



LA STORIA DI CICLOPI: IL BIKE SHARING DI PISA

18 marzo 2015, Università degli studi di Pisa, Dip. Informatica
Arch. Marco Bertini, Resp. Ufficio Bici di PISAMO s.p.a.

LA NASCITA DEL PROGETTO

2012: Si reperiscono i fondi necessari (550'000 euro) dalla restituzione da parte della **Regione Toscana** dei fondi spesi per la PISTA CICLABILE del Litorale

La **Giunta Comunale** con delibera apposita vincola il finanziamento alla realizzazione del Bike Sharing

Pisamo (società al 100% di proprietà del Comune di Pisa) viene incaricata delle **SPESE DI GESTIONE** (stimate in 200'000 euro/anno) da coprire con gli introiti dei **PARCHEGGI A PAGAMENTO** e **BUS TURISTICI**

LA NASCITA DEL PROGETTO

2012: Accordo con
Ingegneria Gestionale
(prof. Carmignani) per lo
sviluppo di una tesi di
laurea sul bike-sharing
pisano

Dicembre 2012: Bando di
gara europeo



LA NASCITA DEL PROGETTO



Analisi dei risultati

Mezzi utilizzati abitualmente per recarsi a Pisa: (max. 3 risposte)

	Count
Auto	1258 (35.1%)
Auto fino a parcheggio + altri mezzi	319 (8.9%)
Treno	1757 (49.1%)
Treno + altri mezzi	671 (18.7%)
Autobus/Pullman/Corriera	500 (14%)
Autobus/Pullman/Corriera + altri mezzi	95 (2.7%)
Moto/scooter	281 (7.8%)
Bicicletta	446 (12.5%)
Taxi	9 (0.3%)
Aereo	335 (9.4%)
Altro	86 (2.4%)
Responses to this question	3582



LA NASCITA DEL PROGETTO



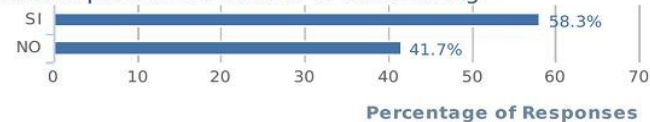
Analisi dei risultati

Valutazione del livello di conoscenza, di accettazione e di ipotetico utilizzo del servizio bike sharing:

Ha mai sentito parlare del servizio di bike sharing?

	Count
SI	3697 (58.3%)
NO	2644 (41.7%)
Responses to this question	6341

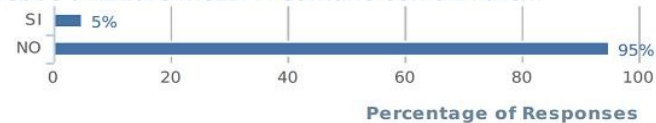
Ha mai sentito parlare del servizio di bike sharing?



La disturberebbe utilizzare mezzi in comune con altri utenti sconosciuti?

	Count
SI	315 (5%)
NO	5969 (95%)
Responses to this question	6284

La disturberebbe utilizzare mezzi in comune con altri ute...



