

Le soluzioni di “Car sharing” per la mobilità urbana sostenibile

Maria Pia FANTI, Agostino Marcello MANGINI, Giorgio IACOBELLIS

Dipartimento di Ingegneria Elettrica e dell’Informazione, Politecnico di Bari

Walter UKOVICH, Monica CLEMENTE, Valentina BOSCHIAN

Dipartimento di Ingegneria e Architettura, Università di Trieste



SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

Il Car Sharing

MOBILITÀ URBANA

PROBLEMI

- **AMBIENTALI**
- **ECONOMICO-SOCIALI**



necessità di contrastare l'utilizzo
massiccio dei mezzi privati



**SHARED USE
VEHICLE SYSTEMS**



COMBUSTIBILI FOSSILI

INSTABILITÀ

- nel **PREZZO**
- negli **APPROVVIGIONAMENTI**



necessità di individuare alternative
ai veicoli tradizionali



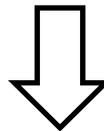
**VEICOLI
ELETTRICI**



Il Car Sharing



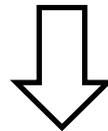
- condivisione di una flotta di veicoli fra più soci
- interconnessione con il trasporto pubblico
- utilizzo di tecnologie avanzate come Intelligent Transportation Systems



FLESSIBILITÀ veicoli privati
+
EFFICIENZA trasporto pubblico

Il Car Sharing

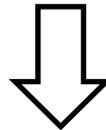
*Utilizzo dell'automobile quale mezzo di trasporto collettivo
ad uso individuale*



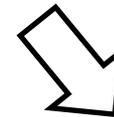
3 TIPOLOGIE PRINCIPALI:



NEIGHBORHOOD
CAR SHARING



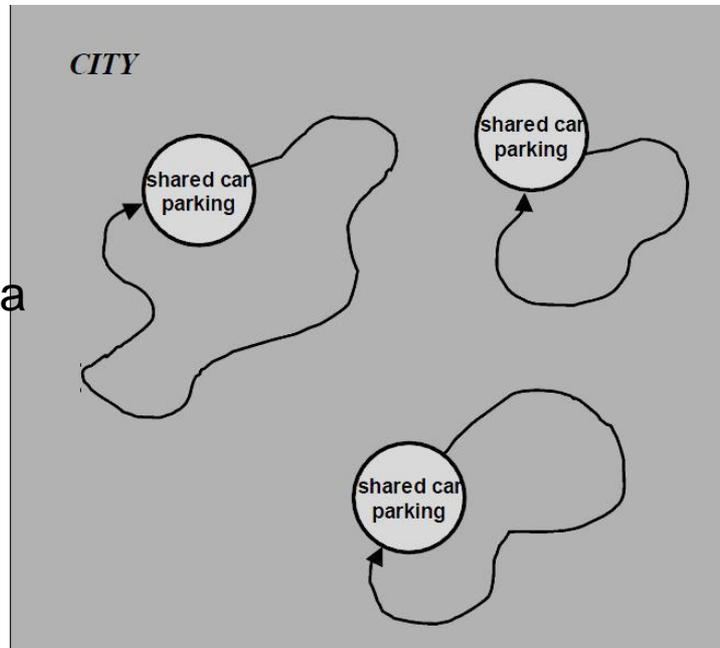
STATION
CARS



MULTINODAL
SHARED-USE
VEHICLES

NEIGHBORHOOD CAR SHARING

Veicoli distribuiti
in parcheggi
in punti diversi della
città

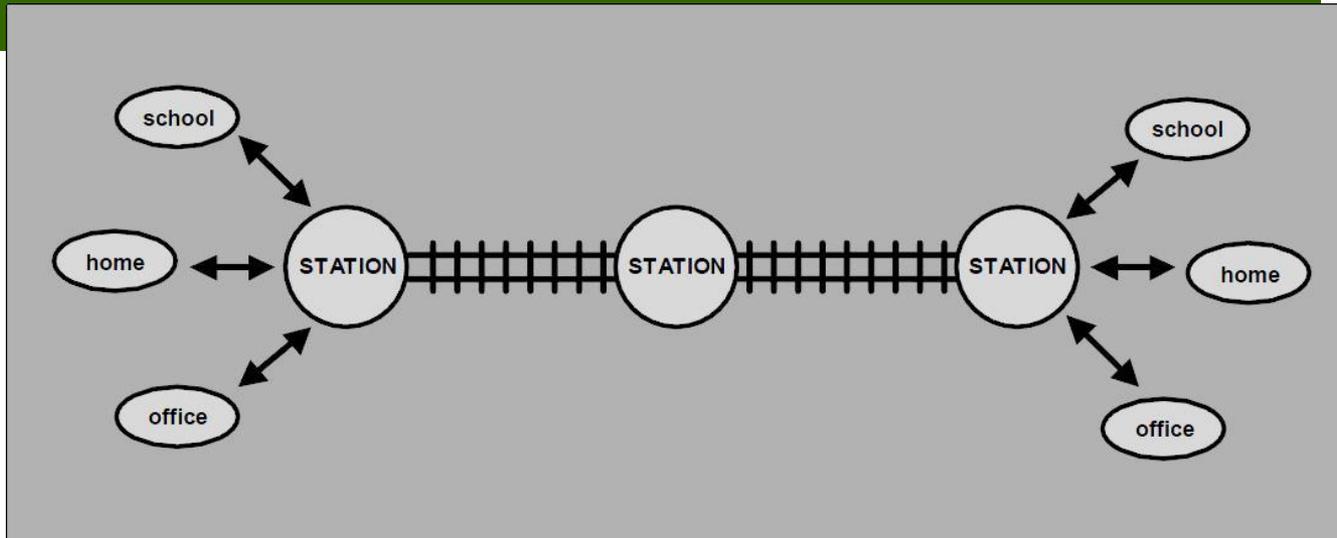


*Sistema di noleggio
andata/ritorno*

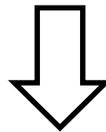
SEMPLICITÀ
GESTIONALE

SCARSA FLESSIBILITÀ

STATION CARS

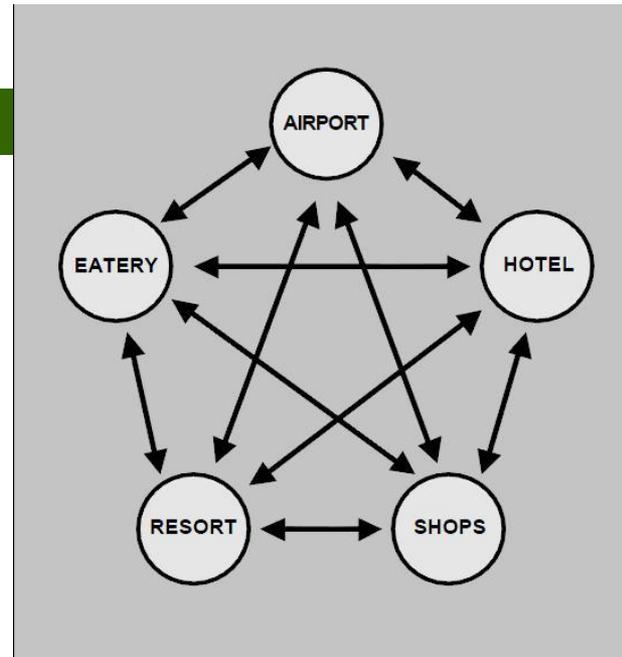


TRASPORTO
INTERURBANO

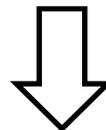


Integrazione con il trasporto
pubblico

MULTINODAL SHARED-USE VEHICLES



Sistema di noleggio solo andata



**MECCANISMI DI NOLEGGIO e
RIBILANCIAMENTO DEL SISTEMA**

Il Car Sharing

1. CAR SHARING

2. VEICOLI ELETTRICI

a) localizzazione e parcheggio

b) infrastruttura di sistema e localizzazione delle stazioni

d) accesso al servizio (previdizione della domanda)

e) politiche di tariffazione

SOLUZIONI ICT (information and communication technology)

- **Sistemi di monitoraggio per il veicolo:**

(il livello della batteria, i luoghi di ricarica, la stima della lunghezza dei percorsi)

- **Sistemi di supporto alle decisioni**

- **Sistemi di gestione integrati**

SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

INIZIATIVA CAR SHARING (ICS)

