbano e aree agricole



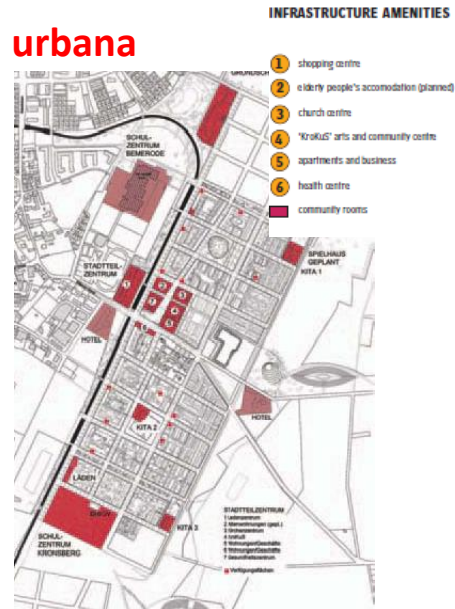
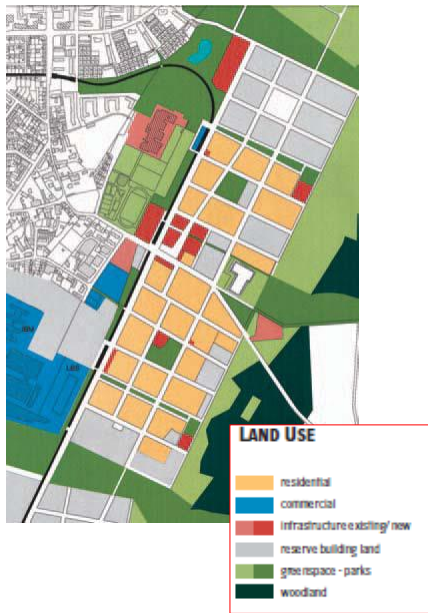
## Kronsberg: il sistema dei trasporti

La linea tramviaria collega con il centro e con le stazioni ferroviarie

Lo sviluppo di Kronsberg, progettato nel 1994 in vista dell'EXPO 2000, segue il principio di localizzare i nuovi insediamenti lungo le linee ferroviarie e le linee forti di trasporto pubblico, con una densità significativa, così che costruzioni stiano nel raggio di influenza delle fermate e delle stazioni.



## La struttura urbana



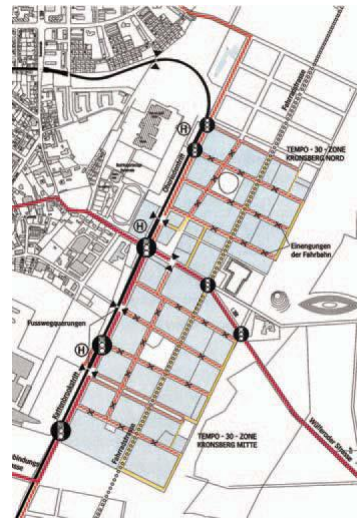
## Tram e movimenti pedonali

La nuova linea di tram e il miglioramento delle stazioni ferroviarie sono stati un elemento importante del progetto per l'EXPO 2000.

La linea tramviaria attraversa tutto il distretto di Kronsberg e consente di raggiungere il centro città in 17 minuti. La distanza tra le fermate è di circa 550 metri. Ognuna risulta quindi agevolmente raggiungibile a piedi con un percorso medio di circa 300 metri.

Una linea forte di autobus serve la direzione perpendicolare a quella del tram.

L'area residenziale si colloca da un solo lato della nuova strada principale, da cui partono le strade di accesso alle abitazioni. Ogni casa può essere raggiunta con l'automobile, ma non è consentito alcun traffico di attraversamento. I collegamenti tra le diverse parti del distretto sono assicurati da una pista ciclabile principale, con pavimentazione differenziata, alla quale sono connesse in maniera sicura tutte le abitazioni. I servizi e le attrezzature pubbliche presenti in loco sono facilmente raggiungibili a piedi, così da rendere inutile l'uso dell'auto per movimenti interni.



## Malmö. La struttura urbana

Gli edifici più alti lungo il perimetro proteggono dai forti venti gli edifici più bassi delle aree interne. L'altezza degli edifici varia da uno a sei piani e l'area ha uno sviluppo di 175 ha, di cui due terzi sono residenziali e un terzo commerciali. La tipologia delle case varia: da case isolate, a case a schiera e alcuni edifici a blocco.



Per ridurre la necessità di trasporto l'area offre molti tipi di servizi e di attrezzature per il tempo libero. Gli abitanti sono incoraggiati ad utilizzare modi di trasporto ambientalmente friendly. Pedoni e biciclette hanno la priorità e l'area è definita *car free*.

Le fermate del bus distano max. 300 metri dalle abitazioni e il bus connette con le principali destinazioni urbane con una frequenza di 7 minuti. Per ciascuna famiglia sono presenti solo 0,7 stalli di parcheggio.

L'area è dotata di un servizio di auto elettriche e a gas metano collettive prenotabile via internet o per telefono, con prelievo e restituzione in un punto centrale

Bo01 è un prototipo di quartiere intelligente: la circolazione della conoscenza, a livello globale e all'interno del quartiere, è assicurata da un pervasivo sistema di ICT. I residenti possono usare Internet per gli acquisti, per prenotare il turno alla lavanderia comune, per controllare elettrodomestici e sicurezza della casa.

## Västra Hamnen Bo01: trasporti pubblici e auto in comune



L'edificio d'angolo di Ralph Erskine

## ***L'iniziativa CIVITAS (dal 2002 ) strategie ambiziose per il trasporto urbano***



Una rete di città europee (oggi oltre 200) per lo scambio di informazioni e di buone pratiche e per iniziative di mobilità urbana sostenibile co-finanziate dall'UE. Per ciascun progetto vengono valutati costi e risultati ottenuti

CIVITAS I 2002-2006	CIVITAS II 2005-2009	CIVITAS Plus 2008-2012	CIVITAS Plus II 2012-2016
19 cities 4 demonstration projects	17 cities 4 demonstration projects	25 cities 5 demonstration projects	8 cities 2 demonstration projects



### **Otto ambiti tematici rilevanti**

Clean fuels and vehicles;  
Collective passenger transport;  
Demand management strategies;  
Mobility management;  
Safety and security;  
Car-independent lifestyle;  
Urban freight logistics;  
Transport telematics.

*Gli otto ambiti tematici formano la base per strategie integrate di mobilità sostenibile. Ciascuna città sceglie le sue soluzioni all'interno di questi blocchi tematici a seconda delle sue condizioni e priorità.*

## Esempio: Testa accesa- motore spento

### Campagna del Ministero per l'Ambiente tedesco per spostare dall'auto movimenti di breve distanza



- Le quattro città di Bamberg, Dortmund, Halle an der Saale e Karlsruhe hanno ridotto i viaggi di 60 milioni di km-in-automobile dopo pochi mesi dall'inizio del progetto.
- Questo ha impedito l'emissione di 13.650 tonnellate di CO<sub>2</sub> nelle quattro città.
- Una campagna di un anno su scala nazionale potrebbe ridurre i km-in-automobile di 3,8 miliardi o le emissioni di CO<sub>2</sub> di circa un milione di tonnellate.
- L'11,6 % degli intervistati ha accettato di cambiare il proprio comportamento.
- Il 36,6% degli intervistati si è sentito supportato nei frequenti spostamenti in bicicletta o a piedi.
- L'8,7% degli intervistati ha iniziato a riflettere nel corso della campagna.
- Solo il 17,1% degli intervistati non è stato influenzato dalla campagna.

## CIVITAS: Informazioni e Valutazioni su esperimenti e innovazione tecnologica



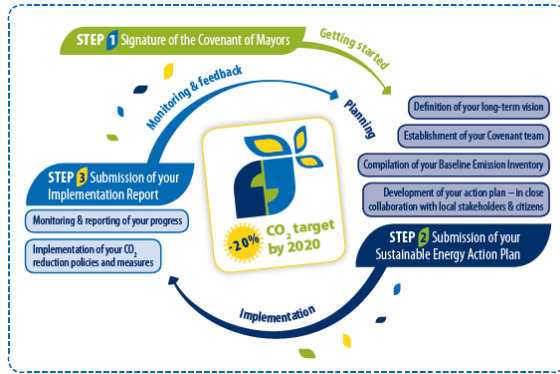
### Geneva's high capacity electric flash-charged buses

*Electric buses normally require overhead power lines or overnight recharge times. TOSA's new "flash-charging" stations, however, can fully charge a bus in only 15 seconds. The bus could be fully charged and during the time it takes to let people on and off at a regular bus stop.*



## Ancora iniziative dal basso: il Patto dei sindaci

**I PAES (Sustainable Energy Action Plans)  
Un processo partecipato e circolare**



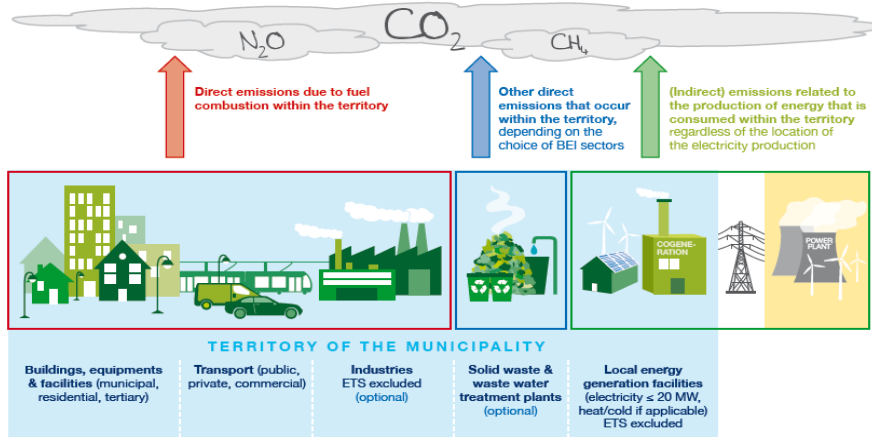
Il Patto dei Sindaci è il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori. I firmatari del Patto si impegnano a raggiungere e superare l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2020.

