



**III CONVEGNO NAZIONALE
LA SICUREZZA SULLE STRADE DELLA CITTA'
CAMMINARE IN PERIFERIA**



**INDICATORI
PER LA DEFINIZIONE DI STRUTTURE URBANE
ORIENTATE AL PEDONE**



Stefano Gori, Marialisa Nigro, Marco Petrelli

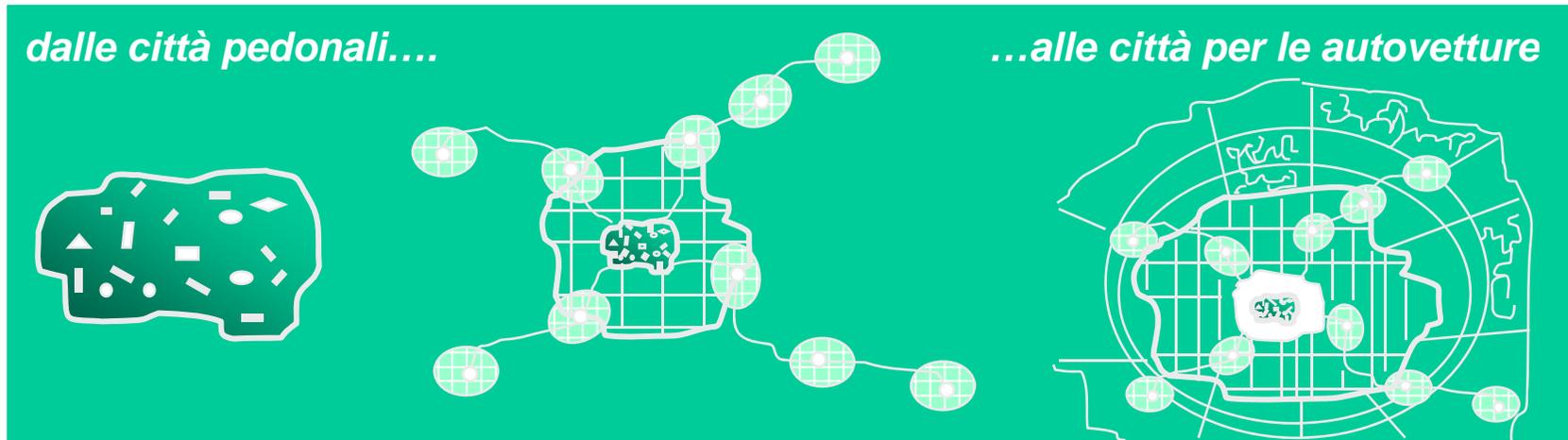
**UNIVERSITA' ROMA TRE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE**

LUCCA, 21-22 FEBBRAIO 2008

Indice

- ❑ Lo sviluppo delle **aree urbane**
- ❑ La **città “per l’automobile”**
- ❑ La **mobilità pedonale nella città “per l’automobile”**
- ❑ L’importanza della **pedonalità**
- ❑ **Indicatori** per la valutazione della mobilità pedonale
- ❑ Applicazione alla città di **Roma**
- ❑ **Conclusioni**

Uso del territorio e trasporti



✓ **Rottura della connessione tra uso del territorio e trasporti**

“L’automobile permette di localizzare le residenze e le attività in ogni parte del territorio” (Newman e Kenworthy, 1996)