Iniziativa promossa dal ministero dell'ambiente a supporto alle città che intendono sviluppare un servizio di *car sharing*:

1. fase di PREPARAZIONE DEL SERVIZIO:

- ❖ consulenza tecnico-legale
- ❖ progettazione dei sistemi e del servizio di *car sharing*
- ❖ servizio di promozione e comunicazione a livello nazionale

2. fase OPERATIVA DI AVVIO AL SERVIZIO:

- ❖ servizi di promozione, comunicazione e marketing a livello locale
- ❖ servizi di call center
- ❖ tecnologie per la gestione della flotta e del servizio
- ❖ assistenza all'avvio

INIZIATIVA CAR SHARING (ICS)

Enti aderenti ad ICS:

1. COMUNI: Bari, Bologna, Brescia, Catania, Firenze, Genova, Livorno, Mantova, Matera, Milano, Modena, Novara, Palermo, Padova, Parma, Perugia, Pescara, Reggio Emilia, Roma, Savona, Scandicci, Sesto Fiorentino, Taranto, Torino, Trieste, Venezia, Viareggio
2. PROVINCE: Alessandria, Biella, Catania, Firenze, Milano, Rimini, Bologna, Torino, Napoli

INIZIATIVA CAR SHARING (ICS)

Servizi di car sharing attivi in Italia aggiornati a febbraio 2012

ICS				
Città	Data di avvio	Auto	Utenti	Par cheggi
Bologna	Agosto 2002	44	1166	31
Brescia	Febbraio 2010	6	187	3
Firenze	Aprile 2005	23	842	28
Genova	Luglio 2004	78	2347	55
Savona	Giugno 2009			
Milano	Settembre 2001	134	4882	77
Padova	Settembre 2011	10	40	10
Palermo	Marzo 2009	36	663	44
Parma	Febbraio 2007	18	368	12
Rimini	Marzo 2003 sospeso	-	-	-
Roma	Marzo 2005	104	2232	686
Torino	Novembre 2002	121	2600	82
Venezia	Agosto 2002	44	3594	12
Totale	-	618	18911	422

Progetto pilota ZET –Zero Emission Travel

- Si prevede a partire dal 2013 una flotta di 72 auto elettriche
- 18 parcheggi di interscambio con 144 punti di ricarica presso le uscite autostradali
- 10 punti di fast charge, un'infrastruttura con pensiline fotovoltaiche
- si sperimenta l'uso dei mezzi elettrici lungo i 97 km dell'autostrada A4 Milano – Brescia
- a regime un elevato risparmio di emissione CO₂ in atmosfera.

SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

Progetto Electric Car Club



OBIETTIVO:

promuovere l'utilizzo congiunto dei veicoli elettrici (o ibridi) per il trasporto di persone



SISTEMA DI SUPPORTO ALLE DECISIONI (DSS)

per

FLOTTE AZIENDALI CON VEICOLI ELETTRICI



ottimizzazione parametri



gestione telematica

Progetto Electric Car Club

DSS per la gestione di un sistema di **CAR SHARING**
(tradizionale o con veicoli elettrici)



