



SIET – Società Italiana Economisti dei Trasporti

Valutazione ex post dei benefici sociali e ambientali di una sperimentazione di city logistics

**“I trasporti e il mercato globale”
Trieste, 29 giugno-1 luglio 2006**

Carlo Vaghi

Micaela Pastanella

carlo.vaghi@unibocconi.it

m.pastanella@gruppoclas.it



Università Commerciale
Luigi Bocconi

CERTET
Centro di Economia
regionale, dei trasporti
e del turismo

Piazza Saffa 11
20136 Milano
tel +39 025836.5436
fax +39 025836.6612
www.certet.unibocconi.it

City logistics: attori e obiettivi

Bocconi
Domanda

Commercianti, GDO, artigiani, attività produttive	<ul style="list-style-type: none">Consegne rapide e orari prestabiliCosto delle consegne accettabileFrequenza delle consegne sostenuta
Operatori commerciali di filiera	<ul style="list-style-type: none">(inoltre)frequenza consegne compatibile con la fattibilità della propria attività (es: filiera farmaceutica)
Operatori conto proprio	<ul style="list-style-type: none">Libertà di auto-approvvigionamentoLibertà di esercitare la “tentata vendita”Libertà di offerta di servizi artigiani nei centri urbani
Operatori conto terzi	<ul style="list-style-type: none">Assicurare l'efficienza ed efficacia del servizio, limitando al massimo le restrizioniGovernare il processo di restrizione al traffico dei veicoli più inquinantiRiconoscere lo sforzo organizzativo compiuto per mantenere alti <i>loading factor</i>
Operatori logistici, terminal, immobiliari	<ul style="list-style-type: none">Coinvolgimento nella programmazione della city logisticsOfferta di aree (interne ed esterne al centro urbano)Offerta di servizi logistici consolidati

Interessi in gioco e potenziali conflitti

Tra

OPERATORI ECONOMICI

E

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

AMMINISTRAZIONE COMUNALE

OPERATORI TRASPORTO

**GESTORE
REGOLAMENTAZIONE DEL
TRAFFICO**

**PERSONALE ADIBITO AL
CONTROLLO DEL TRAFFICO**

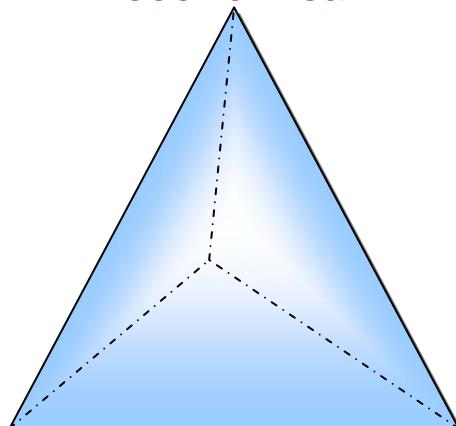
OPERATORI CONTO TERZI

OPERATORI CONTO PROPRIO

efficienza
economica

tutela
ambientale

Imperativi
sociali



Il caso esaminato

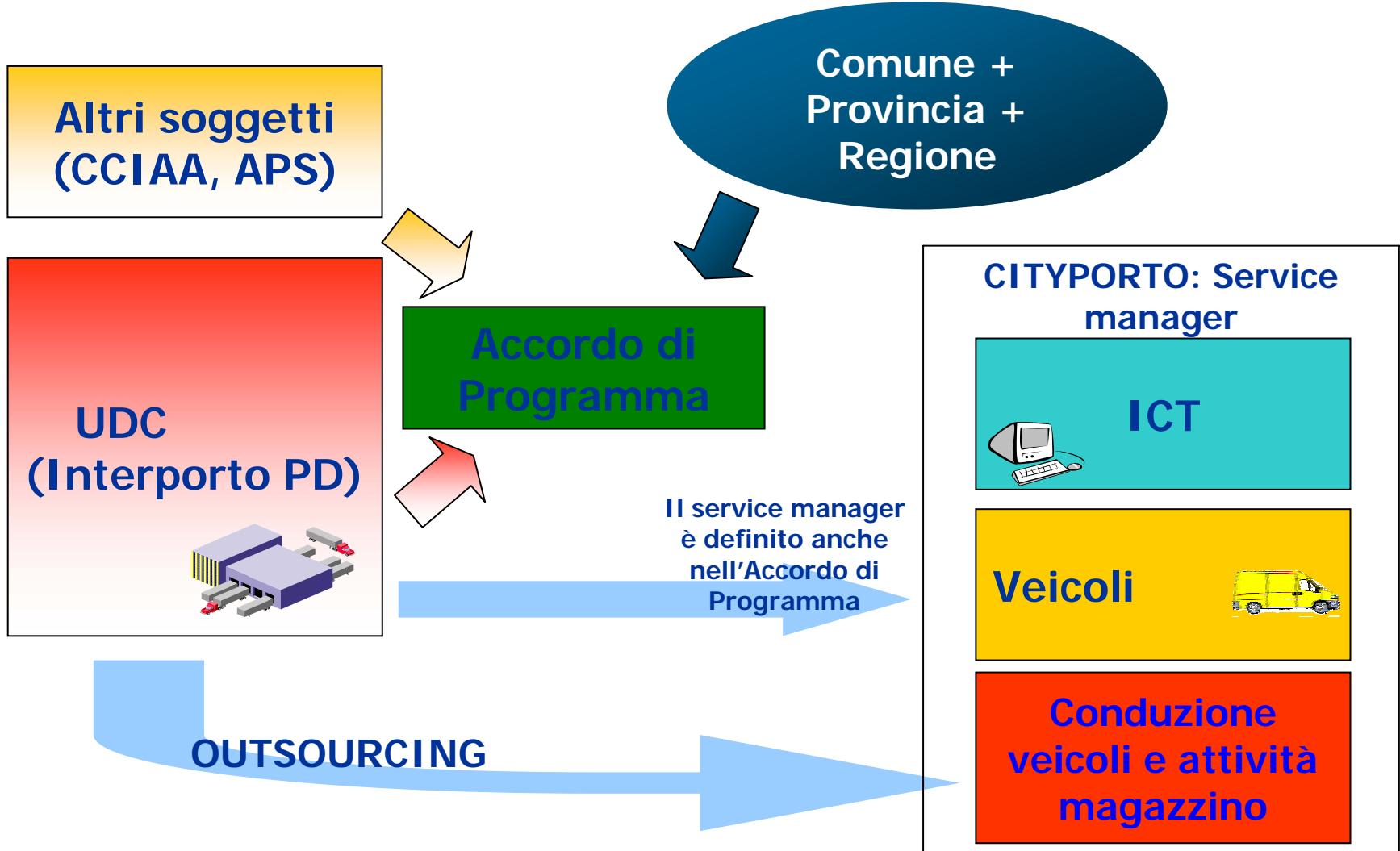


Bocconi

Città	PADOVA
Modello	UDC (Interporto) Veicoli a metano Restrizioni al traffico (ZTL) Finestre orarie per carico/scarico Concertazione con operatori conto terzi su tariffe consegna
Veicoli	6 (metano)
Periodo	Inizio con: <ul style="list-style-type: none">▪ 2 veicoli: marzo 2004▪ 4 veicoli: settembre 2004▪ 6 veicoli (2 allestiti per trasporto deperibili): ottobre 2005
Consegne	55000 all'anno (2005)
Operatori coinvolti	22 corrieri/operatori logistici in conto terzi e 2 in conto proprio affidano la merce a CITYPORT
Contributo pubblico	360.000 euro complessivi in 4 anni

Il modello di business

Bocconi



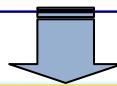
Analisi Costi-Benefici e City Logistics

Costi	Benefici
<i>per il privato</i>	
<ul style="list-style-type: none">•Investimento per veicoli a bassa emissione•Costi di rottura di carico (piattaforme urbane)•Costi di standardizzazione del servizio (in caso di restrizioni orarie)•Necessità di viaggi più numerosi (in caso di restrizioni al volume veicoli)	<ul style="list-style-type: none">•Ottimizzazione delle consegne (minori tempi di lavoro, migliore sfruttamento veicoli, ecc.)
<i>per il pubblico</i>	
<ul style="list-style-type: none">•Investimenti in infrastrutture (piazzole, piattaforme urbane)•Investimenti in sistemi ICT di controllo traffico•Formazione del personale addetto al controllo•Contributi alla gestione	<ul style="list-style-type: none">•Introiti da road pricing•Benefici da riduzione esternalità (inquinamento aria, acustico, gas serra, incidentalità)•Contributi finalizzati da parte Governo e UE

Necessità di definire normative premianti per la partecipazione al servizio

- Facilitazione all'accesso**
- Miglioramento fasce orarie**
- utilizzo corsie preferenziali**
- Utilizzo riservato piazzole di carico/scarico**

**LE NORMATIVE PREMIANTI MINIMIZZANO LA NECESSITÀ
DI INTERVENTO FINANZIARIO PUBBLICO**



Necessità di avvalersi di strumenti di valutazione e confronto tra costi e benefici sociali e ambientali

Le normative premianti

	vantaggi	svantaggi
Utilizzo corsie preferenziali	Abbattimento dei tempi di consegna per gli operatori	Necessità di controllo dell'accesso Le possibili interferenze con il TPL possono apportare ricadute negative sul sistema di trasporto passeggeri E' da quantificare l'impatto in numero di veicoli merci circolanti
Ingressi senza limitazioni orarie	Ottimizzazione dei giri di consegna Minimizzazione dei veicoli*km percorsi per effetto della riduzione dei giri di consegna	Necessità di maggiore controllo degli accessi da parte della Polizia Municipale
Piazzole "intelligenti" di carico/scarico	Possibilità di sosta certa in aree legalizzate Diminuzione dei tempi di consegna Diminuzione degli incagli al traffico	Necessità di interventi infrastrutturali e investimenti in sistemi ICT (per la prenotazione) Plausibile necessità di sistemi di tariffazione per la fruibilità promiscua delle piazzole Possibile non prossimità dell'area di carico/scarico al punto di destinazione della merce
Esenzione da road pricing	Da prevedere solo in relazione all'implementazione del sistema di road pricing nella città	
Restrizione totale all'accesso per i "non partecipanti"	Regime di monopolio per il gestore del servizio di distribuzione	Rischio di ricorsi per distorsione della concorrenza Livello sub-ottimale del servizio

I partecipanti alla sperimentazione

... ovvero, come chi beneficia della “normativa premiante”?

Criterio di identificazione

Caratteristiche tecniche del veicolo (alimentazione)

Aspetto esteriore (targa, logo)

“club membership”

Normativa premiante corrispondente

La normativa premiante è estesa a tutti gli operatori in possesso di veicoli a bassa emissione

- Le deroghe generalizzate sono efficaci per l’ambiente urbano?
- Sono neutrali per la concorrenza o favoriscono gli operatori più grandi?

Normativa premiante definita per una specifica categoria di operatori

- Distorsione della concorrenza?
- Sono possibili solo in caso di proprietà pubblica dei veicoli?

Efficacia delle normative premianti

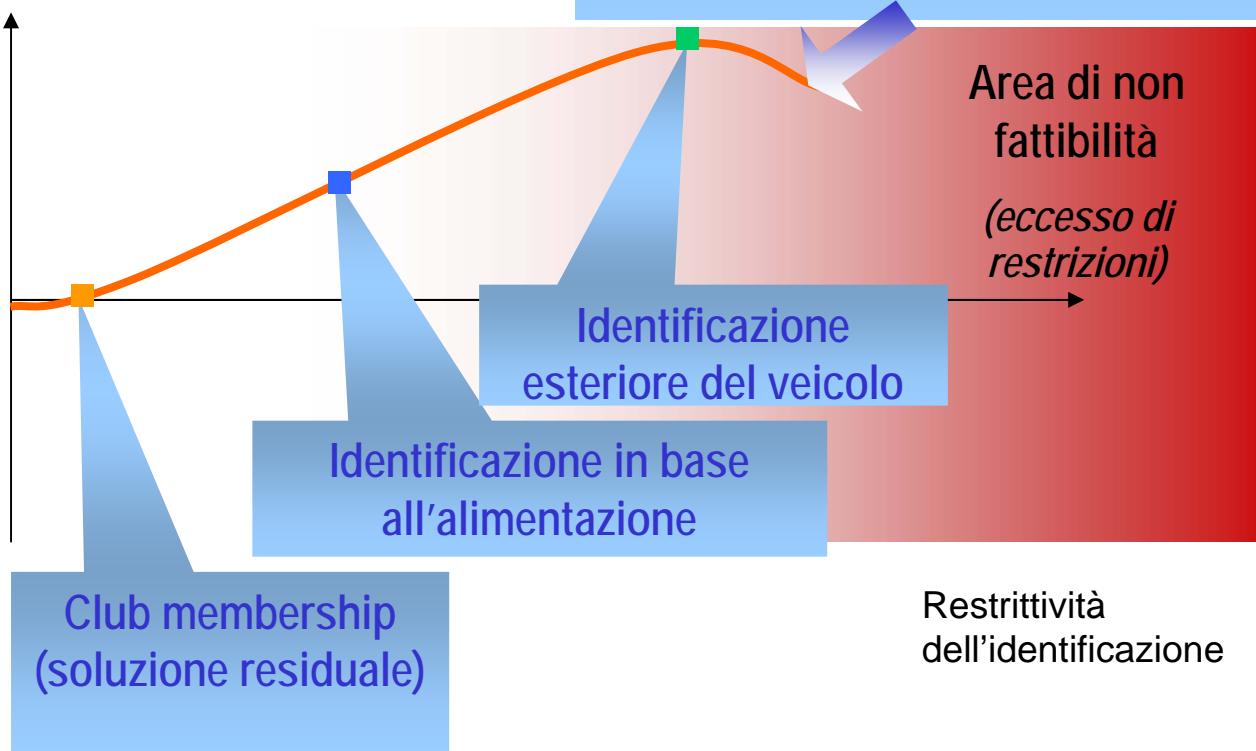
	Effetti sulla congestione		Effetti sull'inquinamento	
Forma di individuazione dei soggetti incentivati	Breve	Medio-lungo	Breve	Medio-lungo
Alimentazione del veicolo	Molto positivi	nulli	Positivi	Molto positivi
Identità esteriore (targa o logo)	Positivi	Positivi	Positivi	Positivi
Club membership	Positivi	Nulli	Positivi	Nulli

Trade-off tra identificazione dei partecipanti e sostenibilità economica della sperimentazione?