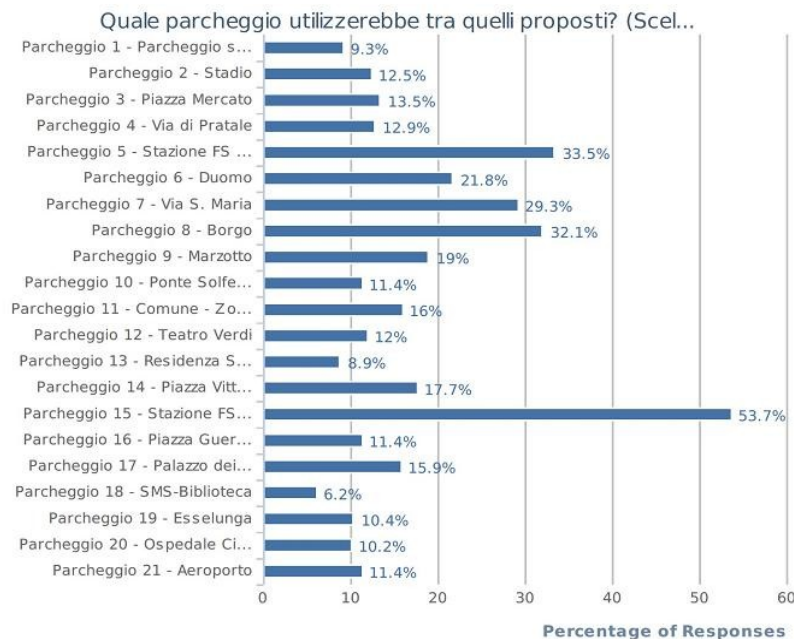
LA NASCITA DEL PROGETTO

Analisi dei risultati



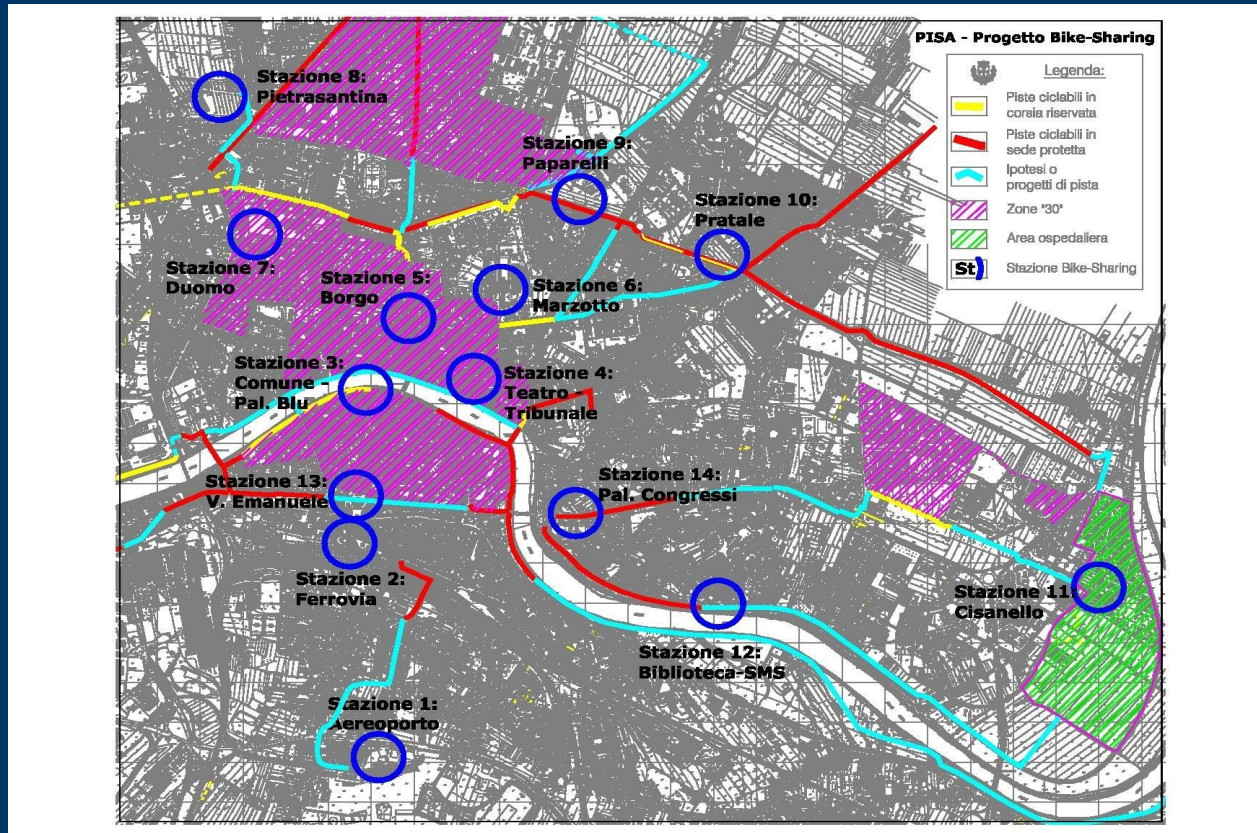
	Count
Parceggio 1 - Parcheggio scambiatore	553 (9.3%)
Parceggio 2 - Stadio	742 (12.5%)
Parceggio 3 - Piazza Mercato	800 (13.5%)
Parceggio 4 - Via di Pratale	766 (12.9%)
Parceggio 5 - Stazione FS "S. Rossore"	1988 (33.5%)
Parceggio 6 - Duomo	1292 (21.8%)
Parceggio 7 - Via S. Maria	1734 (29.3%)
Parceggio 8 - Borgo	1903 (32.1%)
Parceggio 9 - Marzotto	1126 (19%)
Parceggio 10 - Ponte Solferino	673 (11.4%)
Parceggio 11 - Comune - Zona Banchi	950 (16%)
Parceggio 12 - Teatro Verdi	712 (12%)
Parceggio 13 - Residenza Studentesca "Praticelli"	529 (8.9%)
Parceggio 14 - Piazza Vittorio Emanuele	1049 (17.7%)
Parceggio 15 - Stazione FS "Pisa Centrale"	3181 (53.7%)
Parceggio 16 - Piazza Guerrazzi	677 (11.4%)
Parceggio 17 - Palazzo dei Congressi	940 (15.9%)
Parceggio 18 - SMS-Biblioteca	368 (6.2%)
Parceggio 19 - Esselunga	618 (10.4%)
Parceggio 20 - Ospedale Cisanello	602 (10.2%)
Parceggio 21 - Aeroporto	674 (11.4%)
Responses to this question	5927