UNICA STRUTTURA PER I 3 LIVELLI DECISIONALI



STRATEGICO

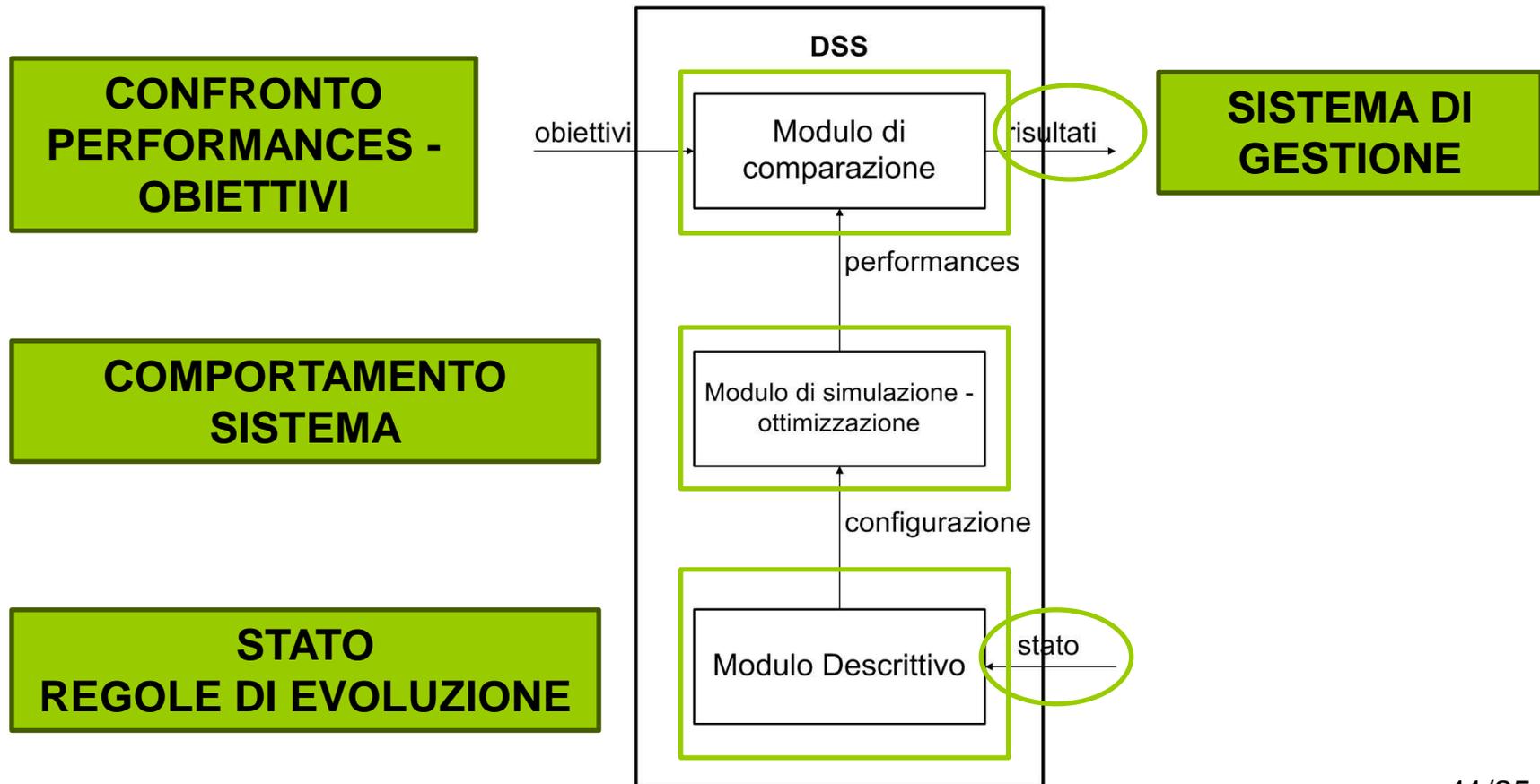


TATTICO



OPERATIVO

DSS: STRUTTURA



MODULO DESCRITTIVO

APPROCCIO UTILIZZATO



METAMODELLO FORMALIZZATO IN UML



descrizione **STATICA**



diagramma dei **PACCHETTI**
diagramma delle **CLASSI**

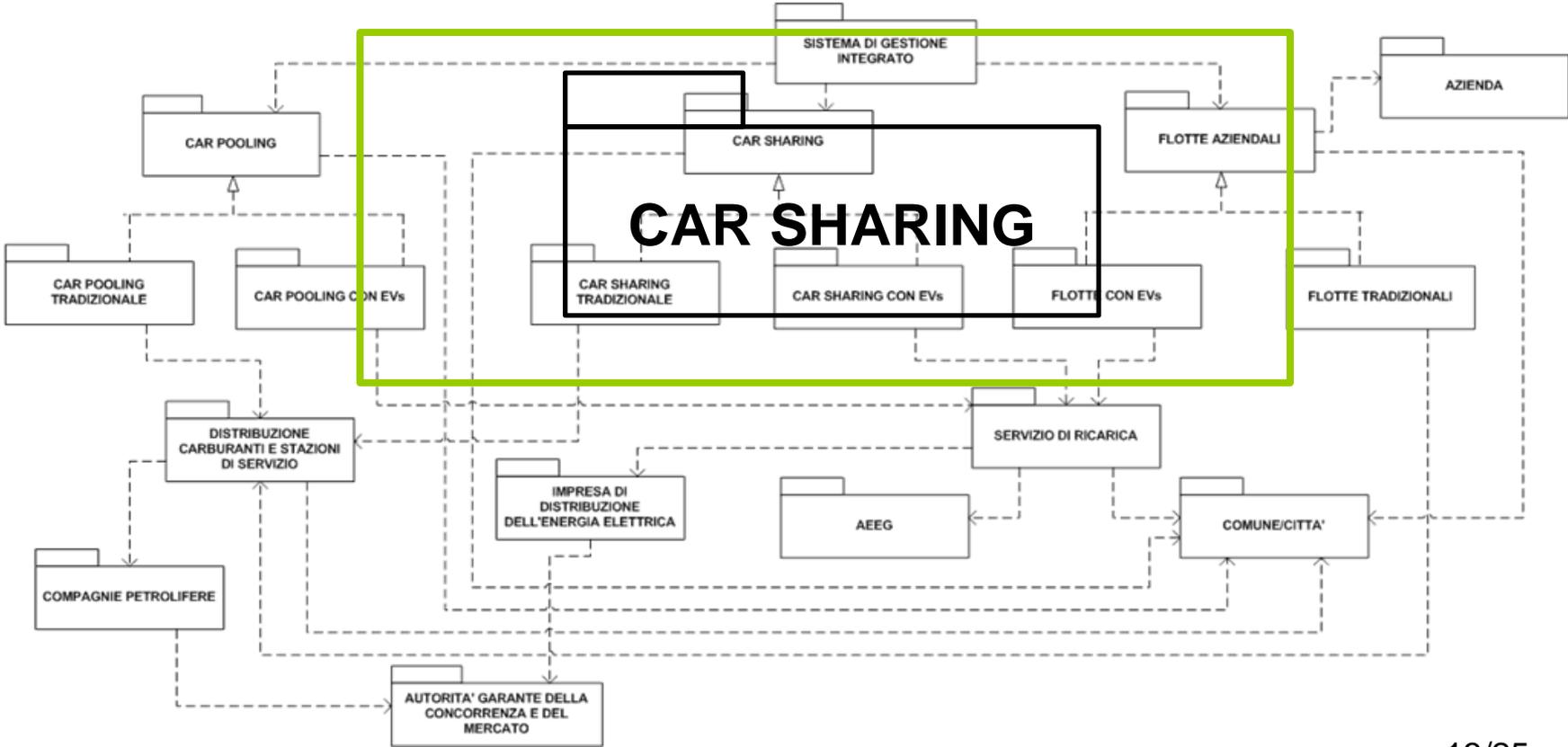