**Tre fasi: 1) Sottoscrizione del Patto,  
2) elaborazione del PAES,  
3) implementazione del PAES e monitoraggio**

## I trasporti fattore strutturale dei PAES: azioni locali per risultati globali

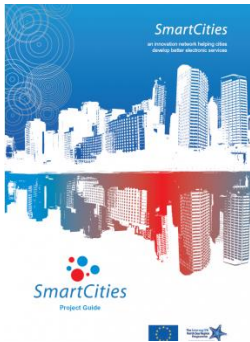
### SCOPE

The Covenant follows essentially a territorial approach, looking at the emissions associated with energy consumption and production (if applicable) in the territory of the local authority.





## Il progetto Smart Cities: Intelligent Communication Technology (ICT) per la sostenibilità



Con l'iniziativa Smart Cities, la Commissione Europea sostiene le città che si impegnano, attraverso l'introduzione di ICT, ad incrementare l'efficienza energetica dei propri edifici, delle reti energetiche e dei sistemi di trasporto.

**Obiettivo: ridurre, entro il 2020, del 40% le proprie emissioni di gas serra.**

Sei caratteri per essere Smart Ranking in [www.smartcities.org](http://www.smartcities.org)

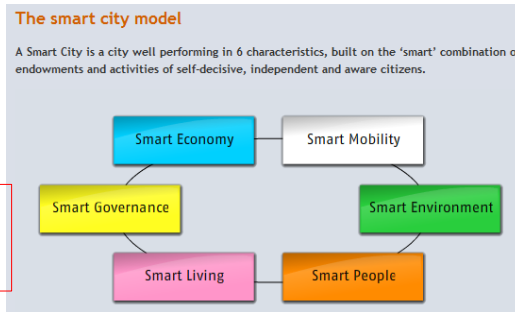


Fig. 3: Characteristics and factors of a smart city

<b>SMART ECONOMY</b> (Competitiveness)	<b>SMART PEOPLE</b> (Social and Human Capital)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Innovative spirit</li> <li>▪ Entrepreneurship</li> <li>▪ Economic image &amp; trademarks</li> <li>▪ Productivity</li> <li>▪ Flexibility of labour market</li> <li>▪ International embeddedness</li> <li>▪ Ability to transform</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Level of qualification</li> <li>▪ Affinity to life long learning</li> <li>▪ Social and ethnic plurality</li> <li>▪ Flexibility</li> <li>▪ Creativity</li> <li>▪ Cosmopolitanism/ Open-mindedness</li> <li>▪ Participation in public life</li> </ul>
<b>SMART GOVERNANCE</b> (Participation)	<b>SMART MOBILITY</b> (Transport and ICT)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participation in decision-making</li> <li>▪ Public and social services</li> <li>▪ Transparent governance</li> <li>▪ Political strategies &amp; perspectives</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Local accessibility</li> <li>▪ (Inter-)national accessibility</li> <li>▪ Availability of ICT-infrastructure</li> <li>▪ Sustainable, innovative and safe transport systems</li> </ul>
<b>SMART ENVIRONMENT</b> (Natural resources)	<b>SMART LIVING</b> (Quality of life)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attractivity of natural conditions</li> <li>▪ Pollution</li> <li>▪ Environmental protection</li> <li>▪ Sustainable resource management</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultural facilities</li> <li>▪ Health conditions</li> <li>▪ Individual safety</li> <li>▪ Housing quality</li> <li>▪ Education facilities</li> <li>▪ Touristic attractivity</li> <li>▪ Social cohesion</li> </ul>

### Smart Mobility

**Migliorare la connessione tra le reti di trasporto e tra servizi ed utenti attraverso una ampia applicazione di ICT (Information Communication Technologies)**

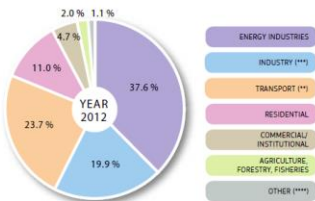


**Nuove politiche europee per i trasporti: il Libro Bianco del 2011**

Rispetto al 2001 il mondo è profondamente cambiato. Il contrasto al cambiamento climatico diviene l'asse centrale di nuove politiche di trasporto, calibrate per conseguire l'obiettivo di ridurre, entro il 2050, le emissioni di gas serra del 60% rispetto al 1990.

Oggi sono in via di negoziazione gli accordi di Parigi per limitare a 1,5° massimo il riscaldamento globale. Anche la riduzione delle emissioni dei trasporti sarà regolata con obiettivi vincolanti (effort sharing)

**Emissioni UE 28 GHG: la responsabilità dei trasporti**

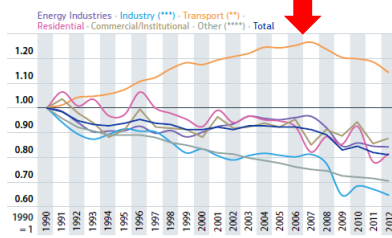


Notes: (\*) Excluding LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry) emissions and International Bankers; (\*\*) Excluding International Bankers (international traffic departing from the EU); (\*\*\*) Emissions from Manufacturing and Construction and Industrial Processes; (\*\*\*\*) Emissions from Other (Not specified elsewhere); Fugitive Emissions from Fuels, Solvent and Other Product Use, Waste, Other.



Notes: (\*) Excluding International Bankers (international traffic departing from the EU); (\*\*) Excluding International Bankers (international traffic departing from the EU); (\*\*\*) Excluding indirect emissions from electricity consumption; (\*\*\*\*) Contribution emissions from all remaining transport activities including pipeline transportation, ground activities in airports and harbours, and off-road activities; (\*\*\*\*) Total transport share in total emissions.

1990-2012. Mentre tutti i settori riducono le loro emissioni i trasporti le accrescono

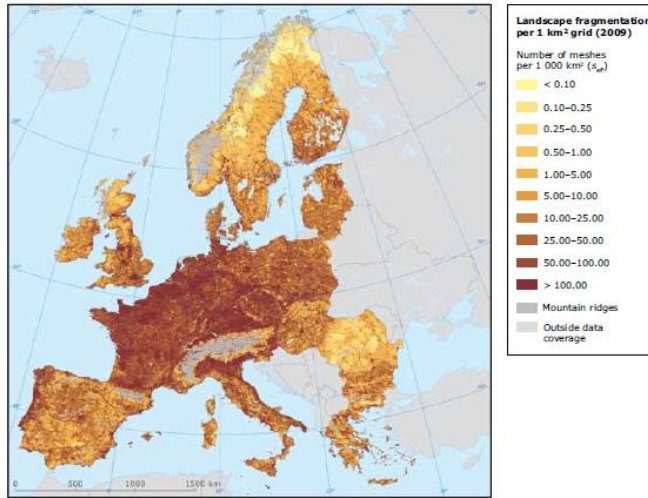


Notes: (\*) Excluding LULUCF (Land Use, Land-Use Change and Forestry) emissions and International Bankers; (\*\*) Excluding International Bankers (international traffic departing from the EU); (\*\*\*) Emissions from Manufacturing and Construction and Industrial Processes; (\*\*\*\*) Emissions from Fuel Combustion in Agriculture/Forestry/Fisheries, Other (not specified elsewhere); Fugitive Emissions from Fuels, Solvent and Other Product Use, Agriculture, Waste, Other.

Il Trasporto stradale pesa per circa 72% e costituisce quindi l'ambito d'azione più rilevante per le politiche di trasporto capaci di contrastare il Cambiamento climatico

## Frammentazione da infrastrutture di trasporto: un indicatore chiave per la biodiversità

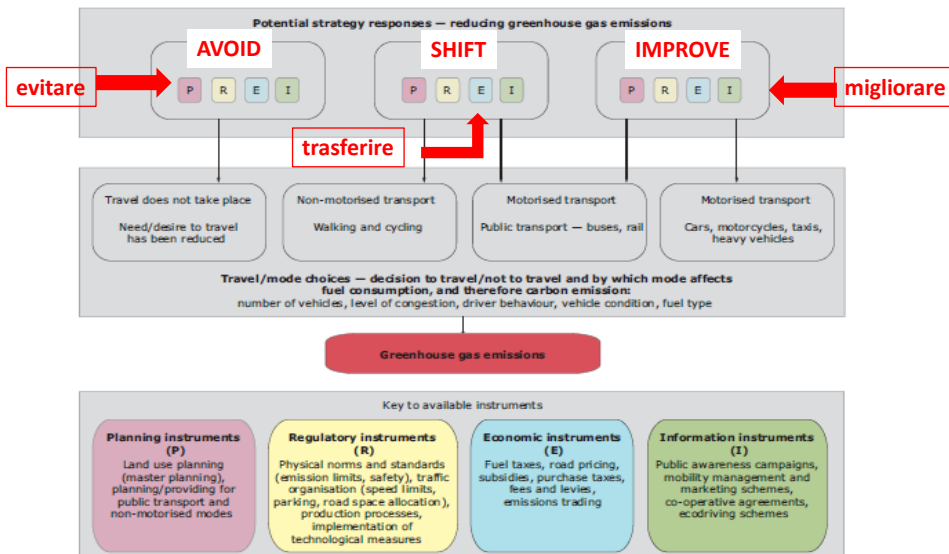
Map 2.1 Map of  $s_{gr}$  values by per 1 km<sup>2</sup> grid for FG-B2 in 2009



Source: EEA/FOEN, 2011.