■ Grea G., Vaghi C., - BESTUFS Conference Kaposvar, settembre 2005

Sostenibilità finanziaria

Monopolio di un “City logistics manager”: Necessità di massicci investimenti in veicoli, che deprimono la sostenibilità economica nel breve-medio periodo



Costi e Benefici nel caso esaminato

Costi	Benefici
<i>per il privato</i>	
<ul style="list-style-type: none">•Investimento per veicoli a bassa emissione•Costi di rottura di carico (piattaforme urbane)•Costi di standardizzazione del servizio (in caso di restrizioni orarie)•Necessità di viaggi più numerosi (in caso di restrizioni al volume veicoli)	<ul style="list-style-type: none">•Ottimizzazione delle consegne (minori tempi di lavoro, migliore sfruttamento veicoli, ecc.)
<i>per il pubblico</i>	
<ul style="list-style-type: none">•Investimenti in infrastrutture (piazzole, piattaforme urbane)•Investimenti in sistemi ICT di controllo traffico•Formazione del personale addetto al controllo•Contributi alla gestione	<ul style="list-style-type: none">•Introiti da road pricing•Benefici da riduzione esternalità (inquinamento aria, acustico, gas serra, incidentalità)•Contributi finalizzati da parte Governo e UE

Necessità di definire normative premianti per la partecipazione al servizio

- Facilitazione all'accesso**
- Miglioramento fasce orarie**
- utilizzo corsie preferenziali**
- Utilizzo riservato piazzole di carico/scarico**

Normativa premiante:

- I veicoli CITYPORTO (di proprietà della holding pubblica APS) circolano senza finestre orarie e nelle corsie preferenziali (come gli autobus)

Problema di ACB:

- Confrontare:
 - Benefici da riduzione emissioni inquinanti
 - Costi di implementazione del servizio = contributi allo start-up

Peculiarità e problematiche metodologiche

Non una “classica” Analisi Costi-Benefici:

- **Assenza di costi di investimento**

- Non sono stati necessari investimenti infrastrutturali
 - Contributi pubblici erogati come benchmark rispetto ai benefici

- **Assenza di costi di gestione**

- Non possibile un confronto tra costi di gestione tra situazione ex-ante ed ex-post (confidenzialità dei dati)

Benefici considerati e problematiche di calcolo:

- **Esteriorità ambientali**

- Considerati i differenziali di emissione dei veicoli
 - Difficoltà nell'assessment dei coefficienti di emissione dei veicoli alimentati a metano
 - Variabilità (fonti bibliografiche, sito-specificità) del costo esterno unitario del PM10

- **Incidentalità e inquinamento acustico**

- Difficoltà di derivazione di un costo esterno per vkm per i furgoni

Peculiarità e problematiche metodologiche (2)

Altre peculiarità:

- Assenza di “detour factor”

- Gli operatori che conferiscono consegne a Cityporto sono quasi tutti situati presso l'Interporto = non c'è necessità di un trasporto aggiuntivo dall'operatore alla piattaforma

Benefici NON considerati:

- Risparmi di tempo merci

- La letteratura manualistica non fornisce valori specifici per i carichi di distribuzione nei centri storici:

- non applicabili i valori Euro*v*h dei veicoli merci pesanti
 - merce eterogenea e ad alto valore intrinseco

- Diminuzione della congestione traffico passeggeri

- I giri evitati corrispondono a circa l' 1% del traffico merci in entrata/uscita dal Centro Storico di Padova

TRADE OFF TRA SUCCESSO DELLA Sperimentazione ED ESTENSIONE DEGLI
EFFETTI E DELLA PORTATA DELLA GOVERNANCE ??

Il problema

Necessità di determinare:

- Quante consegne effettuavano prima gli operatori che conferiscono oggi merce a Cityporto
- Quantи giri di consegna erano necessari
- Quantи Km erano necessari per ogni giro
- Quanto tempo era necessario per ogni giro
- Quantи e quali veicoli erano necessari

La situazione "ex-ante"

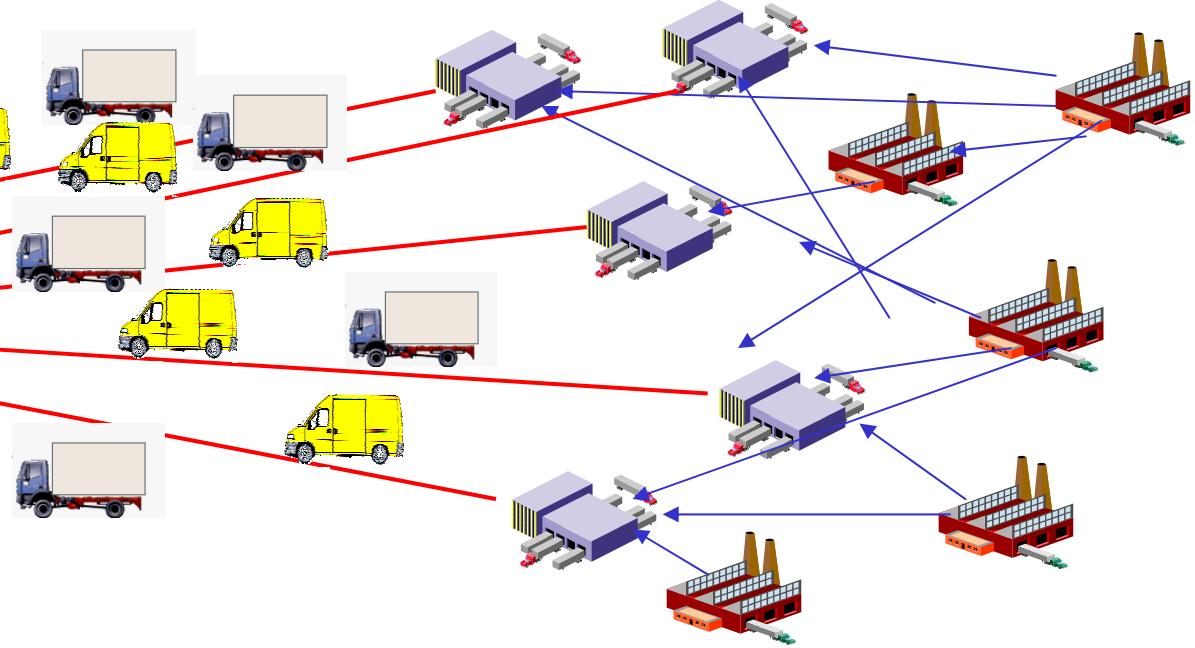
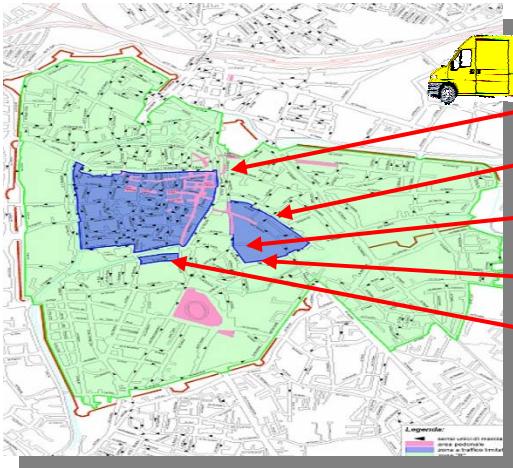
Situazione ex-ante:

- È necessario conoscere lo "scenario di riferimento", ovvero "come era prima" e "*come sarebbe se non esistessero il servizio e la piattaforma Cityporto*"

Prima di Settembre 2004

Operatori effettuano consegne nel Centro Storico senza
"transit point" Cityporto

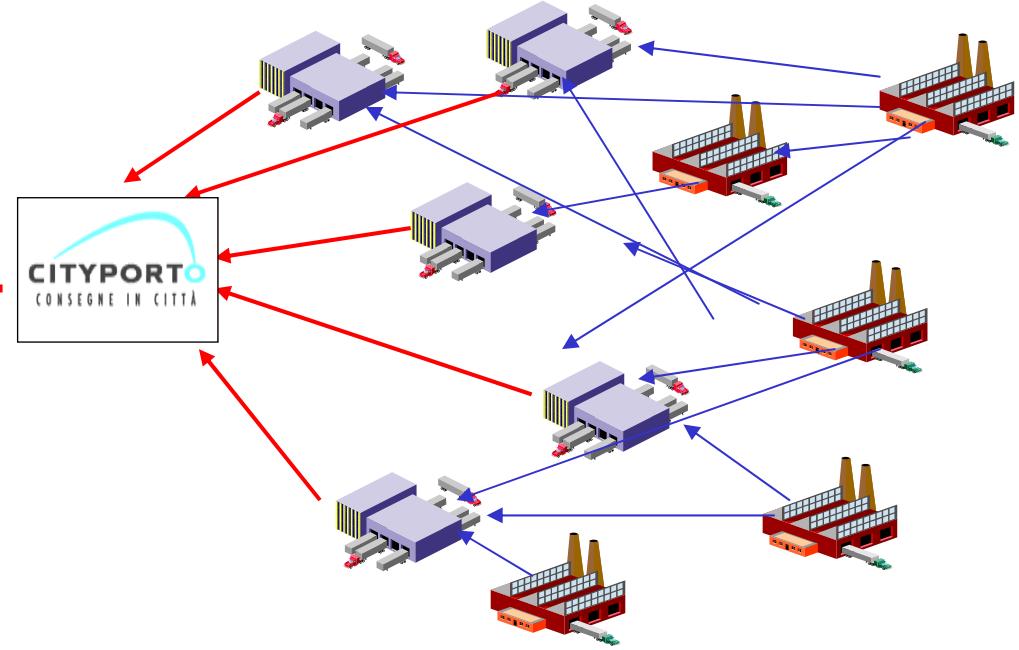
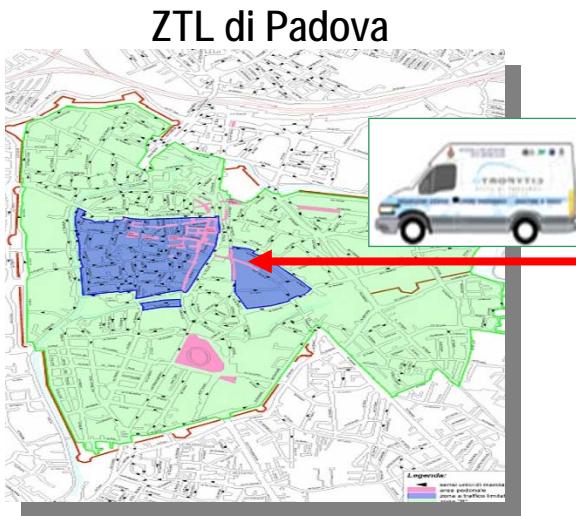
ZTL di Padova



La situazione "ex-post"

Da Settembre 2004

Operatori conferiscono merce al
“transit point” Cityporto
I veicoli ecologici Cityporto
effettuano le consegne finali



La situazione "ex-ante"

Indagine mediante questionari

➤ Significatività campione: gli operatori intervistati hanno conferito l'**88%** delle consegne effettuate da Cityporto (set2004-dic2005)

Integrazione di informazioni da parte di Cityporto

Contenuti del questionario

- Informazioni anagrafiche – nome società e indirizzo
- Informazioni sul mezzo di trasporto
 - Portata del veicolo
 - Alimentazione e classe di emissione
- Volumi di traffico
 - Numero di consegne/giorno in Centro Storico
 - Numero di consegne/giorno conferite a Cityporto
 - Loading factor medio veicoli
- Informazioni sul viaggio
 - Numero di giri di consegna nel Centro Storico
 - Numero di veicoli impiegati
 - Durata media del giro di consegna
- Informazioni sul percorso
 - Lunghezza (km) del giro di consegna
 - (eventuale) parte del giro di consegna in area urbana dedicata a Centro Storico

La situazione “ex-post”

Integrazione di due database Cityporto (1° settembre 2004-31 dicembre 2005)