descrizione **DINAMICA**

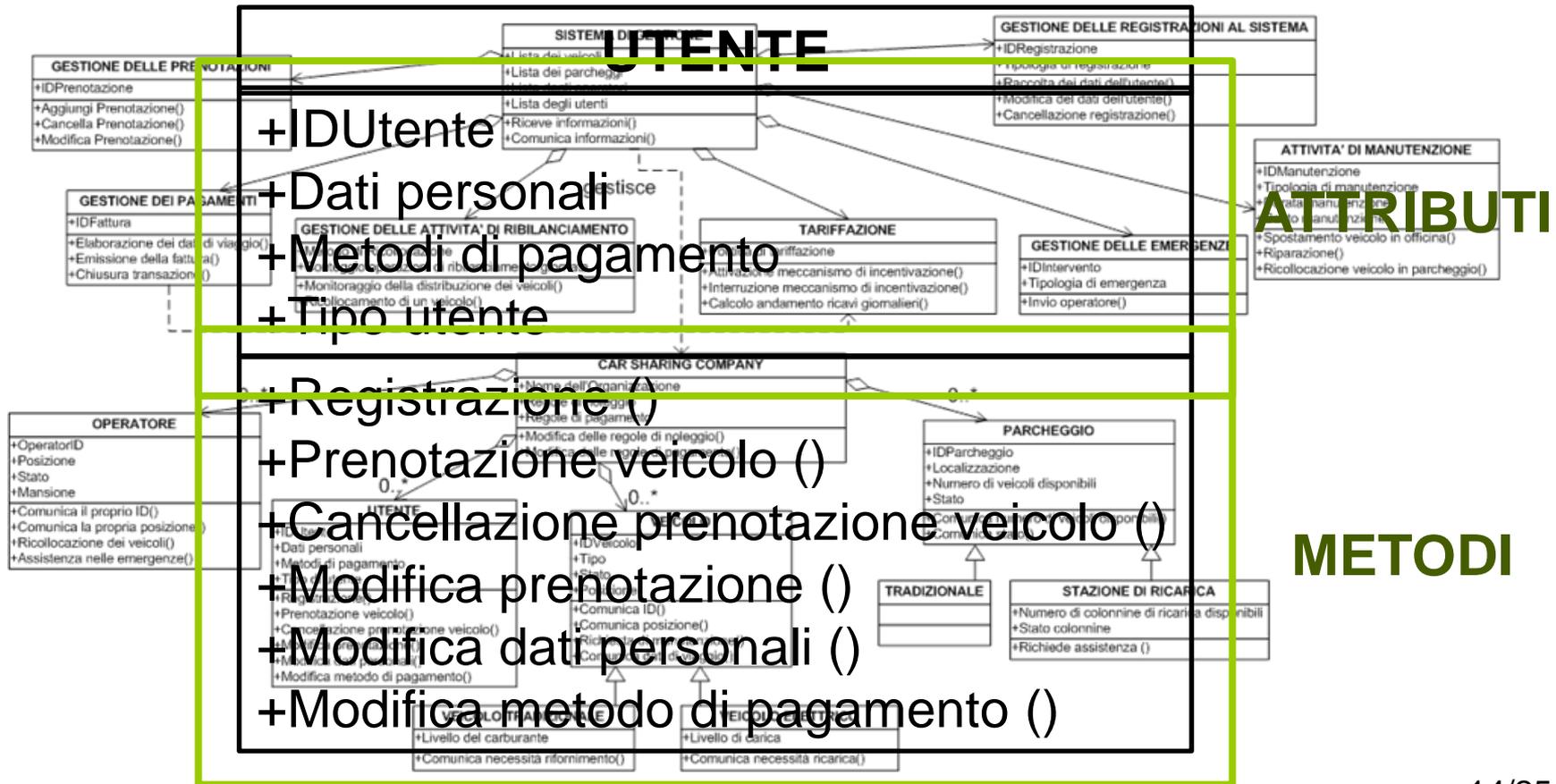


diagramma delle **ATTIVITÀ**

MODULO DESCRITTIVO DIAGRAMMA DEI PACCHETTI



MODULO DESCRITTIVO DIAGRAMMA DELLE CLASSI



MODULO DI SIMULAZIONE - OTTIMIZZAZIONE

ESEMPIO DI APPLICAZIONE

PROBLEMATICHE CONSIDERATE



ribilanciamento sistema **politiche di tariffazione**



MECCANISMO DI INCENTIVAZIONE

che favorisca un
BILANCIAMENTO NATURALE del sistema
(user based)

SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

Caso in Studio

SERVIZIO CAR SHARING DI PORDENONE

- 2 aree di parcheggio (p3 e p5)
- 10 veicoli elettrici
- sistema *one-way di noleggio*
- circolazione all'interno della ZTL
- parcheggio gratuito nella ZTL