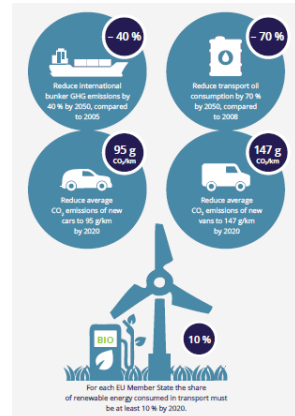
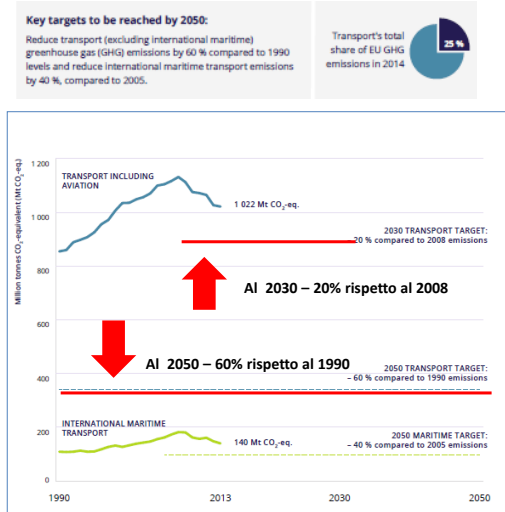
## Che fare? Politiche per la riduzione di CO2 dei trasporti

Figure 1 Sustainable transport instruments and their impact on greenhouse gas emission



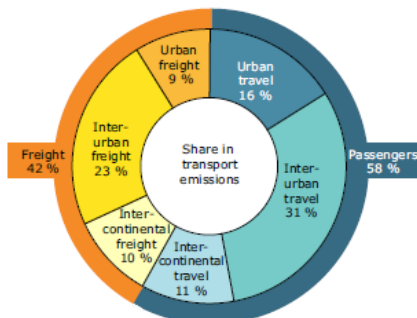
Source: Brannigan and Dalkmann, 2007.

## Gli obiettivi comunitari di riduzione al 2030 e al 2050 richiedono di puntare non solo su Improve, ma su Shift e, per le città, soprattutto su Avoid



## Dal Libro bianco 2011 obiettivi ambiziosi per i trasporti urbani

**Figure 4.3 Shares in EU transport greenhouse gas emissions in 2010 (estimates)**



**Note:** These are updated estimates for 2010 based on the PRIMES-TREMOVE model and are not from official statistics. A short description of the model is provided in the impact assessment accompanying the 2011 Transport White Paper (EC, 2011c).

**Source:** DGMOME, 2013.

➤ dimezzare entro il 2030 nei trasporti urbani l'uso delle autovetture "alimentate con carburanti tradizionali" ed eliminarlo del tutto entro il 2050;

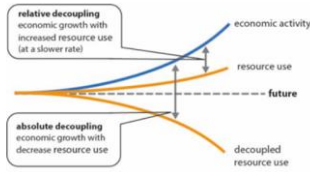
➤ conseguire nelle principali città un sistema di logistica urbana a zero emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030.

Il 25% delle emissioni di GHG da trasporti è dovuto al trasporto urbano di passeggeri e di merci

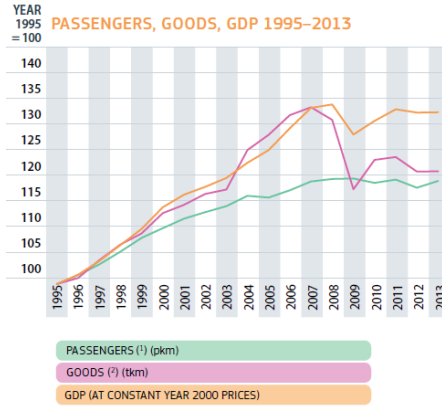


## Ridurre le emissioni di CO2: il disaccoppiamento come strategia

Storicamente la quantità di trasporto di passeggeri e di merci e il prodotto interno lordo hanno proceduto di pari passo: ridurre la domanda significa ridurre il benessere? Si può ridurre le emissioni senza ridurre il PIL



### Decoupling assoluto e relativo



Notes: (1) Passenger cars, powered two-wheelers, buses & coaches, tram & metro, railways, intra-EU air, intra-EU sea.  
(2) Road, rail, inland waterways, oil pipelines, intra-EU air, intra-EU sea.  
GDP: at constant year 2005 prices and exchange rates.

## Tonn-km: al 2013 la strada comunque guadagna quote di mercato

Figure 3.1 Freight transport volume (tkm) and modal split in the EU-28

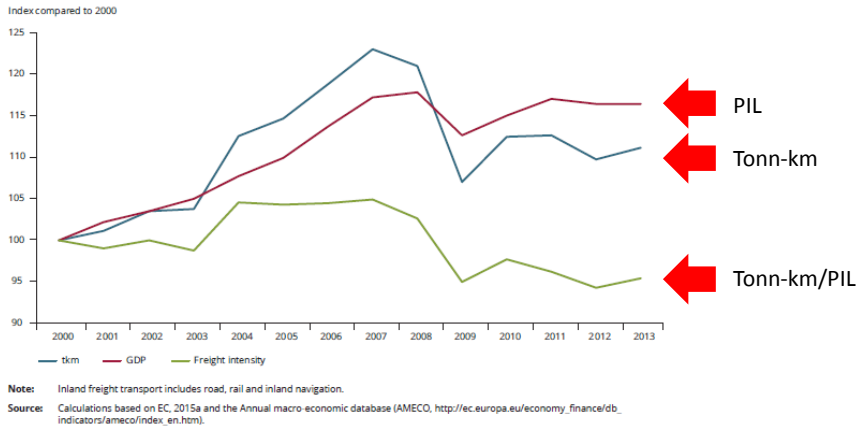


Note: Figures in tonne kilometres for air and maritime freight transport are available only as an EU 28 aggregate. Air and maritime tonne kilometres are provisional estimates for domestic and intra EU 28 transport. Figures for road, inland waterways and rail are available separately for all EU 28 Member States. The sources used by (EC, 2015a) include national statistics, estimates, the International Transport Forum and Eurostat.

### Comunque il trasporto stradale di merci quadagna quote di mercato

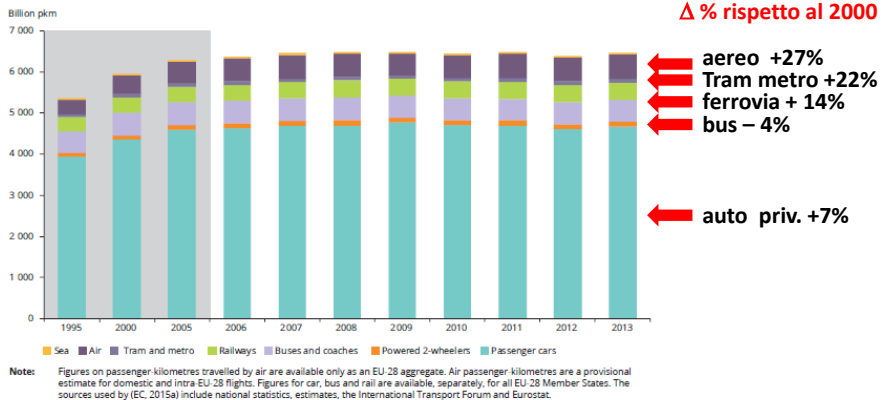
## Decoupling: una notevole riduzione delle tonn-km/unità di PIL. Progresso o crisi economica?

Figure 3.2 Inland freight transport volumes (tkm) and GDP at constant prices in the EU-28



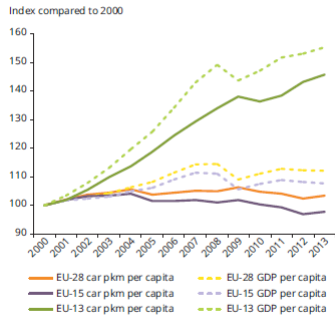
## Pax-km al 2013: oltre 72% dei pax-km utilizza una automobile privata

Figure 3.3 Passenger transport volume (pkm) and modal split in the EU-28



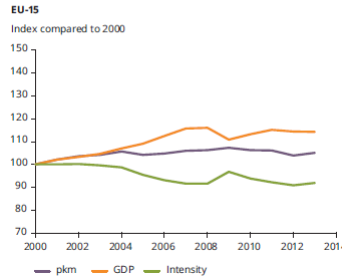
**Una situazione molto differenziata: decoupling relativo nei "nuovi" S.M., decoupling assoluto nei vecchi S.M.**

**Figure 3.4 Evolution of annual car passenger transport volume (pkm) per capita and GDP per capita at constant prices**



Source: Calculations based on (EC, 2015a) and the Annual macro-economic database (AMECO, [http://ec.europa.eu/economy\\_finance/db\\_indicators/ameco/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/economy_finance/db_indicators/ameco/index_en.htm)).