✓ **Dispersione degli spostamenti sul territorio**

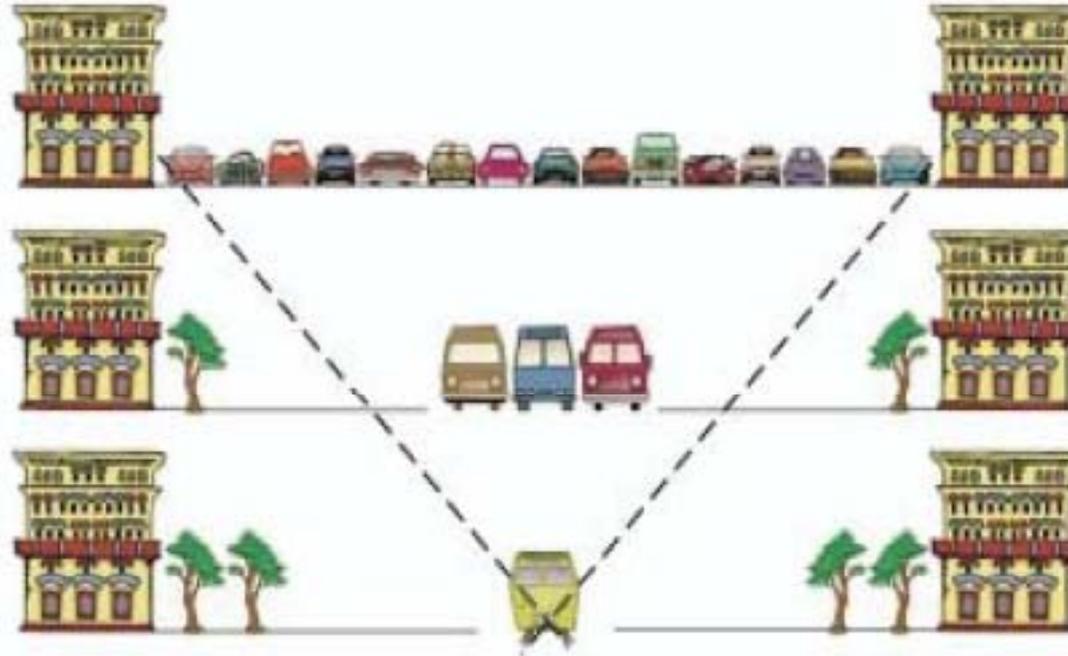
“...spostamenti da molte origini a molte destinazioni e pochi concentrati corridoi di domanda” (Beimborn e al., 1991)

✓ **Scarsa considerazione per le modalità di trasporto alternative all’autovettura**

“Le decisioni sull’uso del territorio vengono prese.... come se l’automobile fosse l’unico modo di trasporto possibile” (Beimborn e al., 1991)

Effetti dell'autovettura

Problemi a livello di “spazio”:



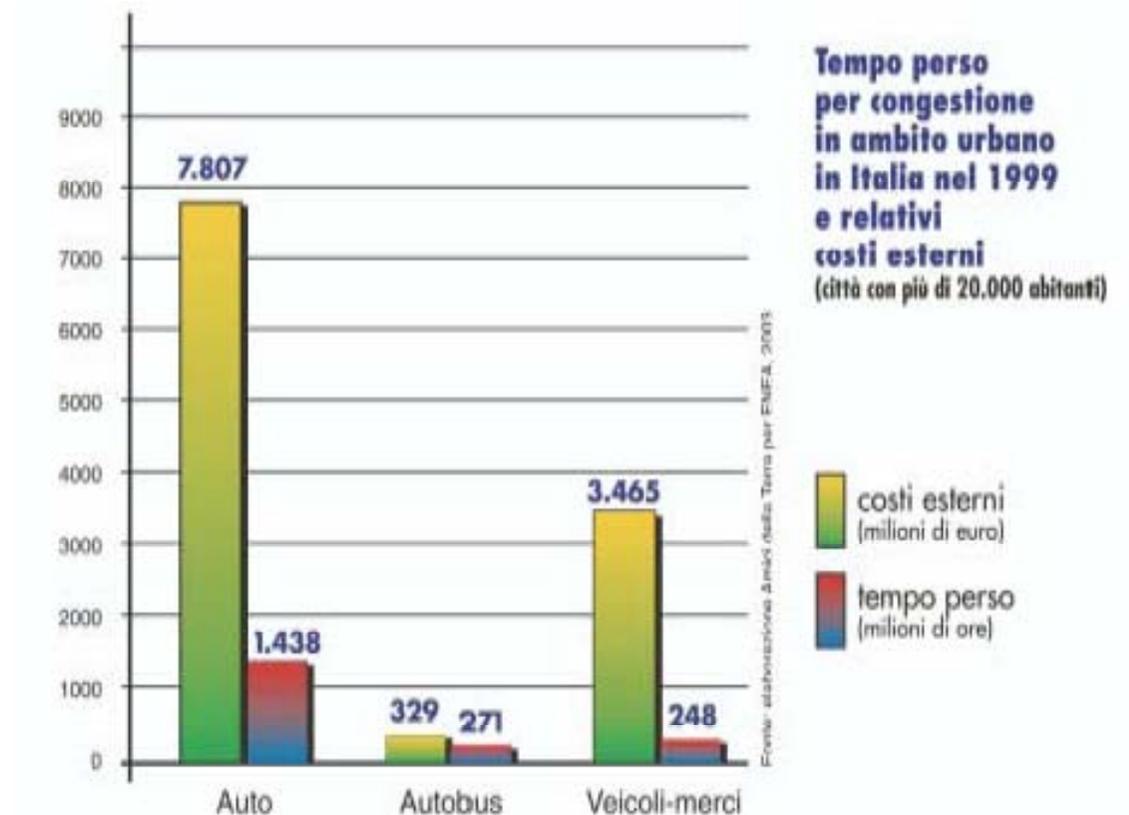
Per trasportare 50.000 persone all'ora in una direzione occorrono:

- una strada larga 175 m per le auto
- una strada larga 35 m per gli autobus
- una strada larga 9 m per la metro

(E. Cascetta, 2005)

Effetti dell'automobile

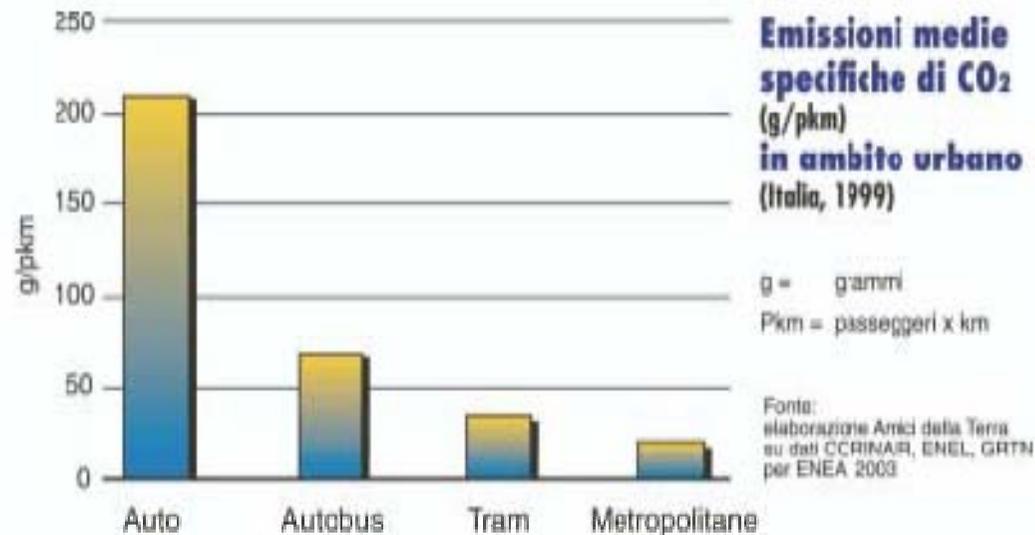
Problemi a livello di "tempo":



1. Il tempo perso nel traffico costituisce un *danno economico* per la comunità
2. Nelle grandi aree metropolitane in un anno ogni abitante perde *88 ore fermo nel traffico* (E. Cascetta, 2005)

Effetti dell'automobile

Problemi a livello di emissioni:



1. I trasporti contribuiscono per il 29% alle emissioni complessive di CO₂
2. Le emissioni medie specifiche delle auto sono 3 volte maggiori rispetto agli autobus e 10 volte rispetto alla metro

(E. Cascetta, 2005)

La mobilità pedonale



Progetto Europarco - Eur Castellaccio (Roma)
Fonte: www.skyscrapercity.com

Il sistema microscopico della mobilità

- ✓ Spostamenti di **breve raggio**
- ✓ **Connessione** tra origine degli spostamenti e rete macroscopica (**trasporto pubblico**)