- Numero di record-consegna: 52.000
- Giorni di consegna: 313
- Giri di consegna (supportati da tracciabilità): 1892

DATABASE DELLE CONSEGNE

- Codice e nome operatore (corriere)
- Codice della spedizione
- Data presa in carico (ricezione della merce da parte di CITYPORTO)
- Nome destinatario
- Destinazione (indirizzo di destinazione della merce)
- Numero di colli
- Peso della consegna
- Volume della consegna

DATABASE DEL SISTEMA DELLA TRACCIABILITÀ

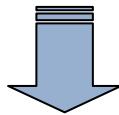
- Codice furgone
- Latitudine consegna
- Longitudine consegna
- Tempo: data e ora di arrivo del messaggio
- Codice barre dei colli di spedizione
- Codice della spedizione

La situazione "ex-post"

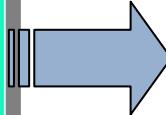
Database consegne Cityporto

Database sistema della tracciabilità

cl	nome o	data presa in c	giu	me	ann	data cons	mese co	data conseg	CODICE_IU	destinatario	destinazione	c	pe	volum	COB	con	ora	LAT	LOI		
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	241798	FELTRINELLI	VIA S FRAICESCO	2	29	0	2	063	382370	14:17:25	45.406208	11.878295
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	241805	ALTAIR	VIA MARTIRI DELLA	1	3	0	2	063	382370	15:58:53	45.412002	11.877273
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	242303	FELTRINELLI	VIA S FRAICESCO	5	78	0	2	063	382370	14:15:51	45.406208	11.878295
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	350623	IIEG 211 PREIAT	VIA GORIZIA 5	26	156	0	2	038	382370	16:12:52	45.411055	11.876597
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	350624	IIEG 057 PREIAT	LG EUROPA	22	143	0	2	038	382370	15:46:25	45.411275	11.875852
3	AUTOTRAS	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	350846	MAXIMA SPA	VIA MARTIRI DELLA	2	25	0	2	063	382370	15:54:39	45.412002	11.877273
4	ANGELO FIN	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	843573	SUPERMERCATI	GALL S CARLO 15	10	90	0,5	1	038	382370	09:25:47	45.430033	11.890167
4	ANGELO FIN	06/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	938610	DF STUDIO DOTT	VIA COLLALTO 17	3	50	0	1	038	382370	08:29:46	45.38818	11.925515
3	AUTOTRAS	06/09/2004	08	09	2004	08/09/2004	200409	8	08/09/2004	243178	LIMONII PROFUM	RIVIERA DEI PONTI	2	612	0	1	038	382380	09:42:13	45.407208	11.878505
8	BALDUCCI &	07/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	282061	LIBRERIA PANGE	VIA SS MARTINO E	7	120	0	2	063	382370	15:16:02	45.405842	11.872907
8	BALDUCCI &	07/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	282075	LIPIA	VIA ROMA 21	1	47	0	2	038	382370	15:04:04	45.405943	11.876563
8	BALDUCCI &	07/09/2004	07	09	2004	07/09/2004	200409	7	07/09/2004	282088	LIPIA	VIA ROMA 21	2	70	0,2	2	038	382370	15:04:32	45.405943	11.876563



- Un unico codice per consegna
- Un unico codice per giro

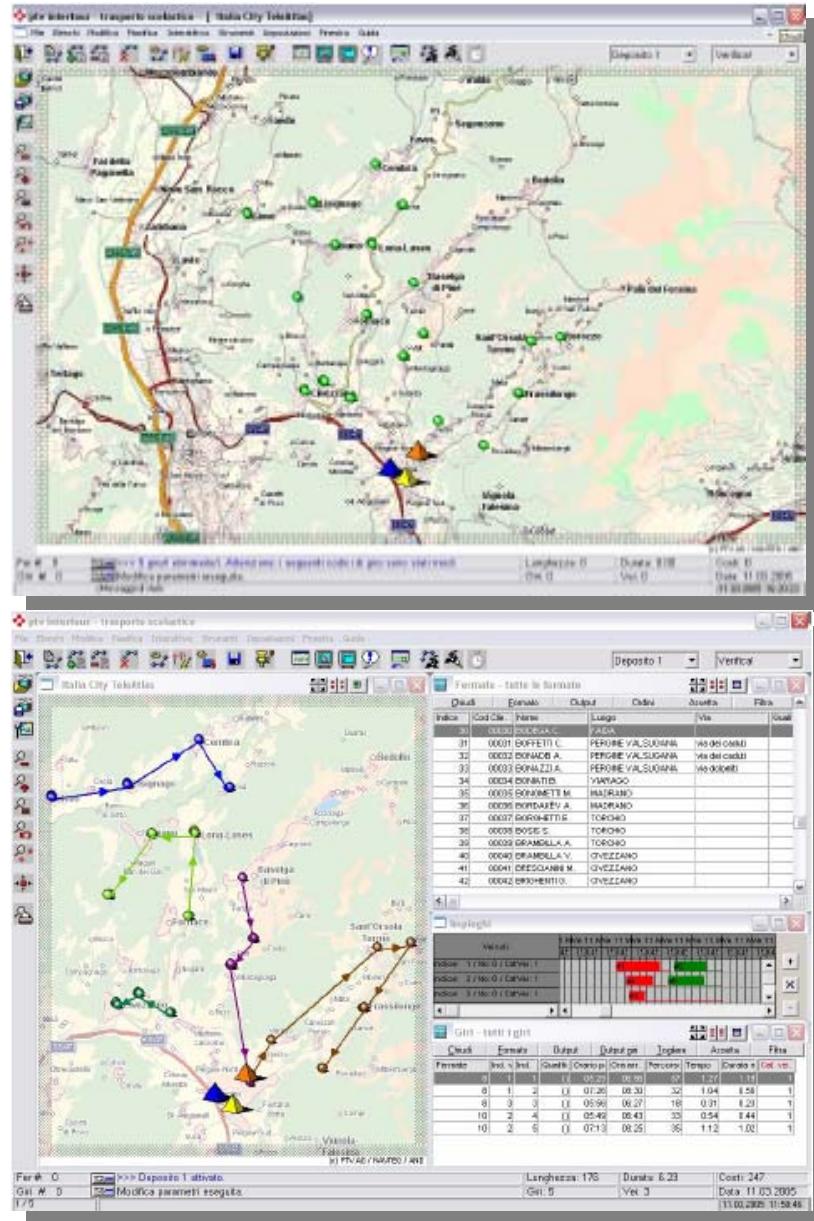
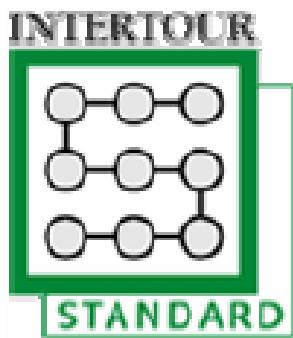


- Lunghezza giri
- Durata giri

Georeferenziazione

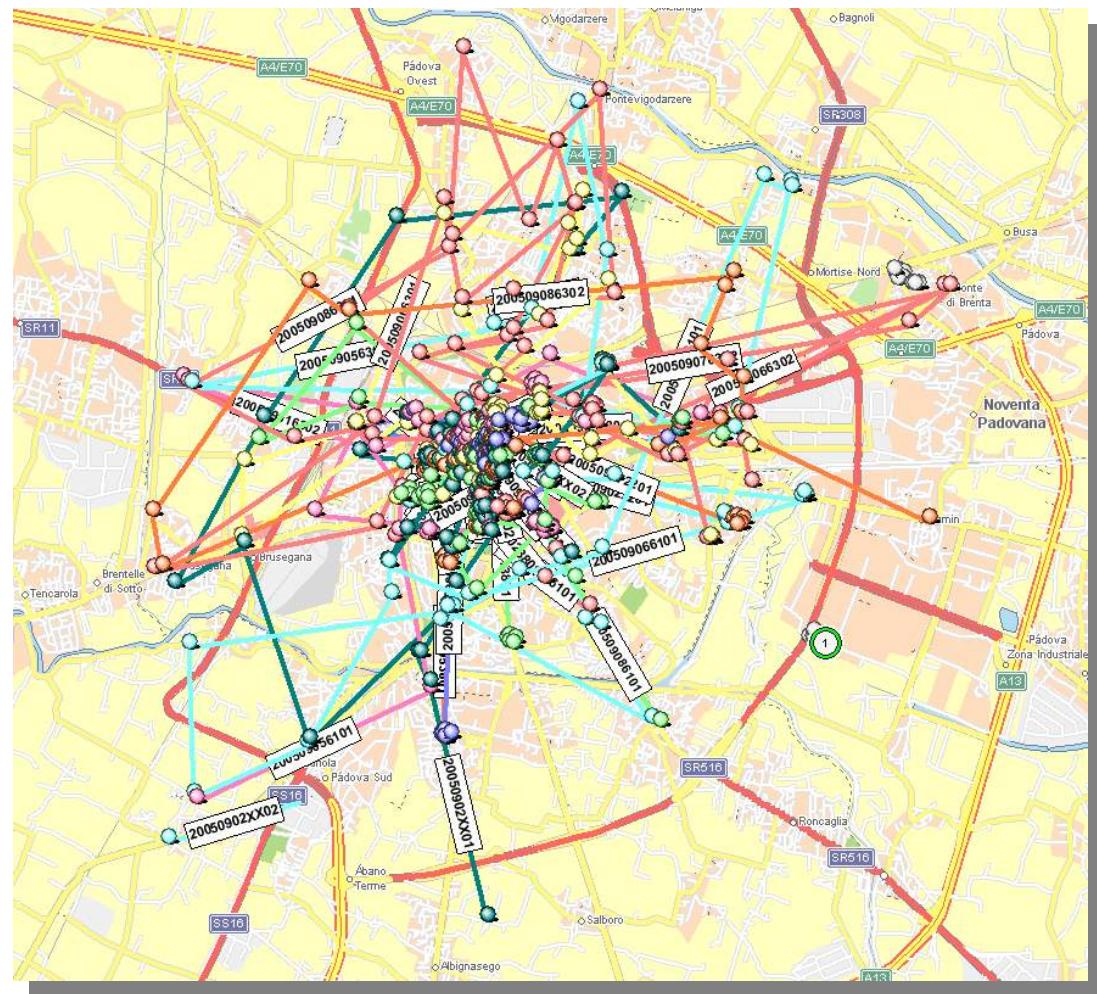
Utilizzo dello strumento software
INTERTOUR

Bocconi

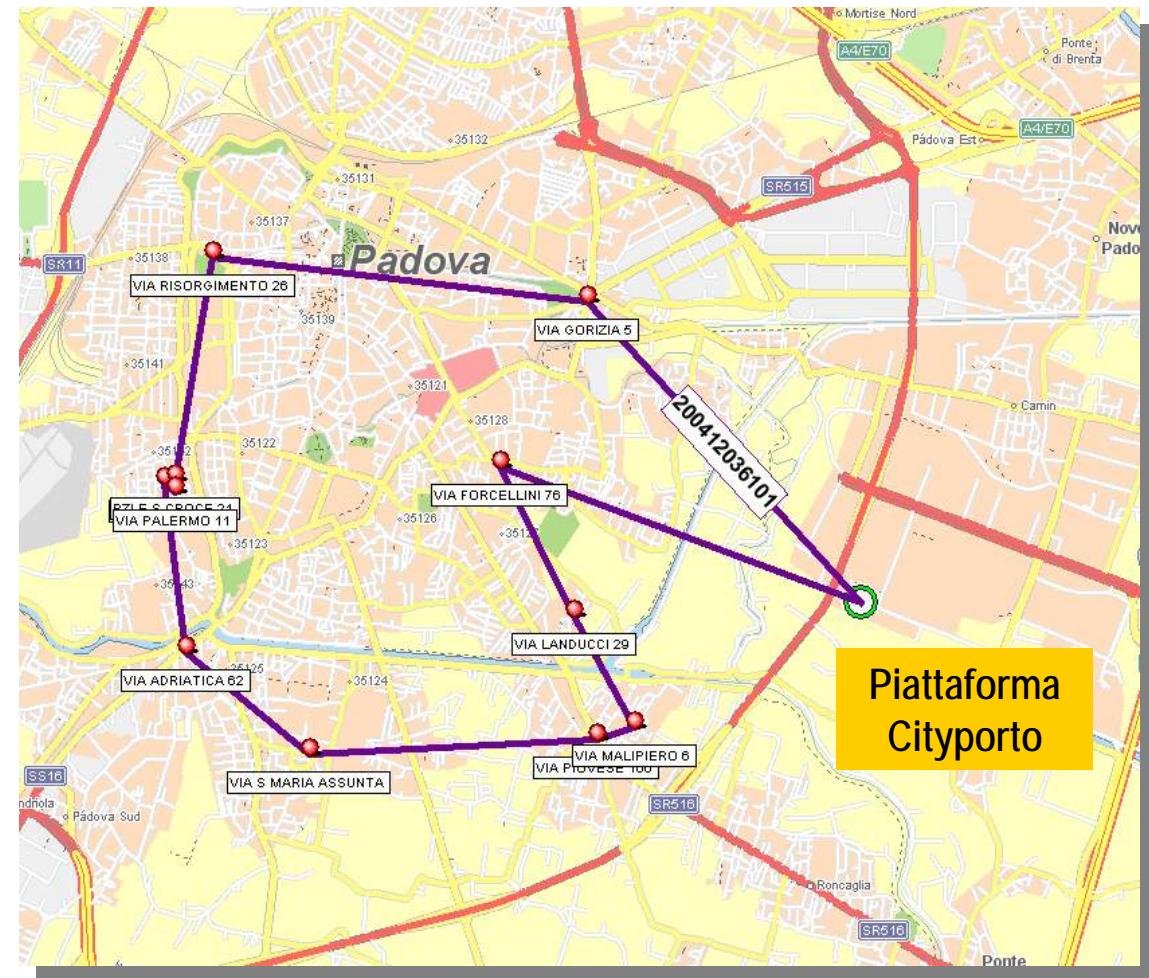


Esempio:

Popolazione delle consegne



Esempio: Simulazione di un giro di consegna

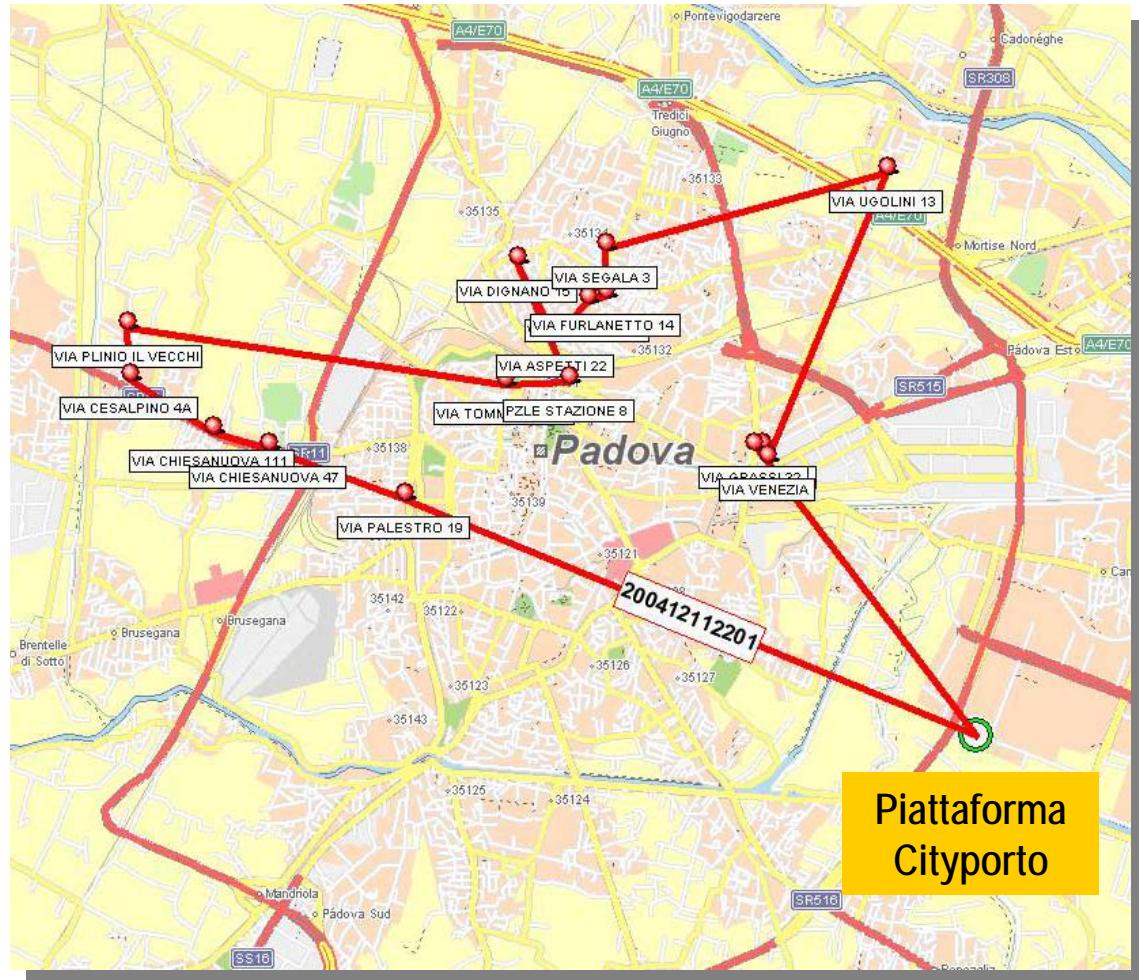


Pianificazione dei giri

Esempio:
Simulazione di un
giro di consegna



Transport
Planning
Service



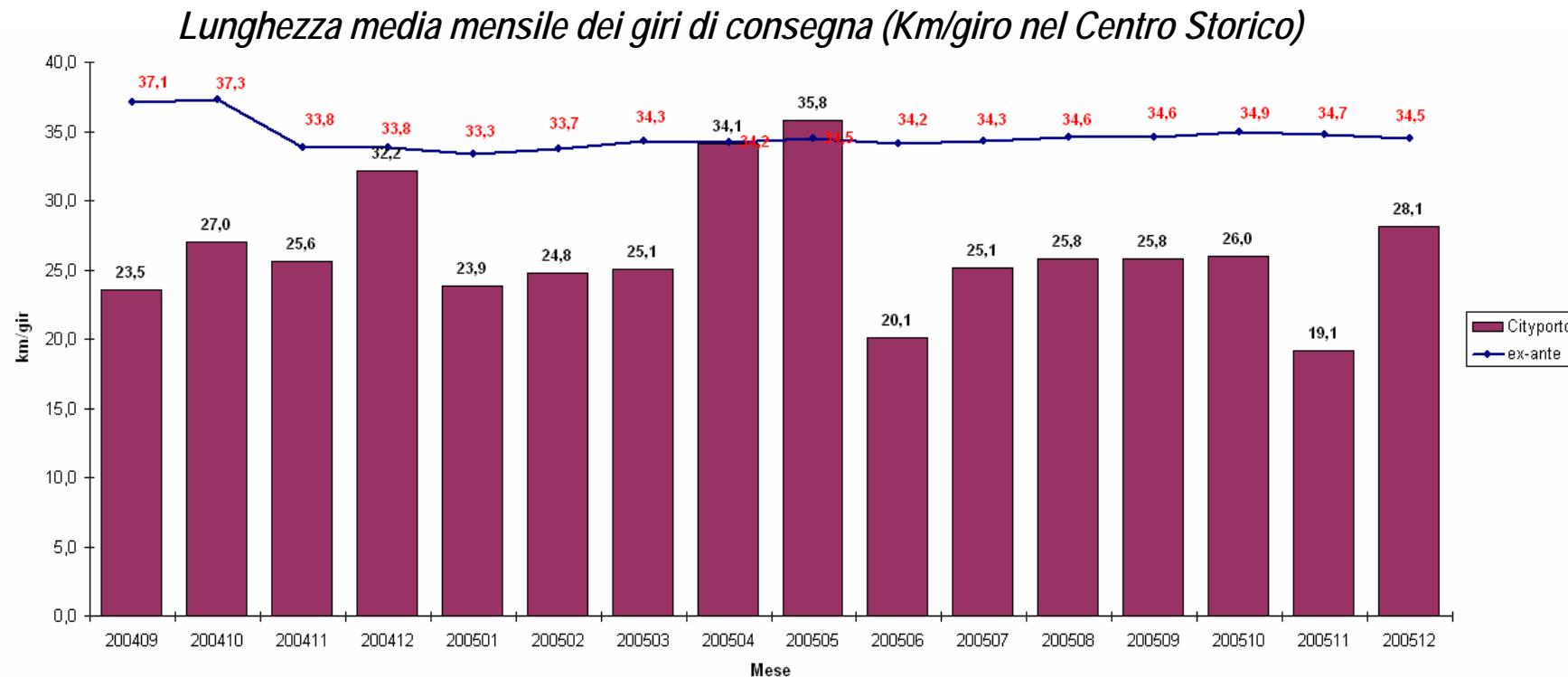
Risultati

Bocconi

CodiceViaggioPianificato	LunghezzaViaggioInKm	DurataTotaleViaggio	NumeroClientiServito	ViaggioBase	VelocitàMedia
1	19	44	2	200409023801	26
2	27	71	16	200409023802	23
3	24	62	9	200409033801	23
4	27	69	9	200409033802	23
5	29	71	6	200409063801	25
6	17	39	12	200409063802	26
7	12	27	2	200409066302	27
8	22	51	6	200409073801	26
9	23	59	7	200409073802	23
10	24	49	19	200409076301	29
11	38	78	18	200409076302	29
12	23	63	11	200409083801	22
13	22	54	7	200409083802	24
14	19	41	5	200409086301	28
15	33	79	15	200409086302	25
16	26	60	6	200409093801	26
17	21	49	6	200409093802	26
18	20	48	12	200409096302	25
19	23	48	4	200409103801	29
20	21	52	7	200409103802	24
21	24	62	18	200409106301	23
22	37	88	17	200409106302	25
23	28	60	18	200409116301	28
24	26	58	10	200409133801	27
25	18	44	9	200409133802	25

La lunghezza dei percorsi

- Lunghezza dei giri “ex-ante” (rilevata sulla base di questionari): circa 34 km
- Lunghezza dei giri “Cityporto” (rilevata da simulazione modellistica): variabile (esistono mesi “outlier”) ma attestata in media sui 25 km

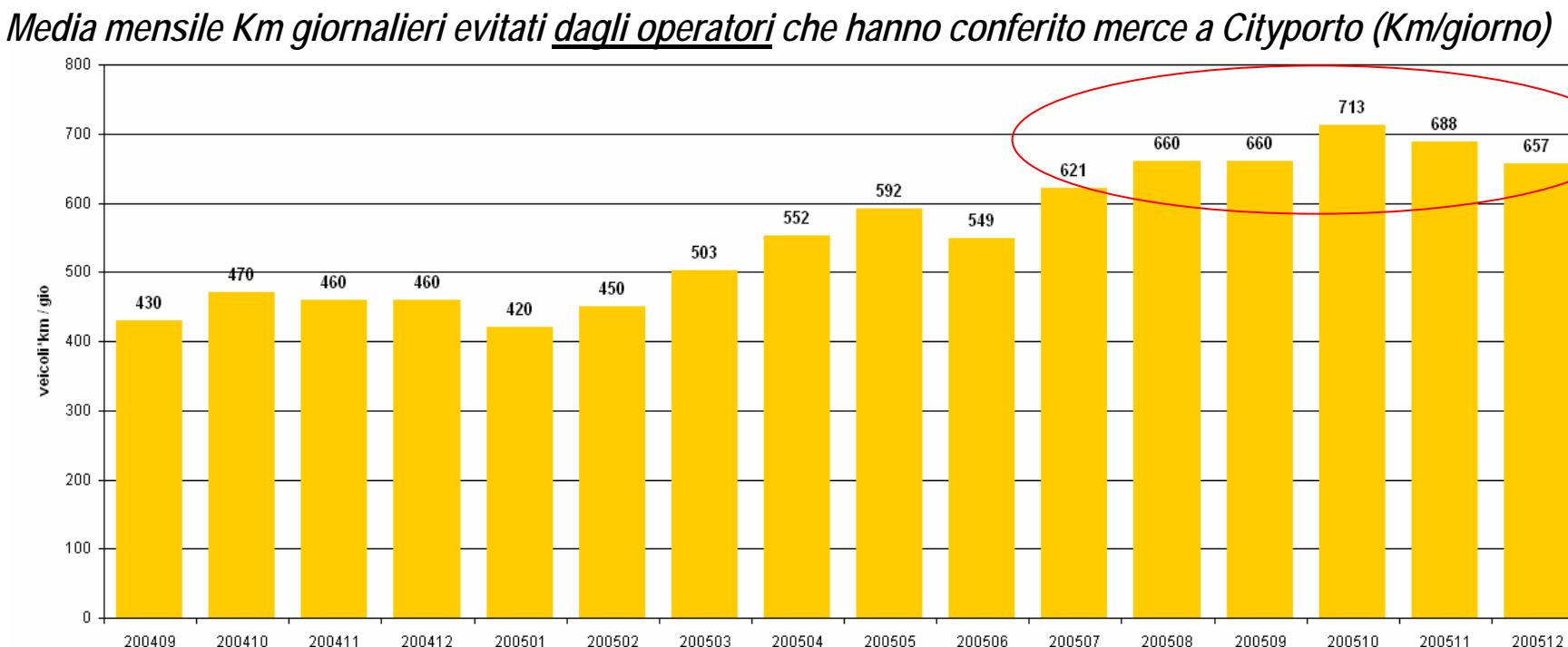


Il conferimento a Cityporto permette una riduzione generalizzata del percorso effettuato da ciascun giro di consegna nel Centro Storico

La lunghezza dei percorsi

- La lunghezza complessiva giornaliera dei giri di consegna nel Centro Storico che gli operatori avrebbero effettuato arriva "a regime" a oltre 700 Km
- La lunghezza complessiva aumenta in funzione del numero di operatori e della merce conferita