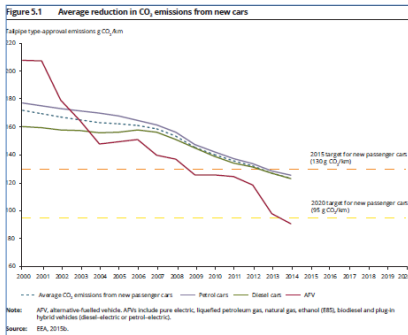
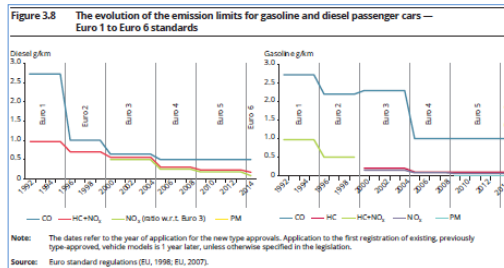
**Figure 3.5 Inland passenger transport volumes (pkm) and GDP in constant prices, EU-15 and EU-13**



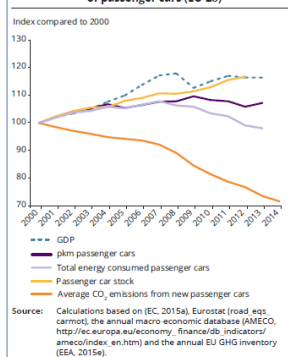
**Nei 15 Stati membri "storici" diminuisce la quantità di pax-km necessaria a produrre una unità di PIL**

**Improve: verso il veicolo sostenibile**

**Inseverimento dei limiti di emissioni inquinanti da Euro 1 a Euro 6  
Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dei veicoli nuovi  
Al 2030 almeno il 10% di biofuel  
ISA (Intelligent speed adaptation)**

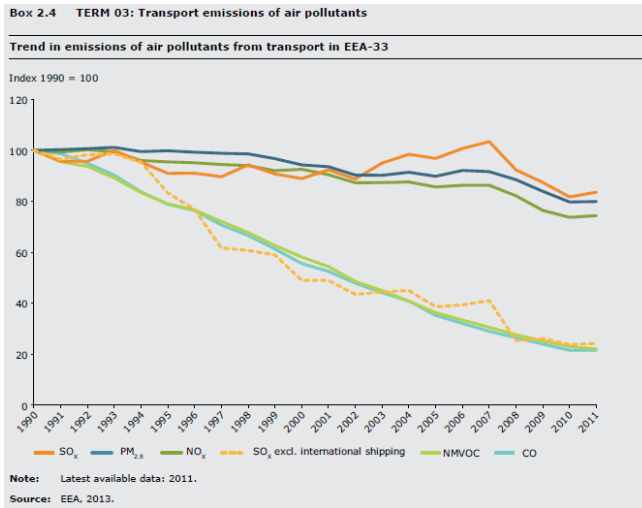


**Figure 3.7 Fuel efficiency and fuel consumption of passenger cars (EU-28)**



**Con il PIL cresce il n. di auto. Ma fanno meno km e consumano meno**

## Gli effetti del progresso tecnologico: riduzione delle emissioni inquinanti 1990-2011



### Italia (2012)

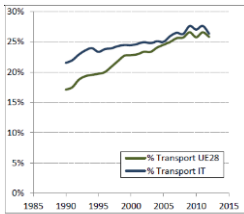
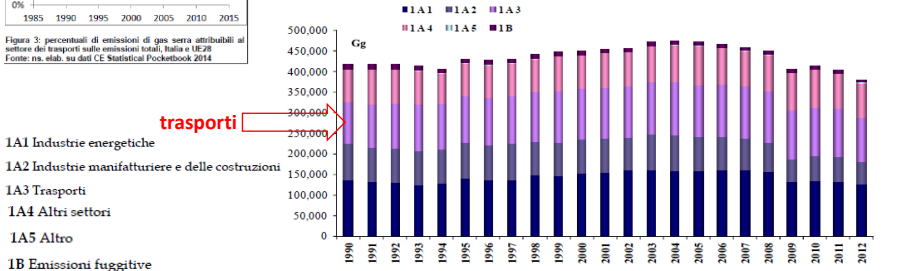
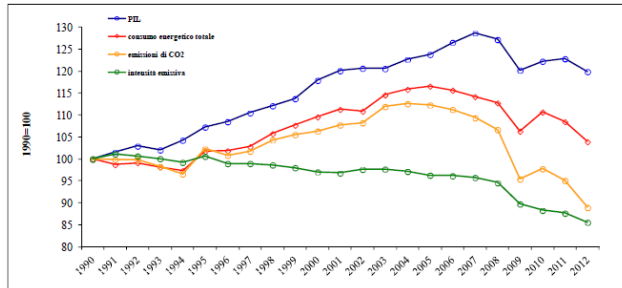
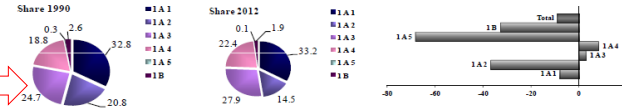


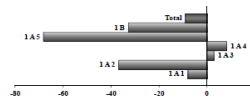
Figura 3: percentuali di emissioni di gas serra attribuibili al settore dei trasporti nelle emissioni totali, Italia e UE28. Fonte: ns. elab. su dati CE Statistical Pocketbook 2014



- IA1 Industrie energetiche
- IA2 Industrie manifatturiere e delle costruzioni
- IA3 Trasporti
- IA4 Altri settori
- IA5 Altro
- IB Emissioni fuggitive



trasporti





## Italia. 2008-2014: una rilevante responsabilità dei trasporti stradali nell'inquinamento dell'aria

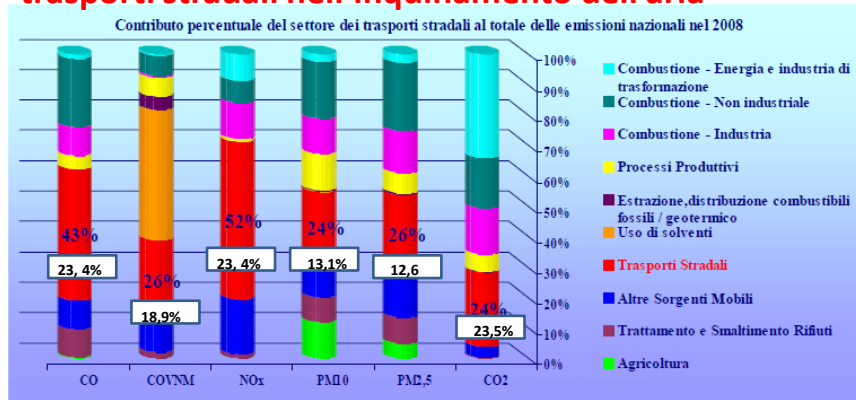


Figura 2 - Contributo percentuale del settore dei trasporti stradali al totale delle emissioni nazionali nel 2008

Valori al 2014

Fonte:

ISPRA Italian Emission Inventory 1990-2014

## Tra shift e avoid: la mobilità condivisa



L'auto si avvia ad essere solo un servizio. Le nuove tecnologie offrono inedite connessioni tra domanda e offerta di trasporto

Per la città si aprono grandi opportunità di riduzione dello spazio dedicato alla sosta e alla circolazione delle auto.

Il *Bike sharing* amplia enormemente la copertura delle reti forti di trasporto pubblico





## Verso una mobilità a 0 emissioni

*Prospettive di innovazione tecnologica più lontane potranno modificare profondamente la mobilità urbana. Non automaticamente verso una mobilità più sostenibile*



### L'auto elettrica e i suoi problemi

Le batterie, l'autonomia e i tempi di ricarica  
Elettricità da combustibili fossili?  
Ma la città dovrà essere attrezzata con adeguati punti di ricarica. Dove? Negli spazi pubblici nelle pertinenze private?

**Esperimenti urbani: Autolib a Parigi.  
Auto elettriche condivise**



Google car (con FCA)

### L'auto che si guida da sola

La promessa è affascinante. Più sicurezza, migliore utilizzo della capacità infrastrutturale, mobilità per anziani e portatori di handicap. A patto che si tratti di uso condiviso, alimentazione elettrica ottenuta da energie rinnovabili.

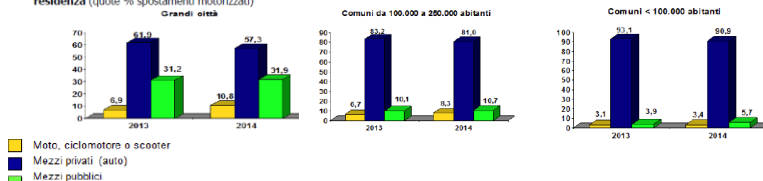
**Intanto motorizzazioni ibride e attrezzatura dell'auto con sensori per l'informazione sugli itinerari e sulle condizioni al contorno migliorano sicurezza e facilità d'uso**

## Shift: la difficile prospettiva del trasferimento modale

In Italia il trasporto pubblico locale stretto tra riorganizzazione assai problematica delle aziende, scarsità di investimenti e taglio delle risorse copre un ruolo oggettivamente marginale, con l'eccezione (parziale) delle grandi città.