I risultati sono i seguenti:



LA NASCITA DEL PROGETTO

Postazioni decise con la **Consulta della Bicicletta**



LA NASCITA DEL PROGETTO

La contrattazione con la Soprintendenza



LA NASCITA DEL PROGETTO

La contrattazione con la Soprintendenza



LA NASCITA DEL PROGETTO

La presenza di “suolo pubblico” inutilizzabile



LA NASCITA DEL PROGETTO

Valutazione delle alternative **tecniche**, composizione della **Commissione di Gara**



LA REALIZZAZIONE

<https://www.youtube.com/watch?v=EQpXr64X3AE>

- 14 stazioni
- 260 stalli
- 200 bici
- attivo h24
- manutenzione/riequilibrio
- gadgets, manifesti, deplianti
- numero verde
- Sito internet ciclopi.eu
- App per smartphones



LA REALIZZAZIONE

I prelievi in un anno sono stati circa **114'000** per una media di 15 minuti ogni utilizzo

Incassi da abbonamenti circa **38'265** euro per il 2014

Il sistema pisano costa circa **170'000** euro/anno ovvero **1,57** euro/viaggio

Fig. 12: Bike-share System Annual Operating Cost Per Trip

City	Country	System Name	Average Operating Cost Per Trip
London	U.K.	Barclays Cycle Hire	\$4.80
Barcelona	Spain	Bicing	\$0.86
Montreal	Canada	Bixi	\$1.27
Washington, D.C.	USA	Capital Bikeshare	\$1.52
Mexico City	Mexico	Ecobici	\$1.28
Denver	USA	Denver B-Cycle	\$3.22
Minneapolis	USA	Nice Ride	\$1.52
Boston	USA	Hubway	\$3.09

LA REALIZZAZIONE

Le stazioni si dividono nettamente in 3 categorie:

SERIE A (con **90-100** utilizzi) Stazione F.S. e Polo Marzotto,

SERIE C (diciamo zona retrocessione, con **5-12** utilizzi) Aereoporto, Cisanello, ed SMS Piagge,

ed una ampia SERIE B (con **40-58** utilizzi) tutte le rimanenti.

(Dati relativi all'ottobre 2013 ma proporzionalmente validi ad oggi)

OPERAZIONE DI SQUADRA

Research Vision

quanticol
www.quanticol.eu

The development of our methodology will focus on the provisioning challenges of smart urban transport and smart grid.



The objective is to support fair and efficient management of resources in systems of heterogenous components with competing goals.



Number 98 July 2014

ERCIM NEWS

www.ercim.eu

Special theme:

Smart Cities

Also in this issue:

Keynote:
Smart Cities
by Eberhard van der Laan,
Mayor of Amsterdam

Research and Innovation:
How to Detect Suspect
Behaviour at Sea

A Quantitative Approach to the Design and Analysis of Collective Adaptive Systems for Smart Cities

by Maurice ter Beek, Luca Bortolussi, Vincenzo Ciancia, Stefania Gnani, Jane Hillston, Diego Latella and Miele Massink

It's smart to be fair: Researchers from the Formal Methods and Tools group of ISTI-CNR are working on scalable analysis techniques to support smart applications for the efficient and equitable sharing of resources in the cities of our future. The research is being carried out under the European FET-Proactive project, QUANTICOL.

The Smart City concepts on the research agenda of many European Union (EU) and other international institutions and think-tanks. As urban populations grow, innovative information and communication technology (ICT) initiatives are seen by many as one of the key factors that will allow modern cities to reach or maintain a good and sustainable quality of life for their inhabitants, allowing for the timely and equitable distribution of resources.