Bocconi

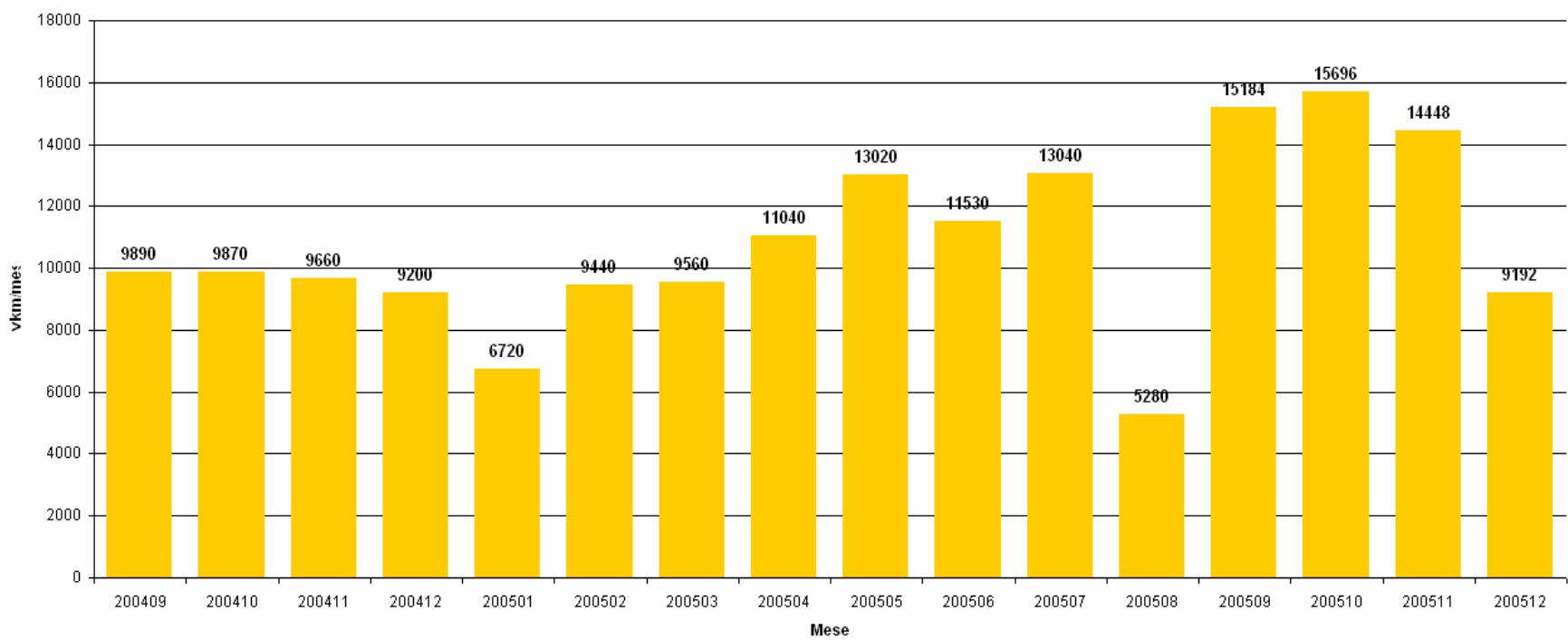


Gli operatori che conferiscono a Cityporto sperimentano una significativa riduzione delle percorrenze, a fronte del pagamento della tariffa di consegna

La lunghezza dei percorsi

➤ Considerando i giorni di attività Cityporto (quando la piattaforma è aperta per la presa) e la merce effettivamente conferita, le percorrenze non effettuate dagli operatori arrivano fino a **15.000 Km al mese**

Km complessivi mensili evitati dagli operatori che hanno conferito merce a Cityporto (Km/giorno)



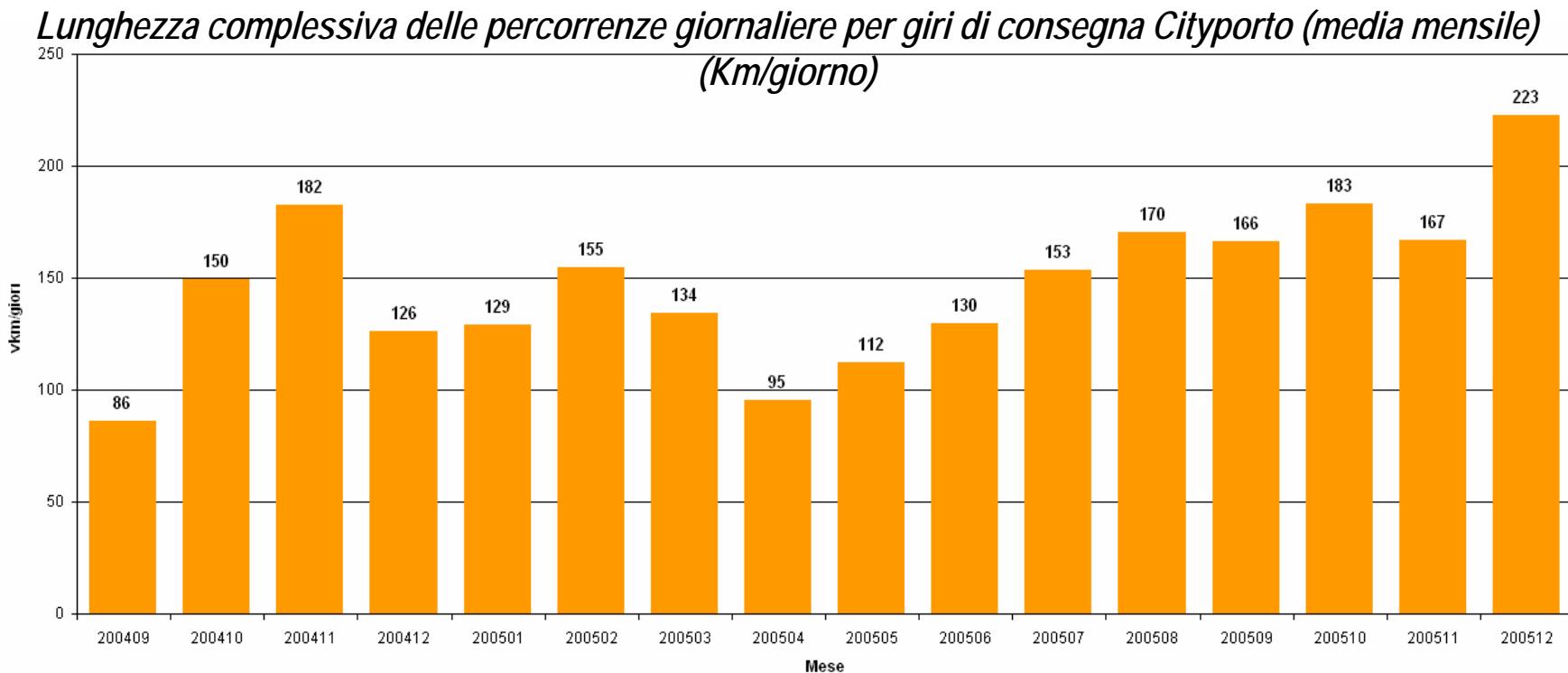
La riduzione delle percorrenze è in costante crescita, fatti salvi i mesi anomali di agosto e di dicembre

La lunghezza dei percorsi

- I 6 veicoli Cityporto generano una percorrenza giornaliera inferiore a quella espressa dagli operatori "ex-ante". Essa supera i **200 Km** solo in dicembre



Bocconi



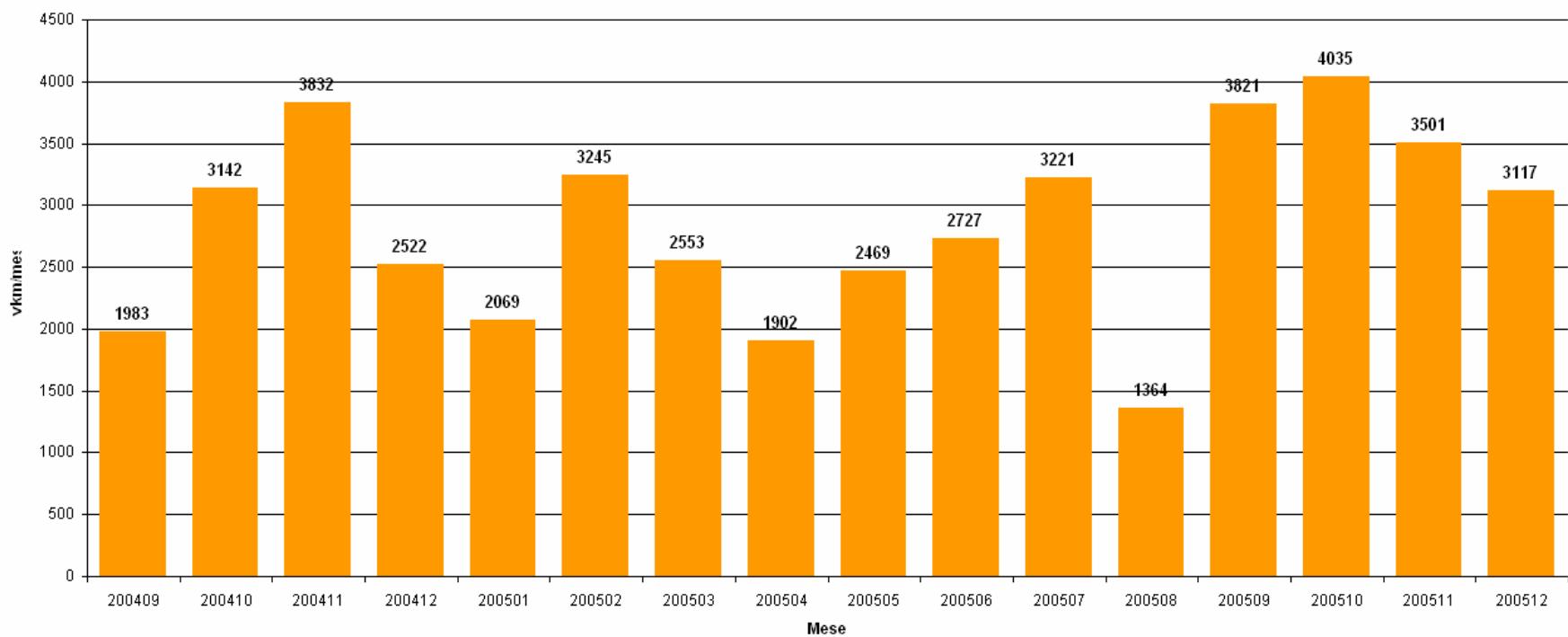
Gli operatori sono quasi tutti situati in Interporto. Oltre le percorrenze Cityporto non c'è necessità di trasferimenti intermedi per raggiungere la piattaforma

La lunghezza dei percorsi

➤ La percorrenza complessiva mensile supera i **4000 Km** solo in un mese



Lunghezza complessiva delle percorrenze per giri di consegna Cityporto (Km/mese)



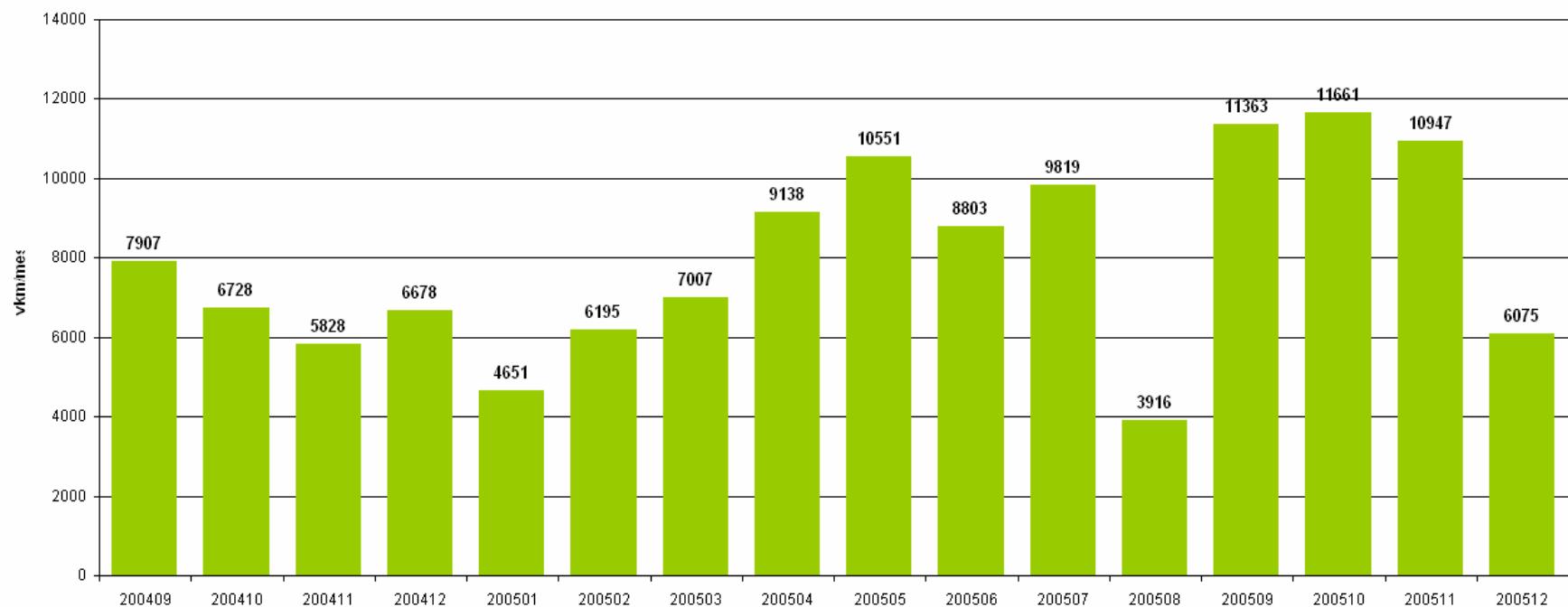
Le attività di consolidamento, *cross-docking* e di ottimizzazione dei percorsi consentono di limitare le percorrenze anche se le consegne da effettuare aumentano