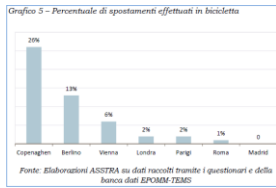
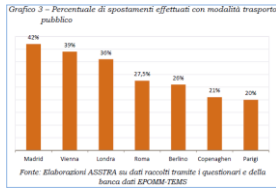
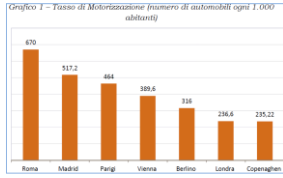


Graf. 6 - Il mercato urbano dei mezzi di trasporto per ampiezza dei comuni di residenza (quote % spostamenti motorizzati)

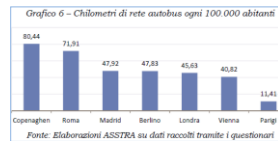
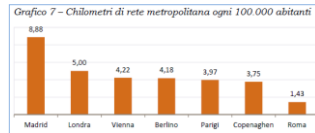
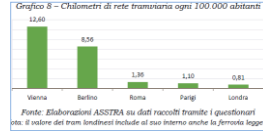
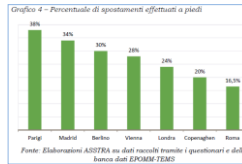


Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

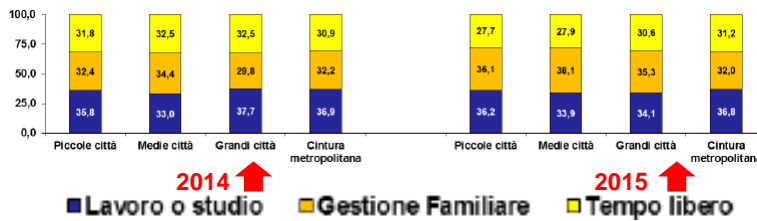
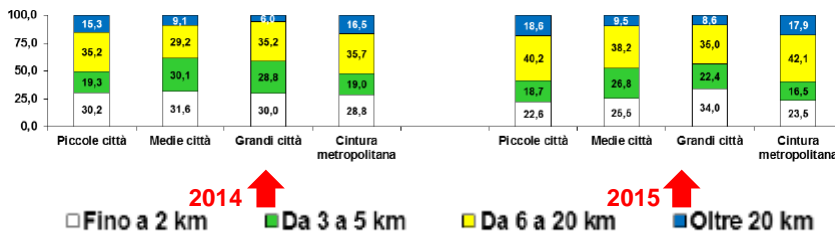
## Ma anche grandi città europee puntano più su piedi e biciclette che sul trasporto pubblico



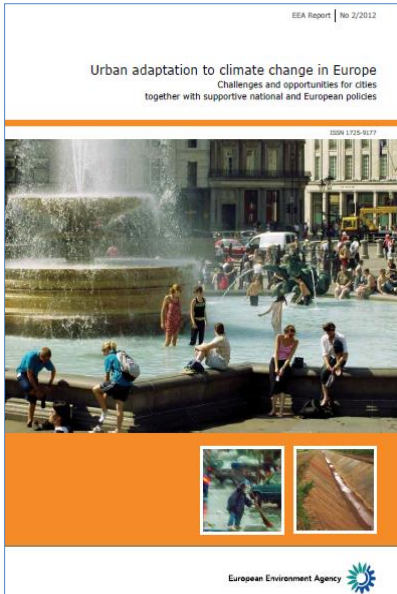
**Rispetto al caso italiano (Roma) le altre capitali europee hanno una dotazione assai più ricca di tram e metropolitane. Nonostante questo i cittadini si spostano assai più a piedi o in bicicletta**



**In Italia ci sarebbe grande spazio per avoid: solo circa 1/3 della mobilità è motivata da lavoro e studio e circa il 50% dei viaggi avviene su distanze brevi o brevissime**



## Per un futuro sostenibile non basterà muoversi meglio: occorreranno città resilienti



Le città sono divenute ambito prioritario delle politiche globali di sostenibilità. Andare verso una economia circolare, che integra città e territorio, impone complessi processi di rigenerazione urbana.

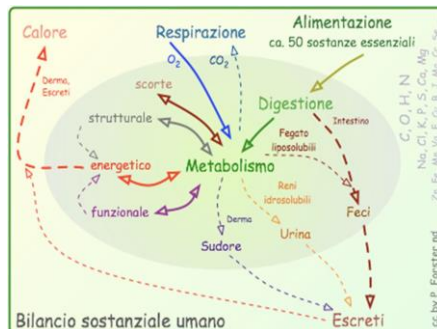
Si modificano radicalmente attività produttive e stili di vita. Le politiche urbane devono far fronte alla nuova vulnerabilità dovuta al cambiamento climatico, ridurre il consumo di suolo, sviluppare un metabolismo capace di mantenere in efficienza i servizi ecosistemici.

La *green infrastructure*, ovvero la rete multifunzionale degli spazi verdi e delle alberature, diviene fattore strutturale dei processi di rigenerazione urbana e strumento chiave per una mobilità sostenibile.

## Metabolismo urbano

Il concetto di metabolismo urbano, introdotto da Abel Wolman per la città americana nel 1965, traccia una analogia tra il funzionamento di una città e il funzionamento biologico di un organismo .

Metabolismo, (dal greco μεταβολή = cambiamento) è il complesso delle reazioni chimiche e fisiche che avvengono in un organismo o in una sua parte, spesso connesse a variazioni della condizione energetica.



Il concetto di metabolismo urbano fa riferimento alle interazioni biofisiche tra la società e il suo ambiente.

Lo studio del metabolismo urbano consente di quantificare gli Inputs, gli Outputs l'accumulo di energia, acqua, nutrienti, materiali e rifiuti. Il carattere olistico del metabolismo urbano permette di confrontare stadi diversi di sviluppo e assetti urbani alternativi. Costituisce quindi un potente strumento di valutazione e di supporto alle decisioni di piano.

## **Città (insediamenti urbani) sostenibili**

Il modello di sostenibilità urbana dovrebbe prendere in considerazione almeno tre componenti fondamentali:

1. La qualità, intesa come gamma di beni e servizi offerti dall'ambiente urbano e accessibilità ai medesimi, intesa come componente fondamentale del benessere e della equità sociale;
2. I flussi di materia e di energia che alimentano il sistema urbano e i suoi scambi con l'esterno;
3. L'assetto strutturale del sistema urbano.

La prima componente riguarda le caratteristiche di efficienza e di accessibilità a funzioni e servizi primari come l'occupazione, la sanità, l'educazione, la cultura, la protezione sociale ed altri servizi di base a sostegno degli abitanti e dei frequentatori della città,

I flussi riguardano invece gli scambi di materia, di energia, di informazione che avvengono nel sistema urbano e che ne garantiscono la vitalità,

La terza componente fa riferimento alla struttura urbana, alla densità delle superfici edificate e al consumo di suolo, all'organizzazione degli spazi aperti, nonché alle caratteristiche di connettività del sistema dei trasporti.

## **Condizioni di sostenibilità**

Ciascuna delle tre componenti dell'insediamento urbano presa separatamente, anche qualora funzioni in modo efficiente, non garantisce la sostenibilità.

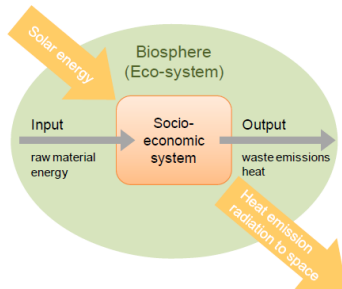
Occorrono almeno altre due condizioni che collegano ogni singolo insediamento o sistema di insediamenti al più generale contesto ambientale da cui traggono risorse e verso cui riversano gli scarti o l'inquinamento dovuti al loro funzionamento:

- che il consumo di risorse complessivo sia minimizzato, si fondi su risorse rinnovabili e si mantenga al di sotto del tasso di rinnovabilità.
- che il metabolismo urbano trasformi materie prime ed energia in ambiente costruito, funzionamento e riciclo dei rifiuti in un processo circolare tale da mantenere inalterate le prestazioni dei servizi ecosistemici.

## Sustainable Urban Metabolism for Europe (SUME): gli effetti dell'organizzazione dello spazio e della mobilità



Figure 1 **Urban metabolism: the logic of resource flows**



Source: Institute of Social Ecology (SEC), Vienna

**Il Progetto SUME introduce nella stima del metabolismo urbano il fattore spaziale alla scala urbana e alla scala di dettaglio. Analizza quindi le modalità e i criteri con i quali la pianificazione urbanistica può incidere sul metabolismo urbano.**

## 4 principi chiave per un metabolismo urbano efficiente

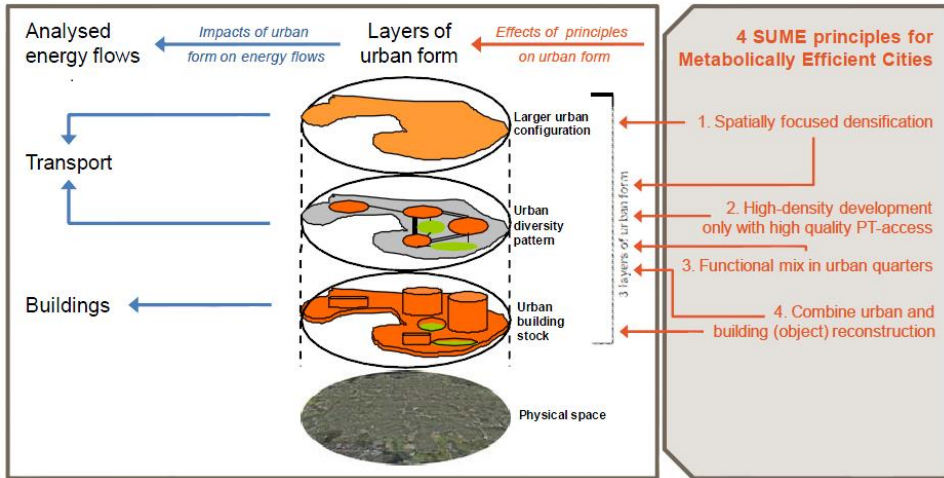
Table 1 **The 4 SUME principles for metabolically efficient cities**