These ICT-based systems are based on decentralised and distributed designs, comprised of many autonomous and interacting entities, known as collective adaptive systems (CAS). CAS are required to adapt their services seamlessly to the changing needs of their users, who also form an integral part of the system. They typically consist of a large number of spatially distributed, heterogeneous entities with decentralised control and varying degrees of complex autonomous behaviour. This requires the development of novel scalable analysis techniques to investigate their dynamic behaviour and support the design and operational management of a wide range of such systems. In the QUANTICOL project [1], three principal case studies drive the development of a design and analysis framework for CAS: two smart urban transportation systems (smart bus systems and bike-sharing schemes) and smart grid applications. We present some of the QUANTICOL research performed at ISTI-CNR.

In the first year of the project, we developed several scalable analysis techniques that exploit mean field and fluid flow techniques, in combination with logic-based model-checking, to support the investigation and prediction of dynamic resource usage. Mean field techniques were originally developed in the field of statistical physics to cope with the analysis of very large scale systems composed of inter-

acting objects such as molecules in a gas. The possibly non-linear behaviour of such systems is conveniently modelled by a deterministic approximation, i.e., the limit for an infinite number of agents, given as the solution of a set of differential equations (in the continuous case) or difference equations (in the discrete case). Their combined application with model-checking techniques provides a way to verify properties of individual entities in the context of a large system on which they depend, but also properties of the global system or combined local and global properties. An example is the study of the potential effects of user-incentives on maintaining a satisfactory distribution of bikes and empty parking slots over time. The extension of these techniques to address spatial aspects, including spatial model-checking, is a major objective of the project [2].

A further objective of QUANTICOL is to study the relationships between (representations of) small populations and a compact (family) representation of a large population "built" from these smaller populations, by indicating the commonalities and variabilities of single entities in their overall environment. As an initial step in this direction, we performed variability analyses on a bike-sharing product line, considering its behaviour to exhibit variability, not only in the kind of features involved but also in the timing and probability characteristics of these features.

In this context, ISTI-CNR initiated a collaboration with "PisaMo S.p.A. azienda per la mobilità pisana", an in-house public mobility company in the Municipality of Pisa, that had recently introduced a public bike-sharing system (CicloPi) in Pisa. This led to an initial feature model of a family of bike-sharing systems, annotated with attributes and global quantitative constraints aiming to



Figure 1: public bike-sharing system (CicloPi) in Pisa

minimize the total cost of a chosen configuration while simultaneously aiming to maximize customer satisfaction and capacity (of docking stations).

We have studied the specification and analysis of the possible behaviour of a family of bike-sharing systems in terms of the capacity of their docking stations in a value-passing modal process algebra, considering a dynamic redistribution scheme as an optional feature. Future work includes studying a further parametric extension of the value-passing modelling and verification environment as well as the addition of a quantitative dimension to the behavioural model.

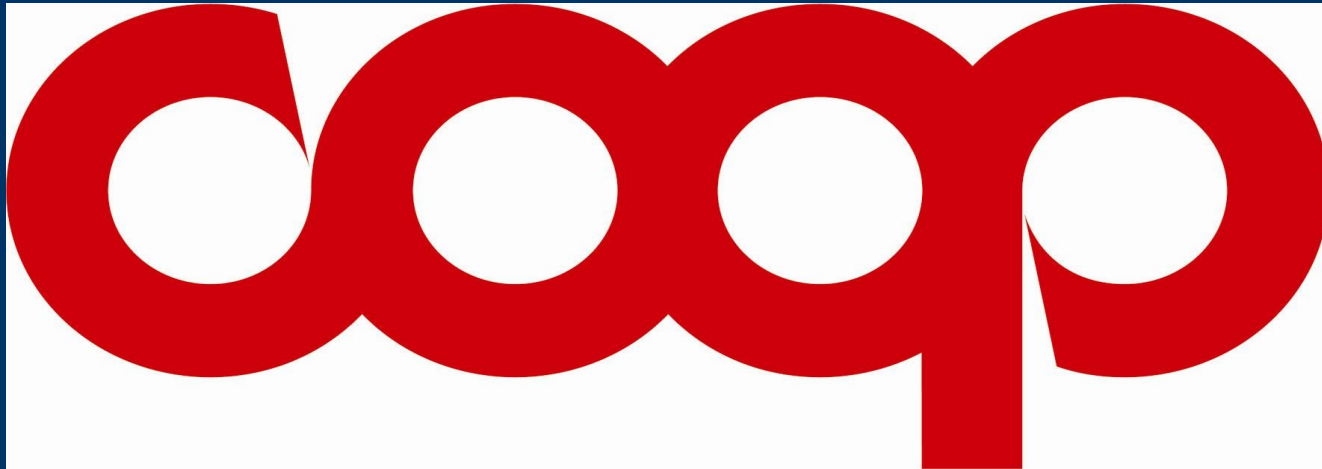
QUANTICOL will run until March 2017 and is coordinated by Jane Hillston from the University of Edinburgh (UK). Other partners are EPFL (Switzerland), IMT Lucca (Italy), University of Southampton (UK), LML (Germany), INRIA (France) and ISTI-CNR (Italy). We thank Marco Bertini from PisaMo S.p.A. for generously sharing his knowledge on bike-sharing systems with us.