La lunghezza dei percorsi

- La differenza tra percorrenze evitate dagli operatori e percorrenze Cityporto determina i Km in Centro Storico netti in diminuzione
- Essi, "a regime", sono oltre 11.000 al mese, oltre 127.000 nell'intero periodo

Km netti in diminuzione nel Centro Storico (Km/mese)

Bocconi

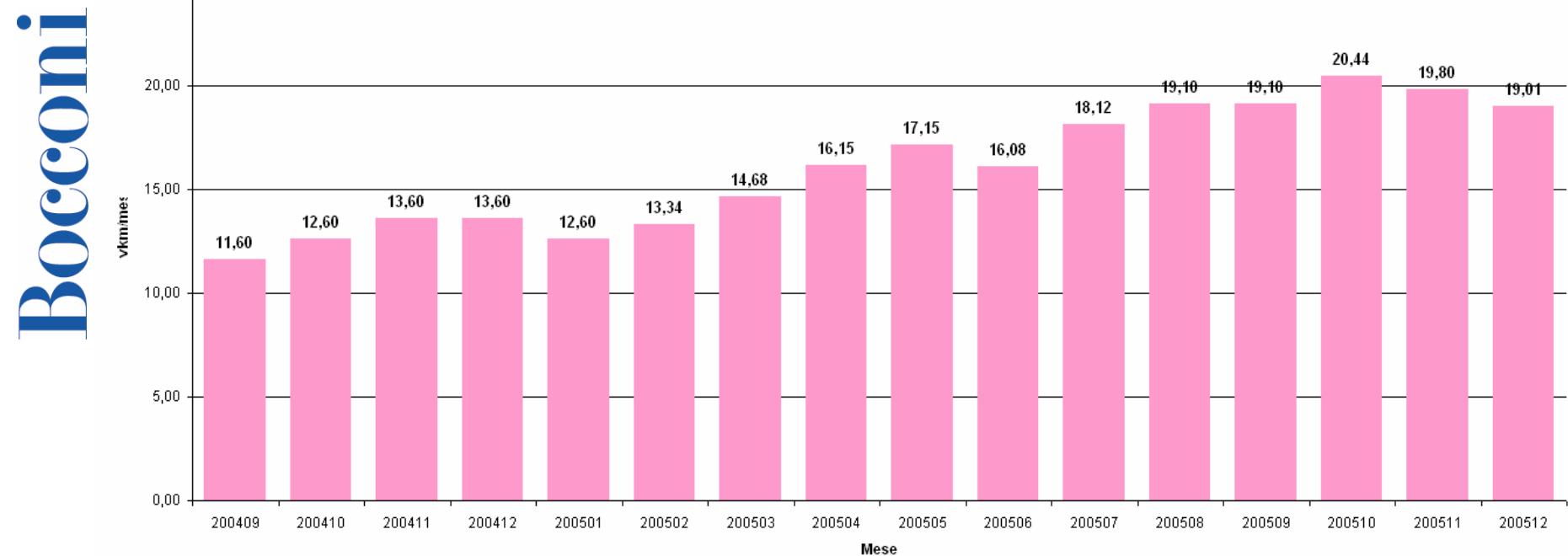


Anche a prescindere dall'alimentazione dei veicoli, Cityporto consente riduzione dell'inquinamento e della congestione a partire da una consistente diminuzione netta delle percorrenze

I veicoli circolanti

➤ Il numero dei giri complessivi (1 giro = mezza giornata) che gli operatori avrebbero effettuato “a regime” è di **19-20 al giorno**

Media mensile giri giornalieri evitati dagli operatori che hanno conferito merce a Cityporto (giri/giorno)



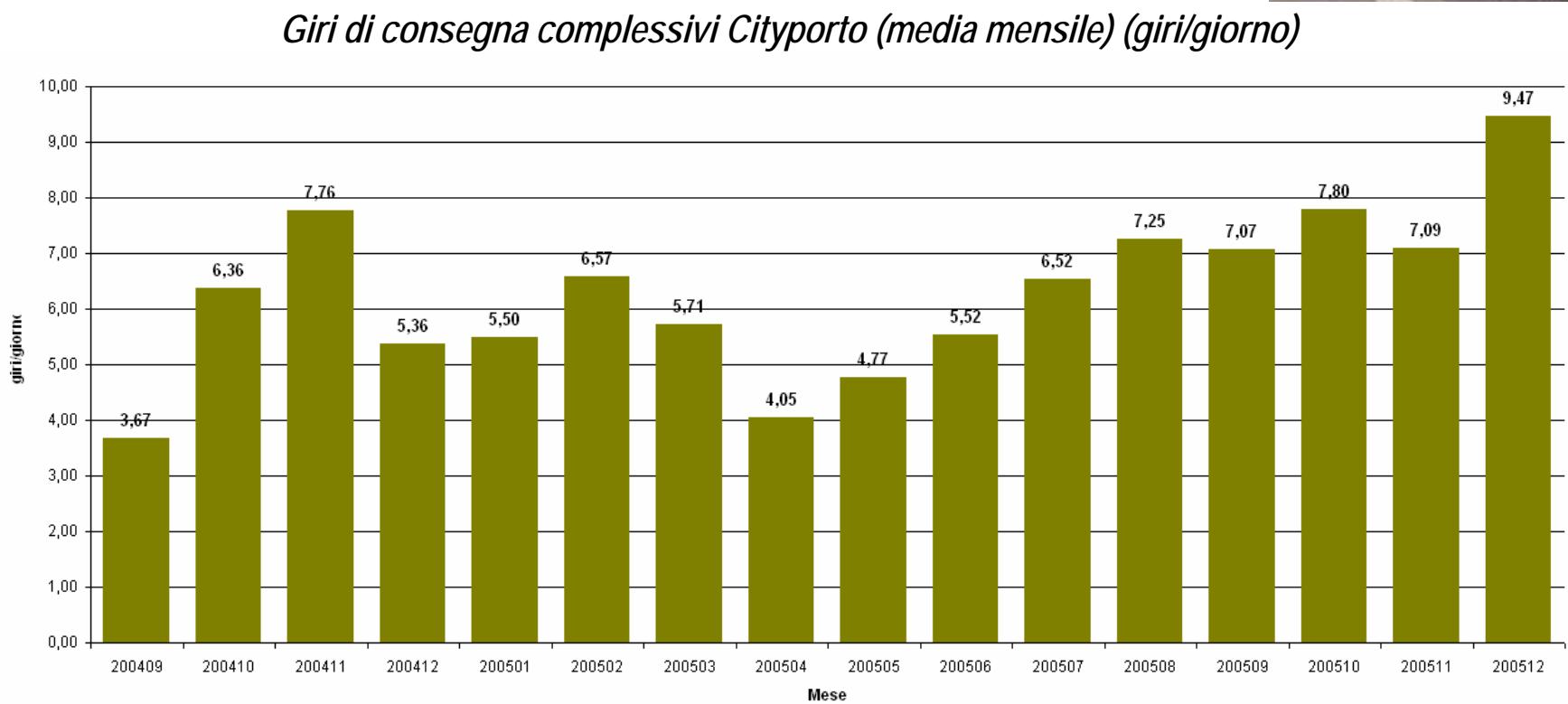
Gli operatori che conferiscono a Cityporto possono ricollocare un significativo numero di veicoli in giri di consegna esterni al Centro Storico, evitando le consegne più difficoltose.

I veicoli circolanti

- I 6 veicoli Cityporto effettuano un numero di giri in costante crescita



Bocconi

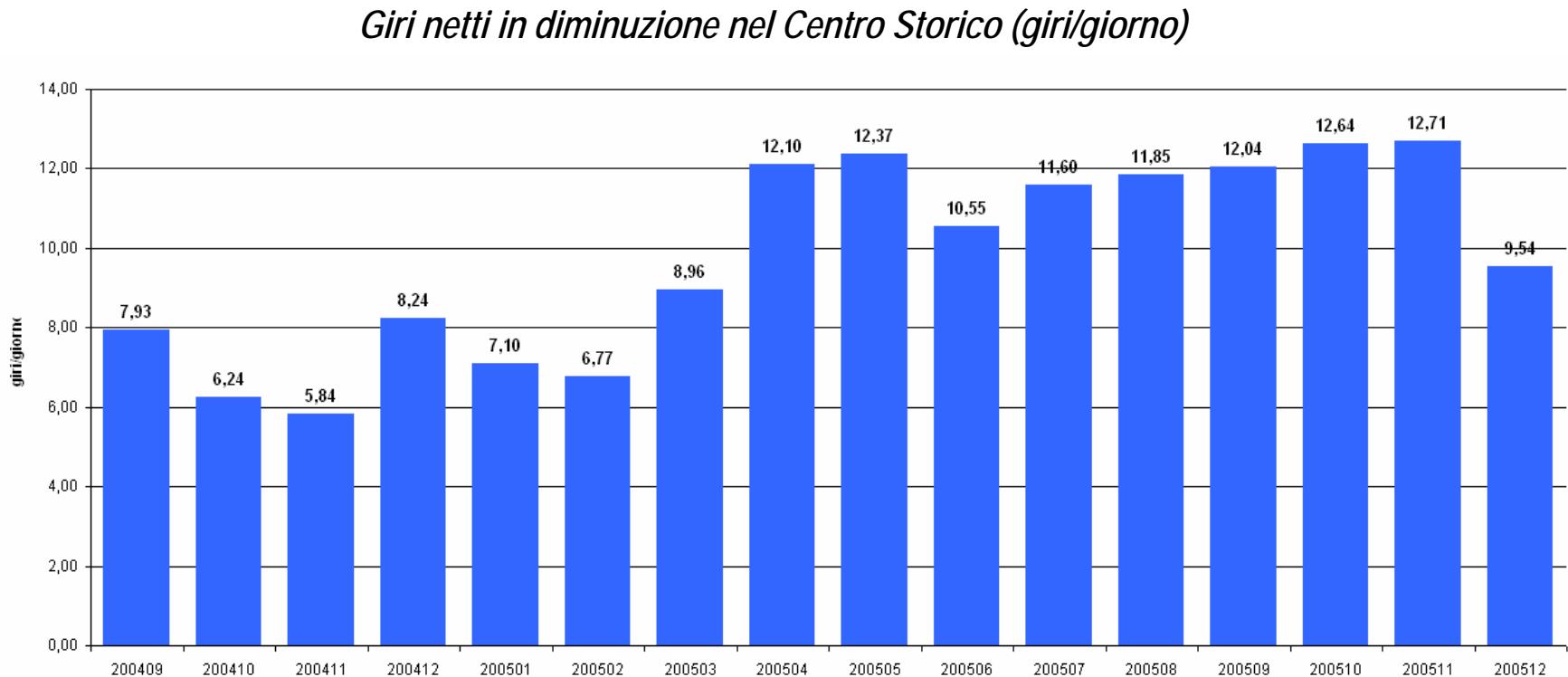


Le stesse consegne sono effettuate da Cityporto con un numero inferiore di giri

I veicoli circolanti

- La differenza tra giri evitati dagli operatori e giri Cityporto determina i giri in Centro Storico netti in diminuzione
- Essi, "a regime", sono oltre **12 al giorno**

Bocconi



La riduzione della congestione è anche determinata dalla diminuzione del numero dei veicoli in Centro Storico

I veicoli circolanti

- I giri complessivi in diminuzione sono, "a regime", oltre **270 al mese**,
- ...e oltre **3.000 nell'intero periodo**