<b>SUME Principles for Metabolically Efficient Cities*</b>
<p><b>Principle 1: Spatially focused densification</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Promoting a minimum density standard for any new quarter and redevelopment of existing low-density quarters in areas with attractive, high-level public transport</li> </ul>
<p><b>Principle 2: High-density development only with high-quality public transport access</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Focusing new high-density developments exclusively in areas close to public transport networks (esp. with job and service functions)</li> </ul>
<p><b>Principle 3: Functional mix in urban quarters</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Providing a mix of functions (i.e. residential, jobs and services) in close proximity to each other at the local level</li> </ul>
<p><b>Principle 4: Combine urban and building (object) reconstruction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Improving the thermal quality of buildings and using the opportunity to improve the spatial qualities of urban quarters</li> </ul>
<p>* To increase their potentials, these principles should be applied in combination with each other</p>

Source: SUME Working Paper 1.2 (2011)

## principi e forma urbana

Figure 4 **Interrelation between urban form, 'SUME principles' and energy flows**



## Strumenti di piano: standard minimi di densità e mix funzionale

Figure 5 **Minimum density standards and compact urban form – illustration of the appropriate SUME scenario density (Principle 1)**



Tra i due estremi del grattacielo e della copertura estensiva del suolo con edifici bassi sussistono altre alternative di urbanizzazione di pari densità, ma di qualità urbana assai più elevata.

... there are alternative options with similar densities

Source: Andrew Wright Associates, in CPRE 2006

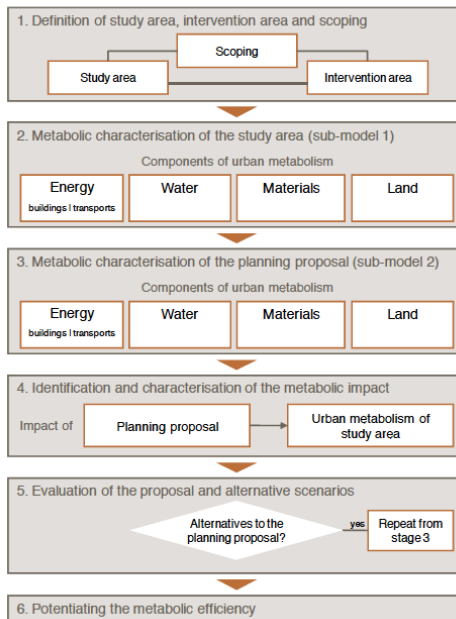
Table 5 **Metabolic modelling results:**  
**Per capita energy demand for heating and transport in four cities**

	Vienna <sup>LIMZ</sup>	Stockholm <sup>LIMZ</sup>	Oporto <sup>LIMZ</sup>	Newcastle <sup>LIMZ</sup>
<b>Per capita energy demand for heating in 2050 (GJ p. a.)</b>				
2001	42,8	57,0	22,8	50,8
BASE scenario	16,1	18,0	9,9	18,3
SUME scenario	9,2	11,1	8,8	9,8
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-6,9</b>	<b>-6,9</b>	<b>-1,1</b>	<b>-8,6</b>
BASE vs. 2001	-62,5%	-68,4%	-56,5%	-63,7%
SUME vs. 2001	-78,5%	-80,4%	-61,3%	-80,7%
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-42,7%</b>	<b>-38,1%</b>	<b>-11,1%</b>	<b>-46,8%</b>
<b>Per capita energy demand for transport in 2050 (GJ p. a.)</b>				
2001	11,2	15,3	17,8	13,3
BASE scenario	5,6	7,3	5,1	4,0
SUME scenario	3,9	5,7	4,9	3,5
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-1,7</b>	<b>-1,6</b>	<b>-0,2</b>	<b>-0,4</b>
BASE vs. 2001	-50,2%	-52,2%	-71,2%	-70,3%
SUME vs. 2001	-65,2%	-62,6%	-72,6%	-73,4%
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-30,0%</b>	<b>-21,8%</b>	<b>-4,9%</b>	<b>-10,7%</b>
<b>Per capita energy demand for heating and transport in 2050 (GJ p. a.)</b>				
2001	54,0	72,3	40,5	63,9
BASE scenario	21,6	25,3	15,0	22,3
SUME scenario	13,1	16,9	13,7	13,3
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-8,5</b>	<b>-8,4</b>	<b>-1,4</b>	<b>-9,0</b>
BASE vs. 2001	-59,9%	-65,0%	-62,9%	-65,1%
SUME vs. 2001	-75,7%	-76,7%	-66,3%	-79,2%
<b>SUME vs. BASE</b>	<b>-39,4%</b>	<b>-33,4%</b>	<b>-9,0%</b>	<b>-40,4%</b>

Source: SUME Working Paper 2.3 (2011)

**Risultati degli  
scenari SUME**

Figure 19 **MIA's framework**



Source: SUME Working Paper 3.2 (2011)

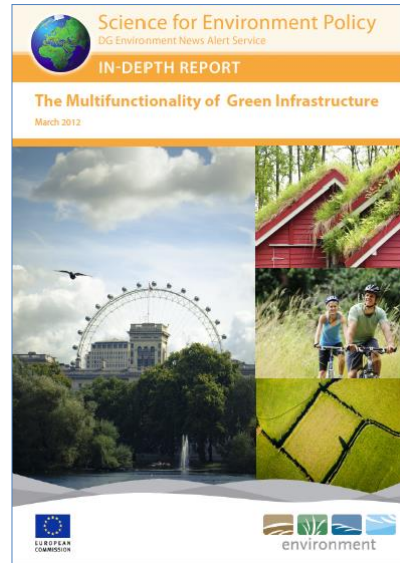
## **MIA** **Metabolic Impact Assessment**

**Strumento finalizzato a  
valutare l'impatto  
di interventi di  
trasformazione urbana  
importanti, capaci di  
modificare l'intero  
metabolismo urbano**

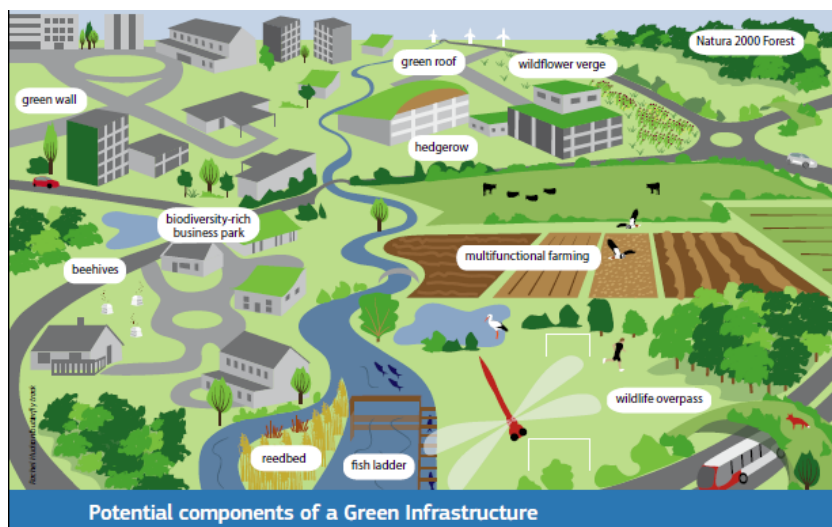


## Verso l'economia circolare: la Green infrastructure

Si intende per *Green Infrastructure* una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. La *green infrastructure* raccorda le politiche di sostenibilità nelle città e quelle negli spazi aperti per raggiungere gli obiettivi di tutela e risanamento degli ecosistemi, prevenzione degli eventi estremi, contrasto al cambiamento climatico.



**La rete verde ha molte funzioni, può essere fatta di molti elementi ed è supporto ideale comportamenti di mobilità sostenibile**



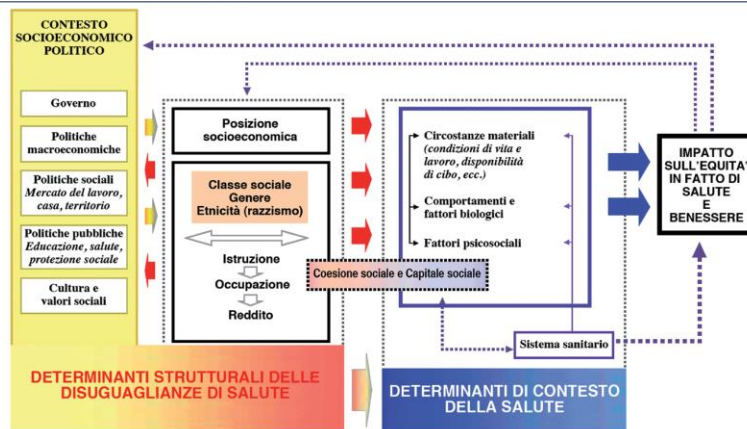


## Il verde e gli spazi aperti divengono componente strutturale per la resilienza urbana



In tutta Europa il verde urbano si è caricato di molti nuovi significati: non solo ornamento e bellezza, ma fattore di salute, riduzione dell'inquinamento, governo delle acque, regolazione del clima, contrasto al consumo energetico, pre-condizione di mobilità sostenibile, fattore inedito di coesione sociale. E anche ornamento e bellezza.