Links:
QUANTICOL: <http://www.quanticol.eu>
PisaMo: <http://www.pisamo.it>

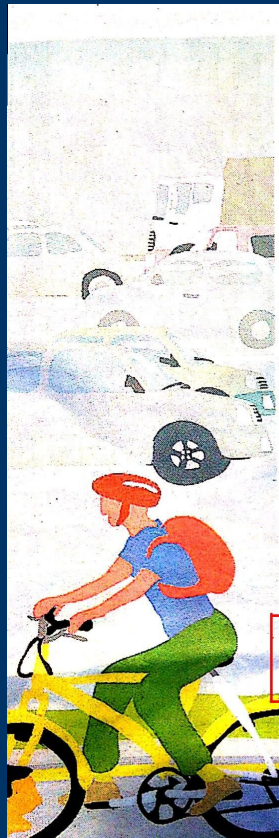
References:
[1] L. Bortolussi et al.: "A Quantitative Approach to the Design and Analysis of Collective Adaptive Systems, FoCAS '13, Taormina, Sicily, Italy, 2013.
[2] J. Hillston: "Challenges for Quantitative Analysis of Collective Adaptive Systems", TGC 2013, Buenos Aires, 2013, Springer LNCS, Vol. 8358, pp 14-21, 2014, DOI: 10.1007/978-3-319-05119-2_1.

Please contact:
Miele Massink, ISTI-CNR, Italy
E-mail: miele.massink@isti.cnr.it

OPERAZIONE DI SQUADRA



I NUMERI DEL SUCCESSO



30

Chilometri orari
È il limite di velocità urbana indicato in una proposta di legge che è appena stata incardinata nel ddl di riforma al Codice della Strada in discussione alla Camera

1,4

Millioni
Sono per l'esattezza 1.426.724 i prelievi delle biciclette con il bike-sharing a Milano, pari a più di 1.130 prelievi ogni mille abitanti. È il numero più alto in Italia

ramente non ricompare in bici — attività che evita il furto — viene. Nel dossier Sviste Ciclisto, si spera, online — mente una classifica cicliste: prime Bolzano e Ferrara. C'è una propo-

La classifica

In testa alla graduatoria delle città dove ci si sposta in bicicletta ci sono Bolzano e Pesaro, seguite da

parla da tempo, che alla lista italianissima sono pressiva, ma è cruciale mettere il limite di velocità nelle aree urbane a 30 chilometri (altrove è così; altrove provenienti sia da destra che da sinistra, devono dare la precedenza alle bici). C'è un invito a partecipare alla festa dei ciclisti Love, oggi a Roma, come commento alle 15 a piazza Cavour (alle 15 con questo calendario che l'anno prossimo si festeggia a maggio? Non per l'anno prossimo si tentare di ottenere qualche milione delle ciclabili a colori dipinte con una striscia che poi sono quelle che funzionano meglio, nel mondo? Non vero).

© RIPROD...

ciclOpi
Pisa pedala in grande

Benvenuto! | Esci

HOME PAGE | COS'È? | STAZIONI | ABBONAMENTI | REGISTRATI | CONTATTI

Gestione news | Stazioni | **Statistiche** | Biciclette | Nuovo utente | Utenti | Tess. in attesa | Off-line

Nazioni: Italia
Comune: Pisa
Stazione: Selezionare...
Periodo Dal: 23/10/2013 0.00
Periodo Al: 23/10/2014 23.59

Aggiorna

Azione	Numero
Richiesta prelievo	130623
Mancato prelievo	1803
Prelievo corretto	114985
Prelievo senza autorizzazione	1619
Riconsegna diretta	115567
Riconsegna off line	913
Badge non abilitato per questo comune	105
Numero massimo di bici raggiunto	28127
Badge non abilitato	127
Badge scaduto	2830
Credito insufficiente	3650
Bici inesistente	8
Prelievo con errore	2359
Errore colonnina durante il deposito	248
Prelievo non riuscito	705
Errore in deposito bici assente	456
Deposito bici da verifica stato	865
Deposito manuale	45
Richiesta fuori orario stazione	730
Inserimento in BLACKLIST	65

Prelievo corretto

MILANO: 1130 prelievi/anno/1000ab.