“finché gli spostamenti tramite trasporto pubblico coinvolgeranno una fase dello spostamento di tipo pedonale, sviluppi urbani orientati al trasporto pubblico dovranno anch’essi essere orientati alla pedonalità”

(Schlossberg M., 2006)

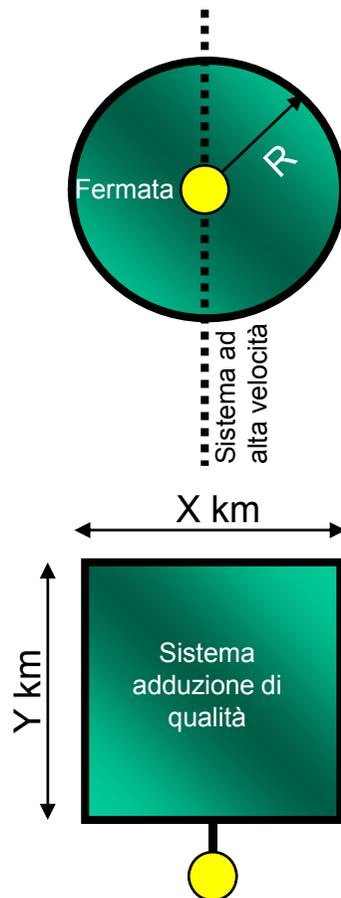


*Definizione di
forme urbane
“orientate al pedone”*

*....e dunque
“orientate al
trasporto pubblico”*

Schemi territoriali orientati al trasporto pubblico (TOD*)

La **fermata** (Ferracci *et al.*, 2007) è individuata come **elemento di connessione** tra la rete di trasporto e l'area urbana:



*Transit Oriented Development

Transit village:

- Accesso alla fermata in modalità pedonale
- Alta densità (popolazione e attività)



Isola compatta:

- Area con differenti forme
- Minore densità



Indicatori per la valutazione della mobilità pedonale

Individuare **caratteristiche della forma urbana in grado di influenzare la mobilità pedonale:**

La rete di percorsi pedonali è largamente coincidente con la stessa rete stradale su cui si muovono le autovetture



Individuare **caratteristiche della rete stradale in grado di influenzare gli spostamenti pedonali**

Analisi quantitativa

- Misure di **qualità**
- Misure di **prossimità**
- Misure di **connettività**

Misure di qualità

Classificazione e gerarchizzazione della rete stradale

Individuazione di “elementi orientati al pedone”

Archi stradali di tipo 1:

- < 2 corsie per senso di marcia
- Ridotto traffico
- Basse velocità veicolari

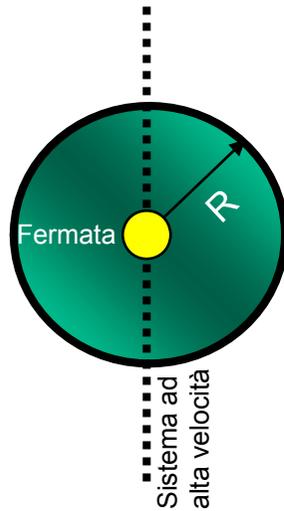
Archi stradali di tipo 2:

- ≥ 2 corsie per senso di marcia
- Elevato traffico
- Elevate velocità veicolari

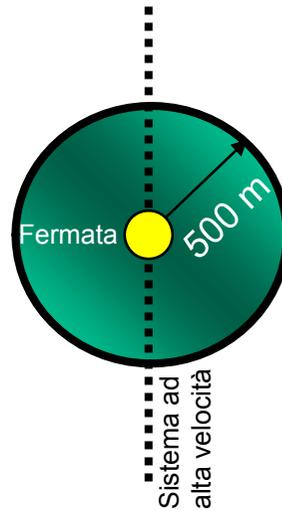


Misure di prossimità

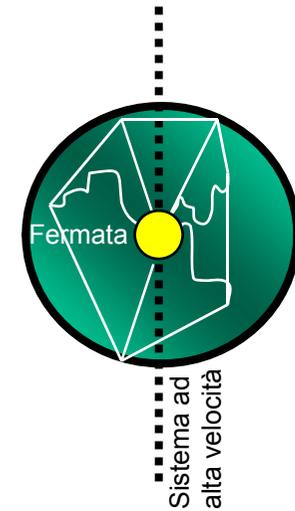
Copertura pedonale rispetto ad una destinazione specifica:



*Area ideale (AI)
Rete perfettamente radiale*



*Area ideale (AI)
Massima distanza pedonale*



*Area pedonale (AP)
effettiva*

$$\text{Pedestrian Catchment Areas} = \frac{AP}{AI}$$

(Schlossberg, 2006)

Misure di connettività

Alternative di scelta a disposizione del pedone

➤ **Intersezioni:**

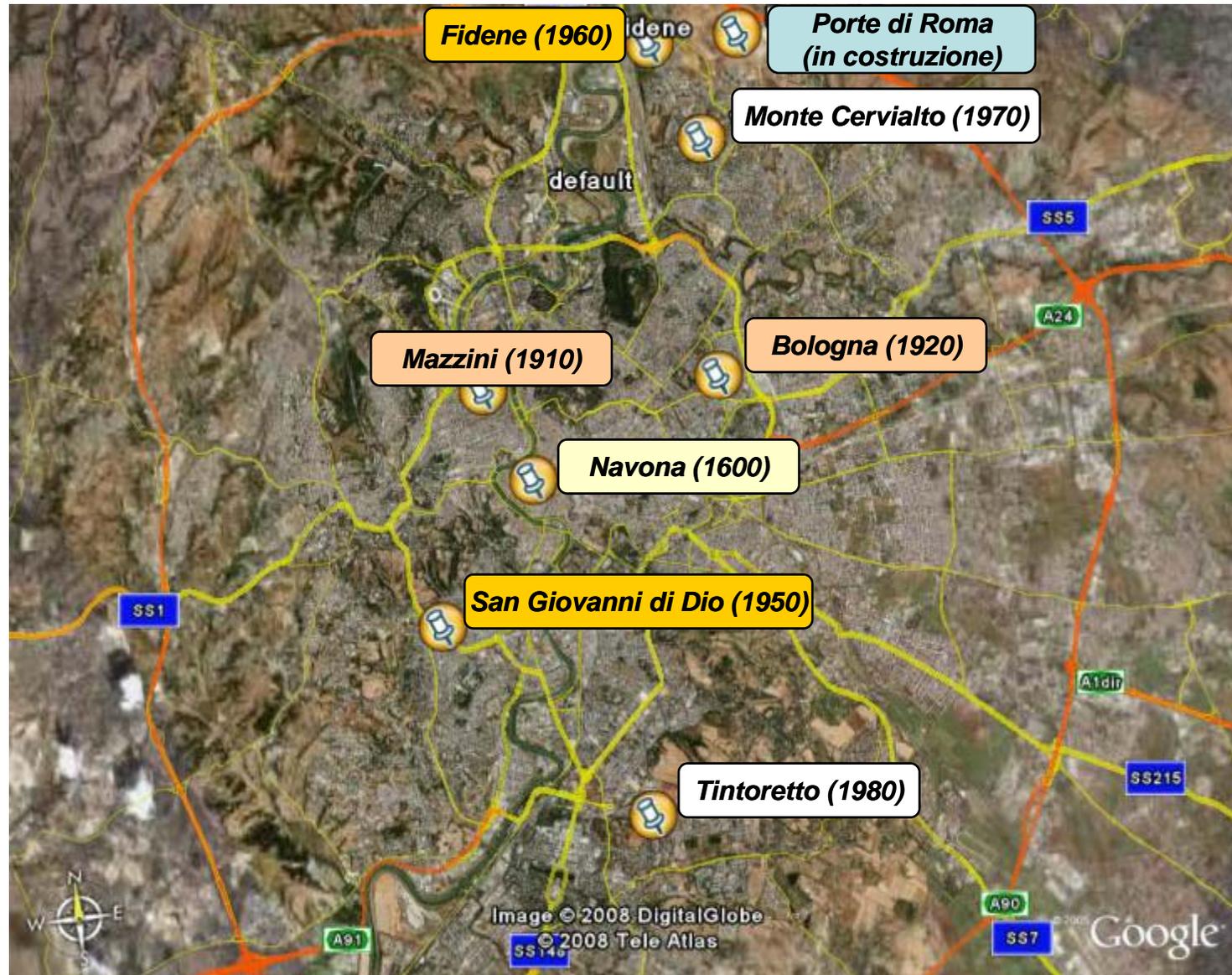
aree con una maggiore densità di intersezioni tendono ad essere maggiormente “orientate” al pedone, in quanto le intersezioni rappresentano il numero di scelte possibili che un pedone ha a disposizione per compiere il suo spostamento