## L'ambiente urbano come determinante della salute



Le disuguaglianze di istruzione, di reddito e di qualità dell'ambiente di vita hanno un peso relevantissimo nella attesa di vita. In Inghilterra la differenza fra chi è più povero e chi è più benestante, è mediamente di 7 anni, che diventano 17 se si considerano non solo la durata della vita, ma gli anni vissuti in autonomia, in assenza di disabilità

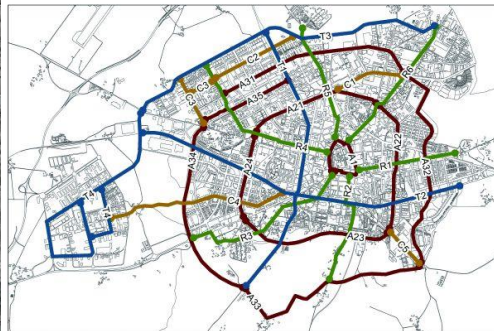
## Camminare o pedalare per viver sani: evidenze empiriche



Camminare a passo spedito almeno mezz'ora al giorno per cinque giorni alla settimana riduce il rischio di incidenti cardiaci mortali e non: il verde urbano è condizione necessaria per consentire tale attività.

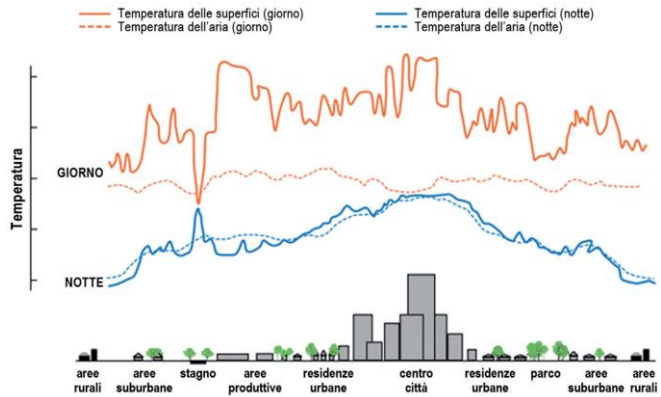
Ogni anno in Europa le patologie cardiache e cardiovascolari costituiscono la principale causa di morte con più di 4 milioni di decessi. Nella popolazione che pratica attività fisica moderata tutti i giorni o quasi, a parità di altri fattori di rischio, si osserva una riduzione del 30-50% del rischio di malattie coronariche rispetto alla popolazione sedentaria.

## Green infrastructure e mobilità sostenibile sono strettamente connessi



### *Vitoria-Gasteiz green infrastructure e rete ciclabile*

## Funzioni della *green infrastructure*: mitigare l'isola di calore



## Assorbire CO<sub>2</sub>: Urban Forestry

	The Urban Forest		
	Individual trees	Tree groups and small woods (e.g. in parks)	Urban & peri-urban woodlands
Functions, policies, planning, and design			
Technical activities, including selection and establishment			
Management			

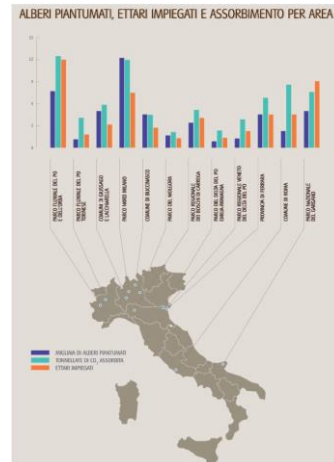
Modified from Kongerud & Randrup (2002) Urb. For. & Urb. Green, 1:1-4



EFUF - EUROPEAN FORUM OF URBAN FORESTRY  
MILANO 7 - 11 maggio 2013

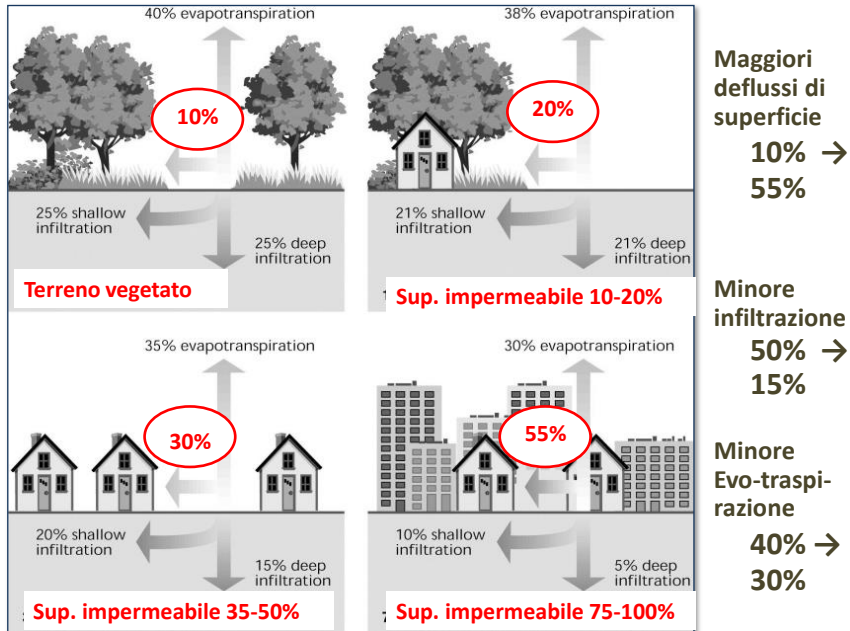
La Carta di Milano

**Lombardia:**  
**EMoMFur**  
un catasto dei boschi artificiali urbani e di pianura per misurare l'assorbimento di CO<sub>2</sub>



12 Parchi per Kyoto =  
100.000 alberi  
-75.000 tonn CO<sub>2</sub>

## Prevenire le inondazioni



## Integrazione delle politiche: nuove funzioni delle strade (green street e rain gardens)



## Vasche di laminazione (Pocket Wetlands)

Le vasche di laminazione sono progettate e localizzate per controllare i volumi di pioggia e per facilitarne la depurazione. Dal momento che si tratta di impianti artificiali essi hanno valori modesti dal punto di vista della biodiversità ma richiedono comunque il mantenimento di un flusso d'acqua per la sopravvivenza delle piante acquatiche presenti. La rimozione dell'inquinamento avviene attraverso griglie per intercettare gli elementi solidi e trattamenti per le materie organiche e anche attraverso la capacità di depurazione delle piante acquatiche. Il tempo di ritenzione è di 24 ore o meno e la profondità è non minore di tre piedi (circa 1 metro); le vasche sono talvolta dimensionate per contenere il 90% del volume del ruscellamento degli eventi temporaleschi annuali.



## Giardini della pioggia (Rain Gardens)

I giardini della pioggia sono depressioni del terreno coperte di vegetazione che trattiene l'acqua e consente la sua infiltrazione nel sottosuolo. L'assorbimento da parte delle piante reduce il volume dell'acqua e la concentrazione degli inquinanti. I giardini della pioggia prevedono un trattamento del terreno per aumentarne la permeabilità e sono progettati per trattenere l'acqua evitando il formarsi di polle d'acqua per oltre 24 ore. I giardini della pioggia possono assumere forme diversissime: dalla aiuola del giardino di casa fino alla bordura continua a fianco della strada. La loro funzione, come quella degli altri dispositivi, è quella di ridurre i carichi di punta e di rallentare la velocità del loro deflusso. La depurazione fisica e microbiologica che essi rendono possibile ottiene importanti effetti di rimozione dei batteri, delle materie organiche, del fosforo e dei metalli.



## Aumento della coesione sociale: volontari all'opera



## Un possibile strumento: i PUMS

*Pianificare per le persone*

**LINEE GUIDA**  
Sviluppare e attuare un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

Financed by the European Union  
Programme of the European Union

### Piano Urbano per la mobilità Sostenibile (PUMS)

L'introduzione dei PUMS è una iniziativa strategica della Comunità europea per sviluppare un nuovo di pensare, pianificare e gestire la mobilità:

- per il benessere fisico e sociale dei cittadini
- per raggiungere gli obiettivi comunitari di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di adattamento al cambiamento climatico

## PUMS: un Piano di integrazione e di governance

**L'orientamento alla sostenibilità come carattere specifico del PUMS comporta che il Piano sia costruito sulla base di criteri in larga parte innovativi:**

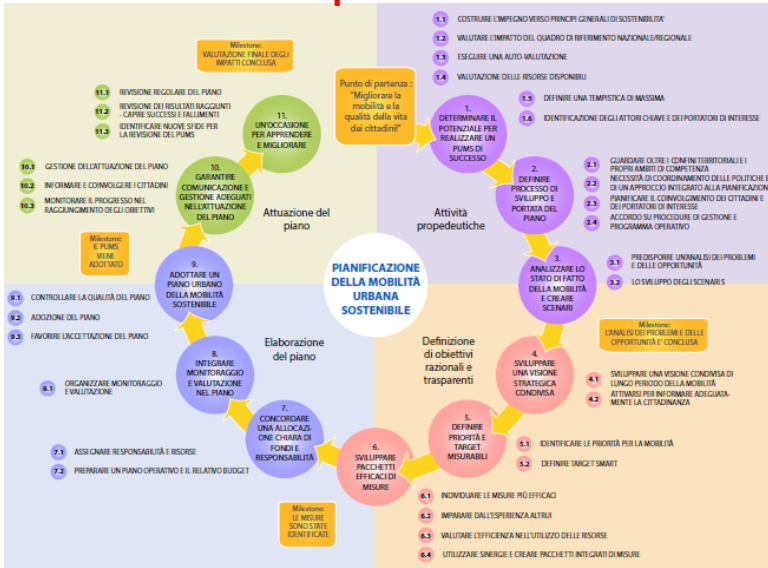
- *un approccio partecipativo, dove al centro dell'attenzione stanno le persone piuttosto che il traffico;*
- *un impegno esplicito verso la dimensione sociale, economica ed ambientale della sostenibilità;*
- *un approccio integrato: che chiama a collaborare strumenti e politiche dei diversi settori, dei diversi livelli amministrativi e delle autorità limitrofe;*
- *obiettivi e traguardi misurabili;*
- *un esame dei costi e dei benefici delle alternative di trasporto;*
- *un monitoraggio continuo dei risultati e delle eventuali necessità di aggiustamento.*