PISA: 1200 prelievi/anno/1000ab.

I NUMERI DEL SUCCESSO

In (quasi) due anni di vita,
abbiamo registrato:

FURTI: zero

VANDALISMI: meno di 10
episodi

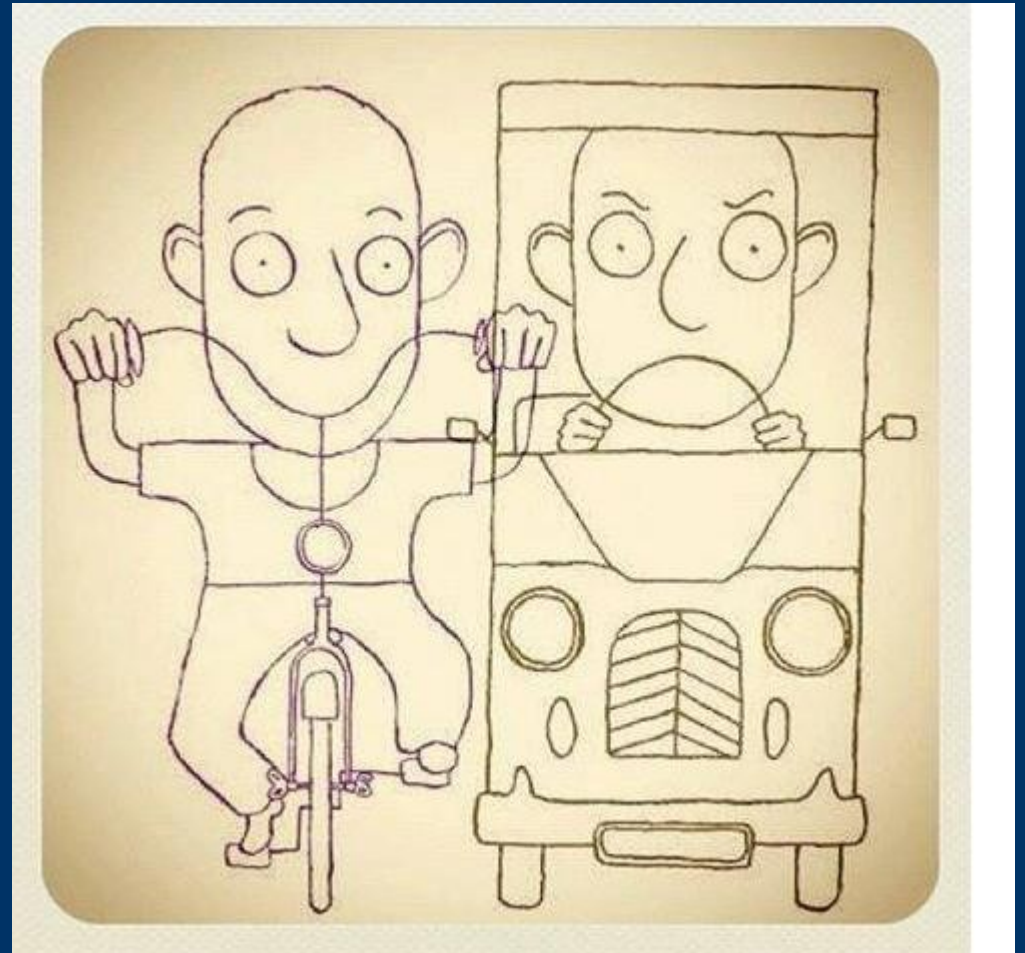
Ciclopi è parte della SMART CITY:

<http://bikes.oobrien.com/pisa/#zoom=14&lon=10.4000&lat=43.7200>

<http://www.raiscuola.rai.it/ondemand//ondemand-articolo/il-dato-%C3%A8-tratto/29467/default.aspx>



Grazie dell'attenzione



Marco Bertini
Ufficio Bici PISAMO
bertinim@pisamo.it