➤ **Isolati**

maggiore è il numero degli isolati, maggiori saranno i nodi presenti nella rete e maggiore sarà la connettività; d'altra parte maggiore è la dimensione del singolo isolato, maggiore sarà la lunghezza del generico percorso pedonale

Applicazioni

Le zone urbane analizzate:



I risultati

Calcolo misura di prossimità (PCA):

| Aree di studio | Area ideale (AI) [mq] | Area pedonale (AP) [mq] | PCA [%] |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------|
| PIAZZA BOLOGNA | 785.000 | 606.400 | 77 |
| PIAZZA MAZZINI | 785.000 | 560.480 | 71 |
| VIA DEL TINTORETTO | 785.000 | 219.833 | 28 |
| MONTE CERVIALTO | 785.000 | 412.818 | 53 |
| FIDENE | 785.000 | 360.453 | 46 |
| PIAZZA SAN GIOVANNI DI DIO | 785.000 | 503.351 | 64 |
| PIAZZA NAVONA | 785.000 | 494.257 | 63 |
| PORTE DI ROMA | 785.000 | 385.615 | 49 |

Valori soglia del PCA:

- PCA > 60% → buona copertura del territorio
- PCA < 30% → ostacolo all'accessibilità pedonale

(Schlossberg M., 2006)

I risultati

Piazza Bologna:



I risultati

Via del Tintoretto:



I risultati

Misure di prossimità, qualità e connettività a confronto:

| Aree di studio | Numero archi | Numero archi di tipo 2 | Archi di tipo 2 [%] | PCA [%] |
|----------------------------|--------------|------------------------|---------------------|---------|
| PIAZZA BOLOGNA | 88 | 25 | 28,41 | 77 |
| PIAZZA MAZZINI | 94 | 28 | 29,79 | 71 |
| VIA DEL TINTORETTO | 21 | 6 | 28,57 | 28 |
| MONTE CERVIALTO | 45 | 5 | 11,11 | 53 |
| FIDENE | 35 | 1 | 2,86 | 46 |
| PIAZZA SAN GIOVANNI DI DIO | 75 | 11 | 14,67 | 64 |
| PIAZZA NAVONA | 179 | 25 | 13,97 | 63 |
| PORTE DI ROMA | 48 | 5 | 10,42 | 49 |

1. Aree a maggior valore di PCA presentano in generale anche il maggior valore di archi di tipo 2
2. Via del Tintoretto: basso valore del PCA ed elevato valore di archi di tipo 2
3. Fidene: valore accettabile del PCA (46%) e minor valore di archi di tipo 2 (2,86%)

I risultati

Fidene:



1. Rete stradale con archi di ridotta larghezza delle sezioni
2. Tortuosità dei percorsi
3. Ampie zone a verde non attrezzato

I risultati

Misure di connettività e qualità a confronto:

| Aree di studio | Archi di tipo 2 [%] | Lunghezza archi di tipo 2 [m] | Densità archi [m/ha] | Densità archi di tipo 1 [m/ha] | Densità archi di tipo 2 [m/ha] |
|--------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| PIAZZA BOLOGNA | 28,41 | 1.950 | 164,33 | 139,49 | 24,84 |
| VIA DEL TINTORETTO | 28,57 | 1.050 | 78,98 | 65,61 | 13,38 |
| PORTE DI ROMA | 10,42 | 1.050 | 101,91 | 88,54 | 13,38 |

1. a parità di lunghezza, minore è la percentuale degli archi di tipo 2, maggiore sarà la possibilità di trovare un'alternativa pedonalmente fattibile;
2. maggiore densità di archi stradali per ettaro = maggiore possibilità per il pedone di deviare su strade caratterizzate da minor traffico e minori velocità.