### Le differenze

Pianificazione tradizionale dei trasporti		Piano Urbano della Mobilità Sostenibile
Si mette al centro il traffico	→	Si mettono al centro le persone
Obiettivi principali: capacità di flusso di traffico e velocità	→	Obiettivi principali: accessibilità e qualità della vita, sostenibilità, fattibilità economica, equità sociale, salute
Focus modale	→	Sviluppo delle varie modalità di trasporto, incoraggiando al contempo l'utilizzo di quelle più sostenibili
Focus infrastrutturale	→	Gamma di soluzioni integrate per generare soluzioni efficaci ed economiche
Documento di pianificazione di settore	→	Documento di pianificazione di settore coerente e coordinato con i documenti di piano di aree correlate (urbanistica e utilizzo del suolo, servizi sociali, salute, pianificazione e implementazione delle politiche cittadine, etc.)
Piano di breve-medio termine	→	Piano di breve e medio termine, ma in un'ottica strategica di lungo termine
Relative ad un'area amministrativa	→	Relativo ad un'area funzionale basata sugli spostamenti casa-lavoro
Dominio degli ingegneri trasportisti	→	Gruppi di lavoro interdisciplinari
Pianificazione a cura di esperti	→	Pianificazione che coinvolge i portatori di interesse attraverso un approccio trasparente e partecipativo
Monitoraggio e valutazione dagli impatti limitati	→	Monitoraggio regolare e valutazione degli impatti nell'ambito di un processo strutturato di apprendimento e miglioramento continui



## Le Linee Guida EEA: una dettagliata strutturazione del processo






## Il PUMS di Milano: partecipazione, scenari, valutazione



## Obiettivi generali e specifici

Mobilità sostenibile	Equità, sicurezza, inclusione sociale	Qualità ambientale	Innovazione ed efficienza economica
Garantire elevata accessibilità	Ridurre l'incidentalità	Ridurre le emissioni atmosferiche inquinanti	Garantire l'equilibrio economico del sistema della mobilità
Ridurre la dipendenza dal mezzo privato motorizzato	Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore ed agli inquinanti atmosferici	Ridurre i consumi energetici e le emissioni di gas climalteranti	Internalizzare i costi ambientali, sociali e sanitari nelle politiche pubbliche
Redistribuire lo spazio pubblico a favore della mobilità attiva	Ridurre le barriere di accesso ai servizi di mobilità	Prevenire e contenere l'inquinamento acustico	Promuovere l'efficienza economica del traffico commerciale
Incentivare il rispetto delle regole di circolazione e sosta dei veicoli	Aumentare la libertà di scelta a favore di modi di mobilità sostenibile	Migliorare la qualità del paesaggio urbano	Ottimizzare l'utilizzo delle risorse di mobilità


 PIANO URBANO MOBILITÀ SOSTENIBILE MILANO
 
 AGENZIA MOBILITÀ AMBIENTE TERRITORIO
 
 Milano Comune di Milano

## Obiettivi quantificati

### Risultati attesi e indicatori

Ripartizione modale (%)			
Tipo di spostamento	Modalità prevalente	Stato di fatto	Target di Piano
Spostamenti di scambio	Autovettura	58,5%	51,3%
	Trasporto pubblico	36,8%	43,7%
Spostamenti interni	Autovettura	30,2%	22,9%
	Trasporto pubblico	56,7%	63,0%

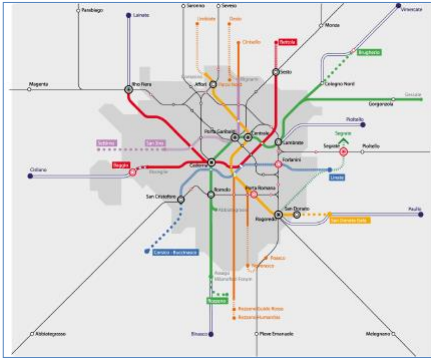
### Incidentalità totale – incidenti con feriti/ anno

Modo	Stato di fatto	Target di Piano
Mobilità privata	9.635	< 2.500 (-74%)

Tasso di motorizzazione Comune di Milano			
Modo	Indicatore	Stato di fatto	Target di Piano
Trasporto privato	Autovetture/1000 residenti	518	460 (-11%)

### Emissioni atmosferiche annue (t/anno) interne ai confini

Inquinante	Stato di fatto	Target di Piano
PM 10	175	112 (-36%)
PM 2.5	121	66 (-45%)
NO <sub>2</sub>	586	138 (-76%)
EC-BC	43	10 (-77%)



### Orientamento della domanda: Area C

Lo spostamento dell'attuale cordone della Zona a Traffico Limitato con circolazione sottoposta a tariffazione alla cerchia (divisa e individuata come generale intervento positivo di lungo periodo, ma condizionato al conseguimento di ulteriori miglioramenti dei livelli di accessibilità dell'area e dell'equilibrio di qualità urbanistica in termini di riduzione di traffico attraverso l'intervento delle altre azioni di piano individuate.

### Reti e servizi per la mobilità ciclistica

- 271 stazioni
- 4.650 biciclette (1.000 ebike)
- Più di 44.000 abbonati

### Città 30 e Zone 30

**Città 30:** ambito entro il quale è applicabile l'obbligo diffuso del limite di velocità a 30 km/h. Il limite di velocità può essere esteso a tutte le strade che non ospitano un nodo strategico nell'organizzazione generale della circolazione e del trasporto pubblico.

**Zone 30:** le strade non facilmente e ininterrottamente percorribili come itinerario da lavoro e di tempo della riduzione del traffico, della riduzione della velocità e dei interventi di sicurezza e riqualificazione degli spazi a favore del pedone e ciclista.

**Un esempio di costruzione degli Indicatori di monitoraggio per il raggiungimento degli obiettivi quantificati**

Tabella A.2 Indicatori di monitoraggio degli effetti complessivi delle azioni di Piano in relazione agli obiettivi di sostenibilità.

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori	Unità di misura	Stato di fatto	Riferimento	Target di Piano
1. Mobilità sostenibile. Soddisfare le diverse esigenze di mobilità dei residenti, delle imprese e degli utenti della città, contribuendo al governo di area metropolitana e restituendo gli spazi pubblici urbani alla condivisione tra tutti gli utenti.	1.a. Garantire elevata accessibilità alla città mediante l'ottimizzazione dell'offerta e l'integrazione dei diversi sistemi di trasporto pubblico e/o privato.	Tempi medi di spostamento con trasporto privato - spostamenti interni nell'ora di punta	Minuti	18,8	18,4	18,3
		Tempi medi di spostamento con trasporto privato - spostamenti scambio nell'ora di punta	Minuti	24,3	23,9	22,7
		Tempi medi di spostamento con trasporto pubblico - spostamenti interni nell'ora di punta	Minuti	33,3	31,6	30,2
		Tempi medi di spostamento con trasporto pubblico - spostamenti scambio nell'ora di punta	Minuti	56,6	55,8	53,2
		Velocità commerciale TPL - linee urbane nell'ora di punta	km/h	12,6	12,6	14,8
		Popolazione direttamente servita dai servizi di forza Trasporto Pubblico: metropolitana e servizi ferroviari suburbani	%	30,5%	39,2%	41,6%
		Popolazione direttamente servita dai servizi di forza Trasporto Pubblico: metropolitana, servizi ferroviari suburbani e linee rapide di forza di superficie	%	30,5%	39,2%	73,7%

## **Per finire: 11 buoni consigli per una mobilità che sia effettiva componente di rigenerazione urbana**

- 1. Riequilibrare la distribuzione della rendita urbana tra privati e collettività*
- 2. Minimizzare il consumo di suolo, garantire standard minimi di densità*
- 3. Alte densità solo in corrispondenza di reti forti di trasporto pubblico e riduzione dell'offerta di parcheggio*
- 4. Contribuire al miglioramento del metabolismo urbano*
- 5. Rendere accessibili le funzioni della vita quotidiana a piedi e in bici e garantire efficienti connessioni con le reti di trasporto pubblico per le medie e lunghe distanze*
- 6. Favorire mixité e localizzazione di attività complementari sotto il profilo dell'uso dello spazio*
- 7. Progettare spazi urbani interessanti insieme ai cittadini*
- 8. Avere coraggio: Car free cities, Città 30 e Città a 0 incidenti sono possibili*
- 9. Dedicare la maggior quota dello spazio a usi sociali e verde e connettere a rete gli spazi relativi*
- 10. Contribuire alla continuità e alla efficienza della green infrastructure*
- 11. Sviluppare forme di integrazione e di governance tra politiche di trasporto e politiche per il contrasto al cambiamento climatico, per gestione delle acque, per le funzioni degli spazi verdi, per l'efficienza energetica, per la coesione sociale*