MODULO DI SIMULAZIONE - OTTIMIZZAZIONE

MONITORAGGIO DISPONIBILITÀ VEICOLI



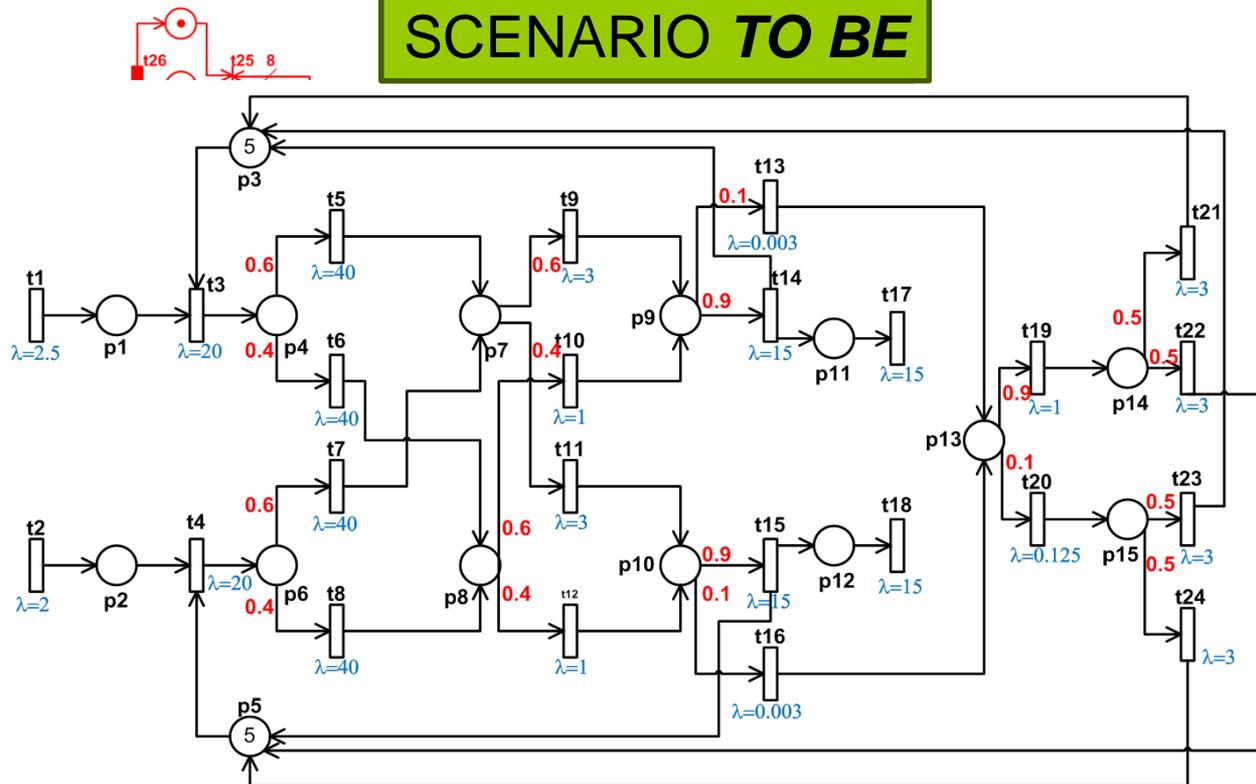
- Il sistema rivela uno sbilanciamento dei veicoli tra le aree di parcheggio: scatta l'incentivo per la durata di 30 min



- Il sistema di gestione indica in quale infrastruttura effettuare la riconsegna
- Invita l'utente a effettuare viaggi di durata inferiore ai 20 min
- Se l'utente segue le indicazioni ha diritto a uno sconto del 20% sul costo del noleggio

MODULO DI SIMULAZIONE-OTTIMIZZAZIONE RETE DI PETRI

SCENARIO *TO BE*



ROSSI: PARAMETRO ESPOENZIALE ($f(\theta) = \lambda e^{-\lambda \theta}$, $[\theta] = [t]$)

MODULO DI SIMULAZIONE-OTTIMIZZAZIONE IMPLEMENTAZIONE IN ARENA

Verificare l'efficacia del meccanismo adottato

CASO A

CASO B

**Tempo di interarrivo
utenti [min]**

p3

24

12

p5

30

20



3 scenari:

Scenario 1

Senza incentivi

(as is)