I risultati

Misure di connettività:

| Area di studio | Numero di nodi | Densità nodi [n° nodi/ha] | Numero isolati | Dimensione media isolato [ha/isolato] |
|----------------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------------------|
| PIAZZA BOLOGNA | 75 | 0,96 | 63 | 1,25 |
| PIAZZA MAZZINI | 58 | 0,74 | 51 | 1,54 |
| VIA DEL TINTORETTO | 21 | 0,27 | 11 | 7,14 |
| MONTE CERVIALTO | 30 | 0,38 | 36 | 2,18 |
| FIDENE | 22 | 0,28 | 25 | 3,14 |
| PIAZZA SAN GIOVANNI DI DIO | 50 | 0,64 | 50 | 1,57 |
| PIAZZA NAVONA | 163 | 2,08 | 155 | 0,51 |
| PORTE DI ROMA | 32 | 0,41 | 27 | 2,91 |

1. le intersezioni rappresentano il numero di scelte possibili che un pedone ha a disposizione;
2. maggiore è il numero di intersezioni, maggiore è la connettività esistente tra gli archi presenti nell'area e quindi tra le singole fasi dello spostamento;
3. maggiori numerosità di nodi per le aree di Piazza Navona e Piazza Bologna (aree con dimensione inferiore agli 1,5 ha per isolato).

I risultati

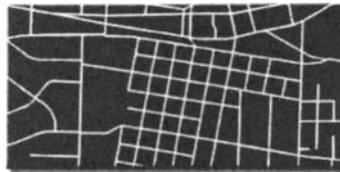
Numero di intersezioni → dato non sufficientemente esplicativo

Intersezioni semaforizzate con lunghezze del ciclo particolarmente elevate (**cicli maggiori di 90 – 120 secondi**): **impedimento oggettivo per l'utente debole**

- congrue attese
- forti riduzioni della velocità complessiva dello spostamento

Definizione dei percorsi pedonali “fattibili”

nella fase di valutazione della pedonalità dell'area considerare l'**intersezione** come **punto finale di una strada senza uscita**



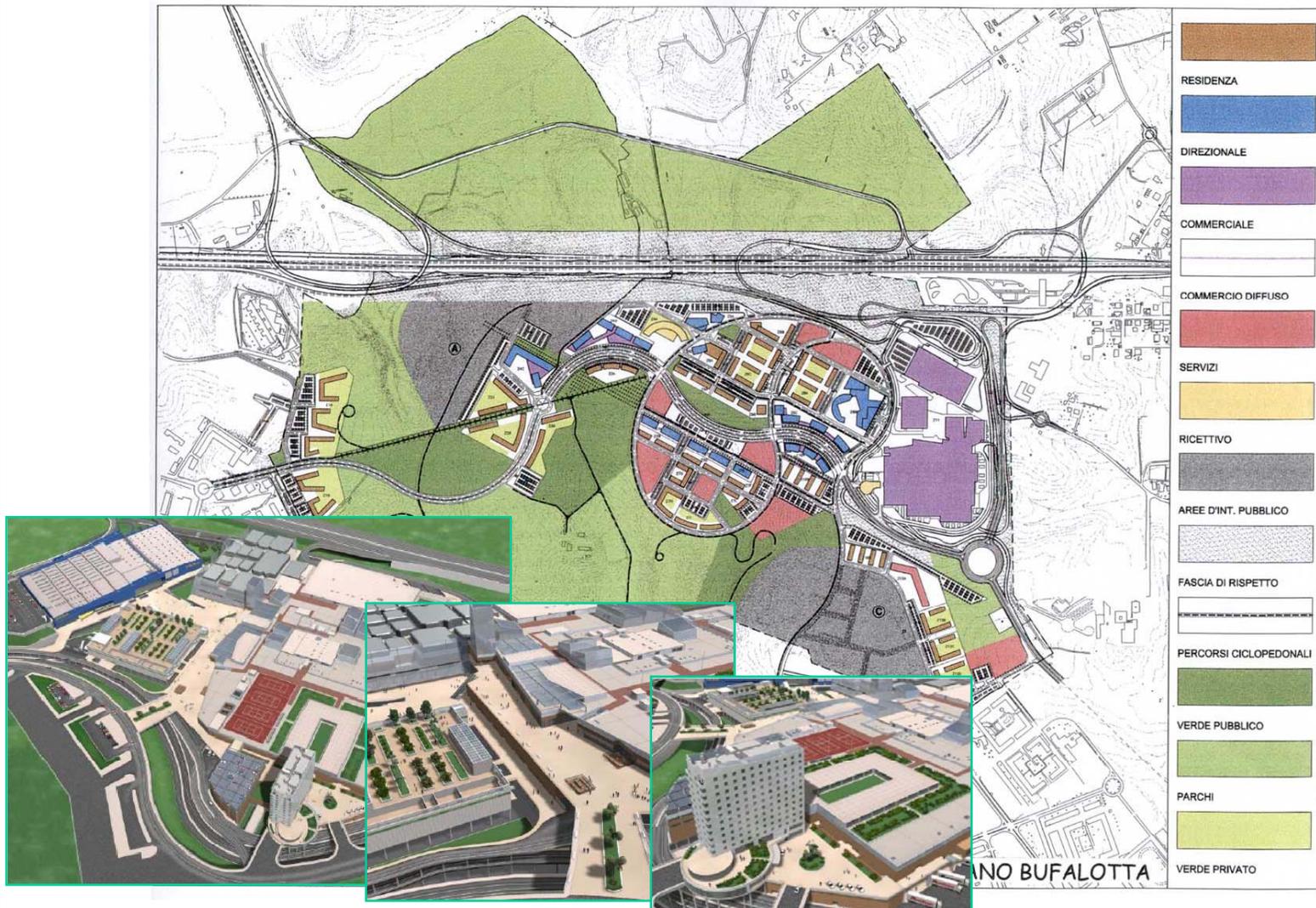
In sintesi

- **Rete stradale = scheletro** di base della **forma urbana**
- **Rete stradale** = insieme di **alternative** e di scelte di percorso **per lo spostamento pedonale**
- Definizione di **indicatori** per la misura dell’**“orientamento alla pedonalità”**
- **Applicazione** a differenti aree della città di **Roma**:
presenza di quartieri più recenti caratterizzati da notevoli difficoltà per il pedone
 - archi stradali di elevata dimensione e sviluppo (elevate velocità in autovettura)
 - reti eccessivamente contorte
 - pochi nodi di connessione
 - mancanza del concetto di “piazza”
 - elevate dimensioni degli isolati

In sintesi

Quartieri in corso di realizzazione: Porte di Roma

poco o nulla delle caratteristiche ideali che permetterebbero di realizzare un quartiere a misura di pedone



In sintesi

Piazza Bologna - Piazza Mazzini:

1. simili caratteristiche della rete stradale;
2. “appetibili” dal punto di vista pedonale;
3. maggiori valori a favore del trasporto pubblico:

| Area di studio | Ripartizione modale [% pubblico] |
|--------------------|----------------------------------|
| PIAZZA BOLOGNA | 23,7 |
| PIAZZA MAZZINI | 22,4 |
| VIA DEL TINTORETTO | 20,9 |
| PORTE DI ROMA | 19,7 |

Allontanandosi da queste tipologie, l'accessibilità si riduce e viene meno la concezione del TOD

In sintesi

Indicatori calcolati:

- Misure di qualità
- Misure di prossimità
- Misure di connettività

Ma la rete stradale deve essere anche “attraattiva”:

- sicurezza
- “bellezza” dei percorsi
- piste ciclabili
- dimensioni dei marciapiedi