Scenario 2

Incentivi

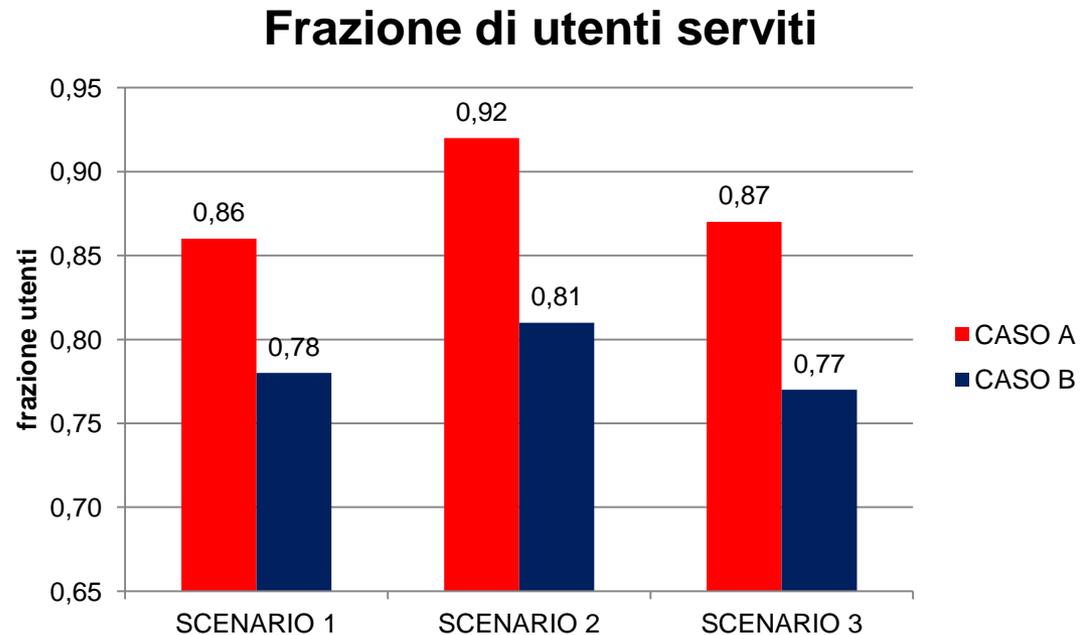
(to be, online)

Scenario 3

**Incentivo 1
sempre attivo**

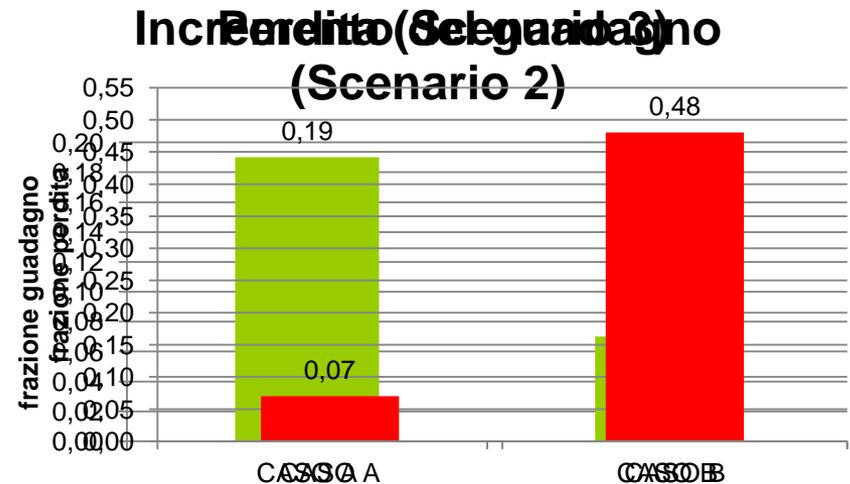
(to be, offline)

MODULO DI COMPARAZIONE IMPLEMENTAZIONE IN ARENA



MODULO DI COMPARAZIONE IMPLEMENTAZIONE IN ARENA

ONLINE
(tipico di tipo dipendente
attivo
dallo stato del sistema)
indipendentemente dallo
stato del sistema)



SOMMARIO

- Il car sharing: vantaggi, problemi, prestazioni
- Il car sharing in Italia
- Il ruolo dell'Information and Communication Technology (ICT)
- Un Sistema di Supporto alle Decisioni
- Un caso in studio
- Conclusioni e Sviluppi futuri

CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

- DSS con **un'unica struttura per i 3 livelli decisionali**
- DSS **facilmente estendibile** a campi di applicazione affini
- DSS in grado di fornire indicazioni basate sul reale stato del sistema e **non stabilite a priori**



- Analisi dei problemi non considerati con estensione **MODULO DI SIMULAZIONE-OTTIMIZZAZIONE**
- Analisi **tematiche ambientali**

GRAZIE PER L'ATTENZIONE