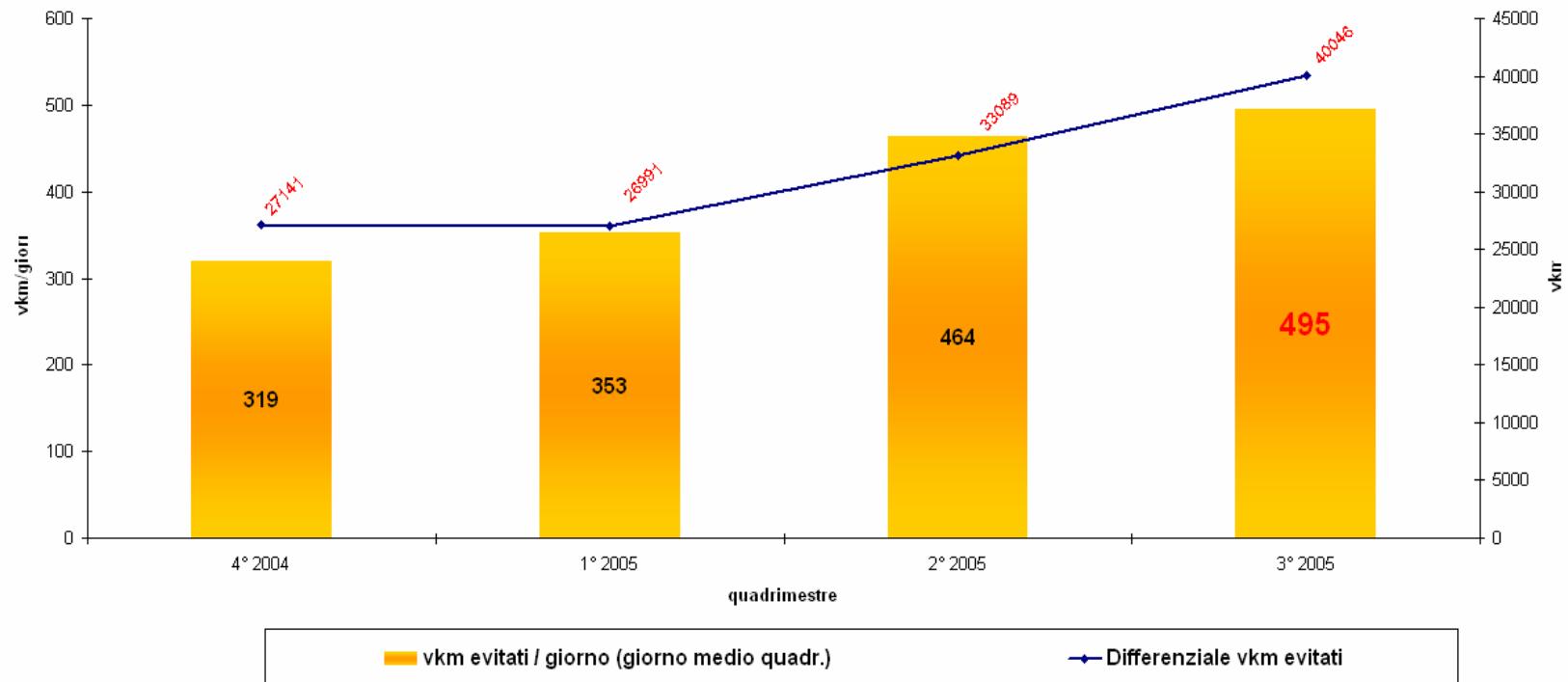
• **Bocconi**



Linee di tendenza

➤ Calcolando medie e somme per quadrimestre è possibile evincere le principali linee di tendenza:

- Costante aumento dei km giornalieri evitati
- Costante aumento delle percorrenze complessive evitate



I valori relativi al 3° quadrimestre 2005 sono di riferimento per gli anni successivi (approccio cautelativo, nonostante le consegne e i clienti Cityporto siano in continua crescita)

Calcolo delle emissioni

Percorrenze "ex ante"

Percorrenze CITYPORTO

Caratteristiche del veicolo:

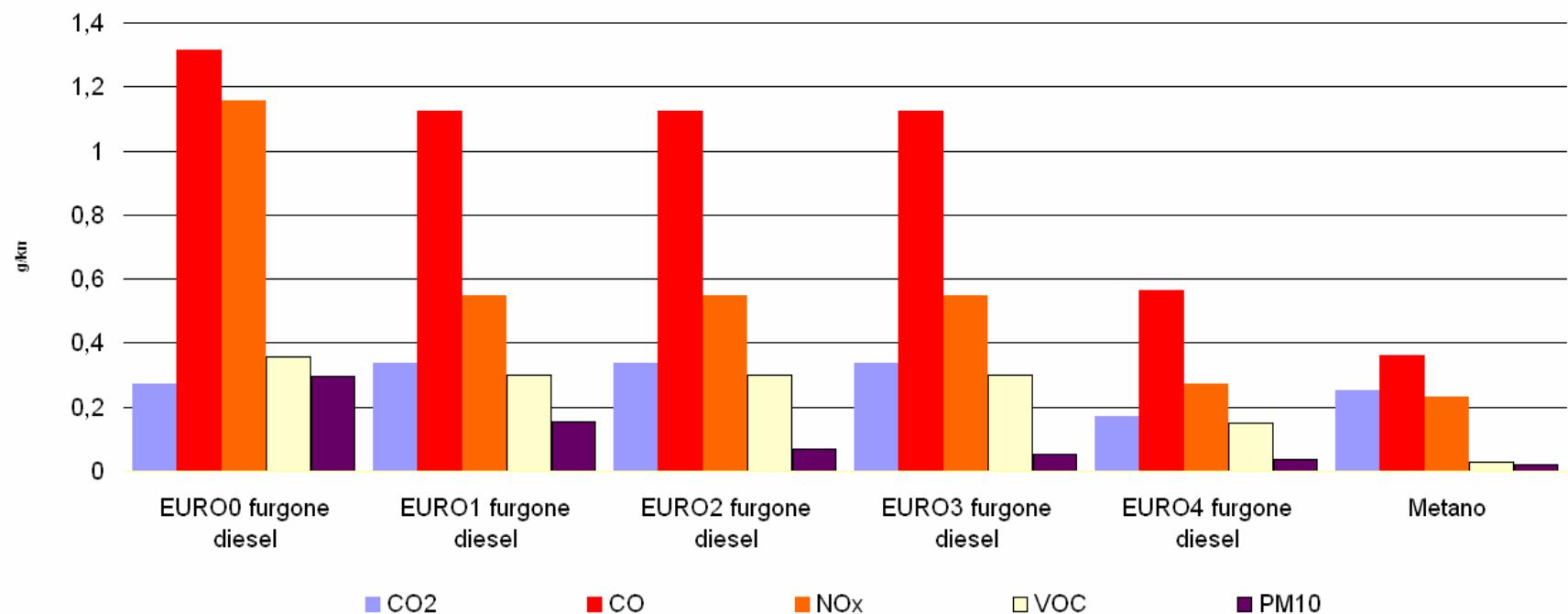
- Alimentazione (Euro 0, 1, 2, 3, 4, metano)
- Portata e dimensioni
- Coefficienti di emissione (Fonte: elaborazioni CERTET-Bocconi su dati EXTERNE, Iveco e NGV):
 - CO₂, CO, NOx, SOx, VOC, PM10 (espressi in grammi/km)

Differenziali di emissione (giornalieri e complessivi)

Coefficienti di emissione

Coefficienti di emissione per categoria di veicolo (grammi/km, mg/km per CO2)

Bocconi



Emissioni giornaliere

Emissioni: Diff. Grammi/giorno	CO2	CO	NOx	SOx	VOC	PM10
Mese						
200409	103.215,32	511,00	404,29	41,28	144,90	102,43
200410	98.159,18	540,60	435,90	44,01	157,42	113,14
200411	89.166,00	509,98	398,40	42,35	151,19	102,23
200412	103.334,65	530,36	411,45	43,48	152,80	103,27
200501	91.651,83	476,68	364,42	39,41	138,37	91,33
200502	93.350,38	506,34	392,75	41,86	148,23	99,63
200503	112.998,99	584,05	459,48	47,63	168,04	115,95
200504	136.139,85	662,35	525,07	53,30	186,68	131,19
200505	142.670,98	708,46	567,19	56,94	200,47	142,71
200506	126.603,09	645,92	513,61	52,31	184,63	129,67
200507	140.248,28	731,83	591,37	59,03	209,74	150,60
200508	146.576,26	776,93	632,60	62,59	223,25	161,89
200509	145.587,31	784,70	653,35	62,69	225,26	166,53
200510	155.743,47	848,43	711,01	67,68	243,87	182,05
200511	153.010,83	821,03	685,42	65,47	235,22	174,79
200512	130.405,63	769,56	636,10	61,20	222,34	164,41

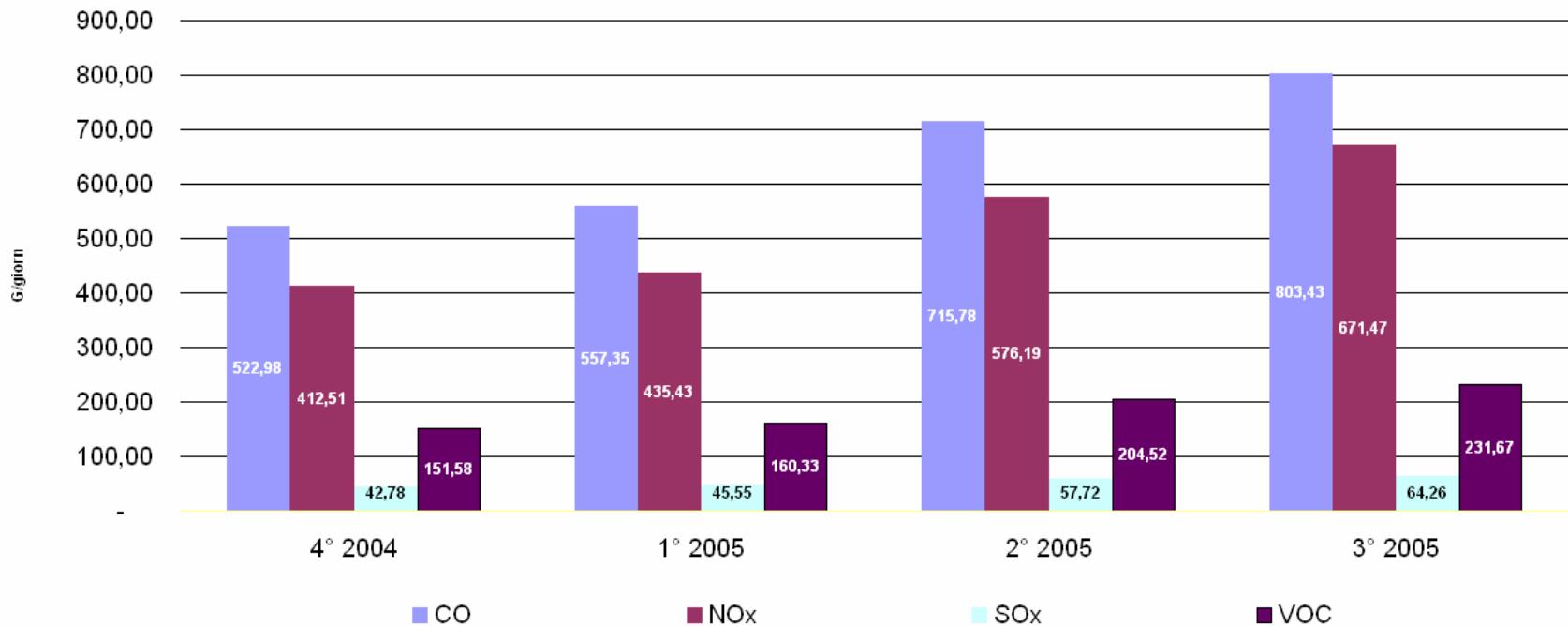
La riduzione delle percorrenze, e l'alimentazione dei veicoli Cityporto (a metano), determinano una riduzione delle principali emissioni inquinanti e gas serra nel Centro Storico, tra cui (valori "a regime"):

- Riduzione di **153 Kg / giorno di CO2**
- Riduzione di **174 milioni di µg/ giorno di PM10**

Emissioni giornaliere

➤... e altre significative riduzioni di emissioni inquinanti

Riduzione giornaliera di emissioni inquinanti (CO, NOx, SOx, VOC) (grammi/giorno)



Emissioni complessive

- A livello complessivo, l'implementazione di Cityporto ha determinato la riduzione delle emissioni per i seguenti valori:
 - CO₂: **38,4 tonnellate**
 - CO: **202 Kg**
 - NOx: **163 Kg**
 - SOx: **16,3 Kg**
 - VOC: **58,1 Kg**
 - PM10: **41,4 Kg**

Calcolo dei costi esterni

Differenziali di emissione (giornalieri e complessivi)



Costi esterni marginali unitari (Euro / grammo di emissione inquinante)

•Fonte: elaborazioni CERTET-Bocconi su dati EXTERNE

➤ I valori presi a riferimento (EXTERNE) sono “sito-specifici”, ovvero prendono in considerazione il tessuto urbano, i valori di traffico e l’economia italiana. Essi esprimono, per unità di traffico:

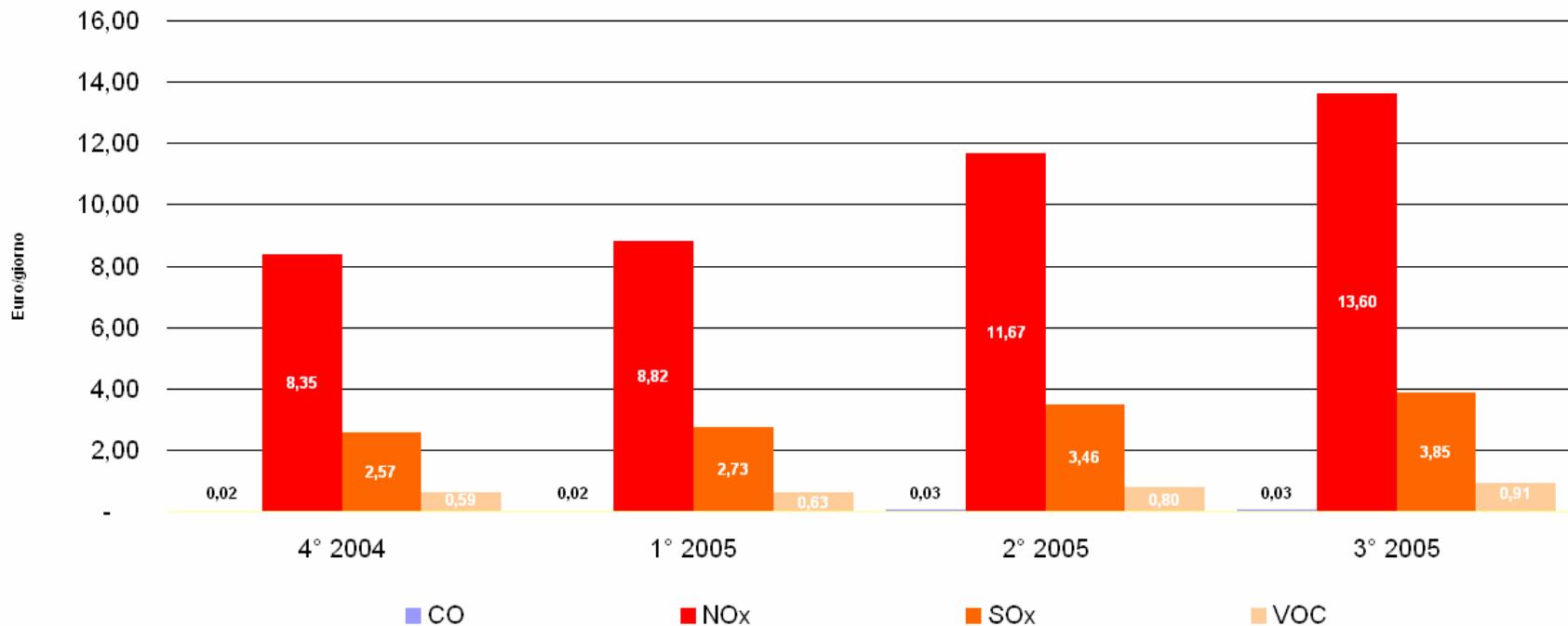
- Il valore della vita umana e la riduzione dell’aspettativa di vita a causa dell’inquinamento
- Il costo delle cure ospedaliere per malattie respiratorie e cardiovascolari
- Il costo delle cure per altre patologie (es: bronchite)
- Il deterioramento e la corrosione dei materiali da costruzione
- La diminuzione del valore dei suoli produttivi (e delle coltivazioni)
- Il costo della fertilizzazione

Costi esterni = benefici per la collettività in caso di
riduzione delle emissioni

Calcolo dei costi esterni: risultati

La riduzione delle percorrenze, e l'alimentazione dei veicoli Cityporto
(a metano), determinano (valori "a regime"):

- Un beneficio di **13,6 € / giorno per emissioni di NOx**
- Un beneficio di **4,8 € / giorno per CO, SOx, VOC**

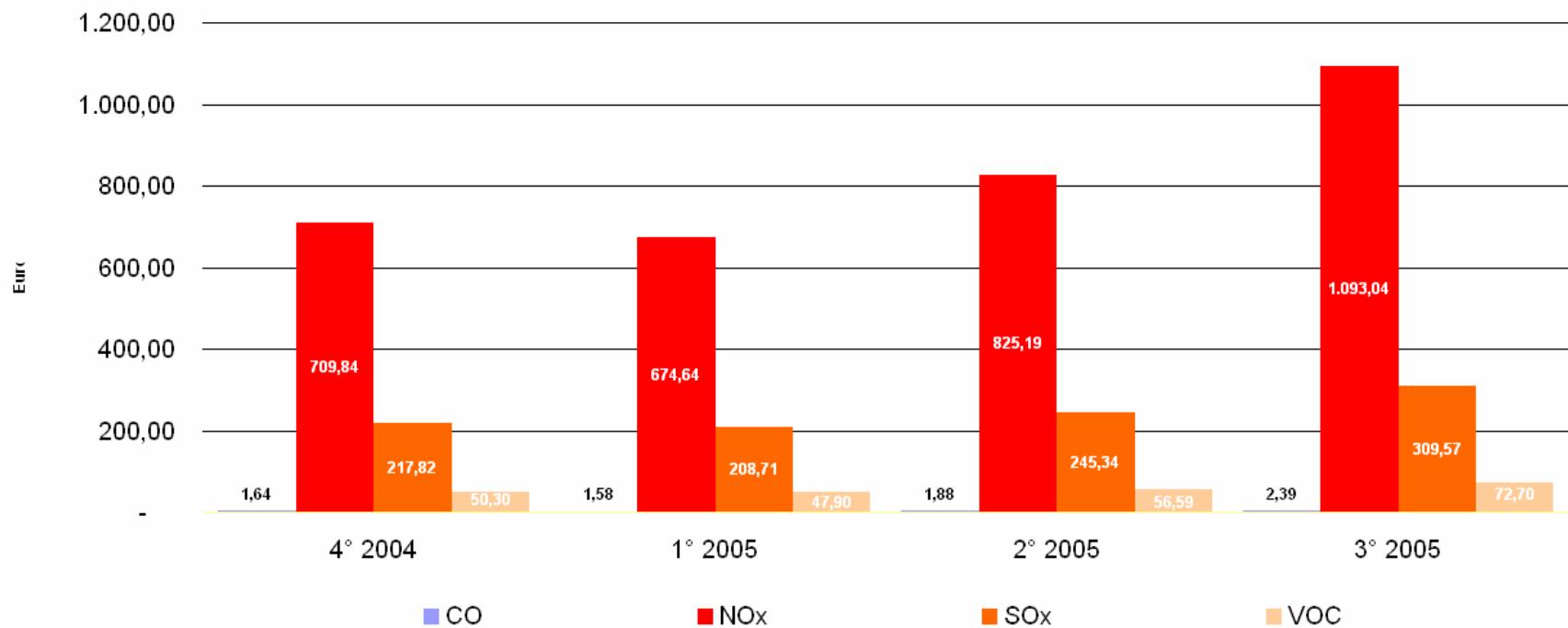


Calcolo dei costi esterni: risultati

A livello complessivo, i benefici sono pari a

- 3.302 € per emissioni di NOx
- 1.216 € per emissioni di CO, SOx, VOC

Risparmi

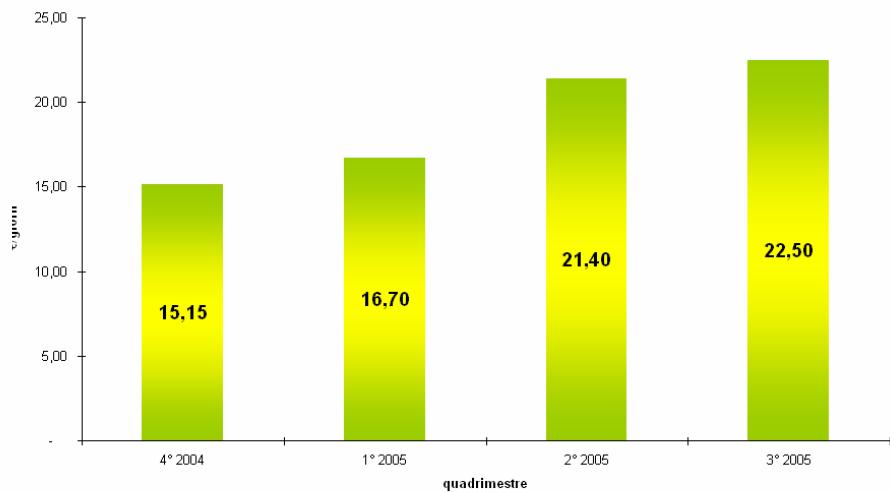
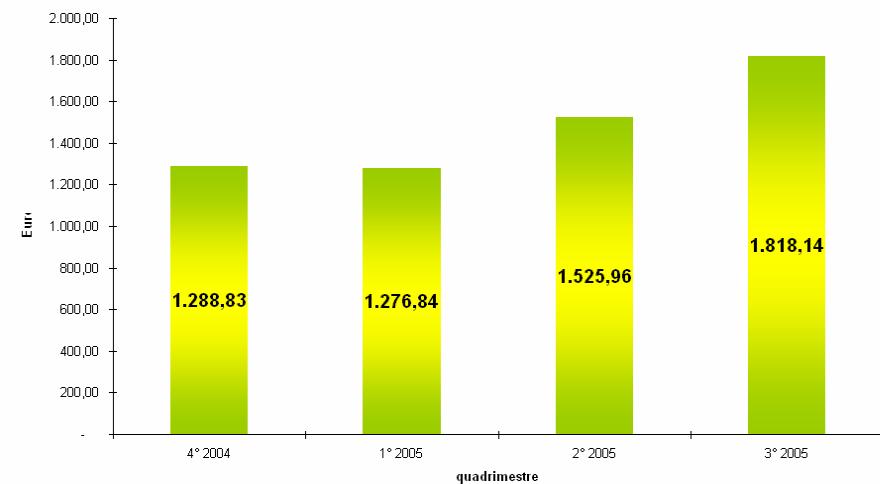


Calcolo dei costi esterni: risultati

La riduzione di emissioni di CO₂ determina benefici pari a:

- **22,5 € / giorno "a regime"**
- **5.900 € complessivi**

econi

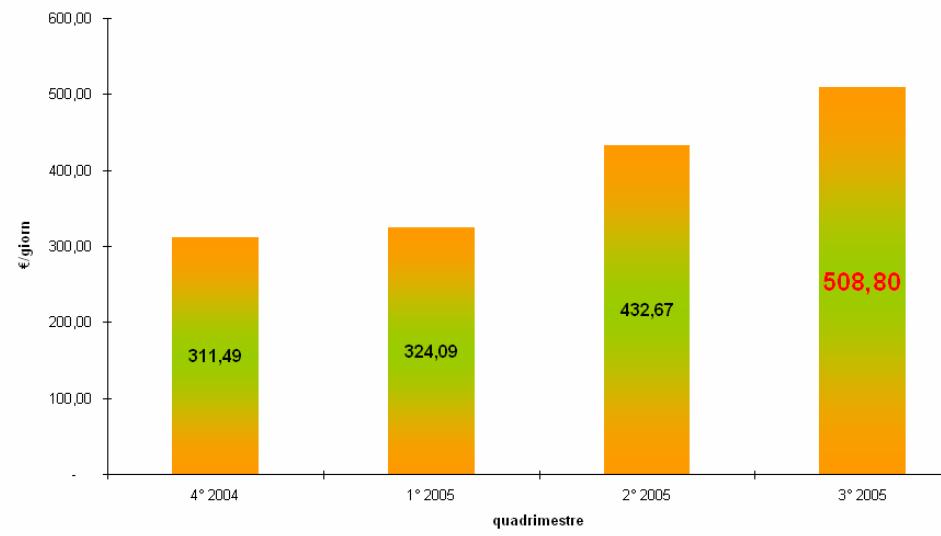
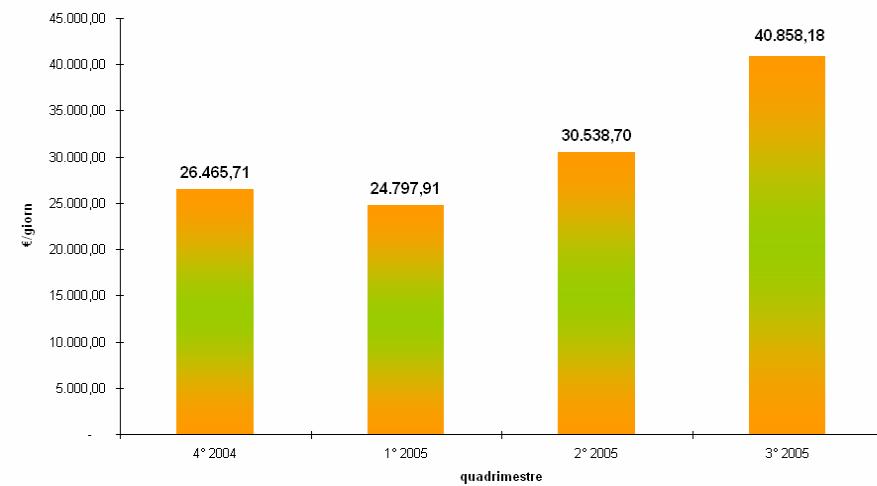


Calcolo dei costi esterni: risultati

La riduzione di emissioni di PM 10 determina benefici pari a:

- **508 € / giorno “a regime”**
- **122.000 € complessivi**

econi



Calcolo dei costi esterni: risultati

Inoltre:

La riduzione delle percorrenze determina riduzione di:

- Inquinamento acustico:
- Incidentalità:
- Costo energetico:

19.150 € complessivi
10.500 € complessivi
6.560 € complessivi

Ovvero: quanto carburante viene risparmiato

Consumo veicoli "ex-ante"
(lt diesel/km)

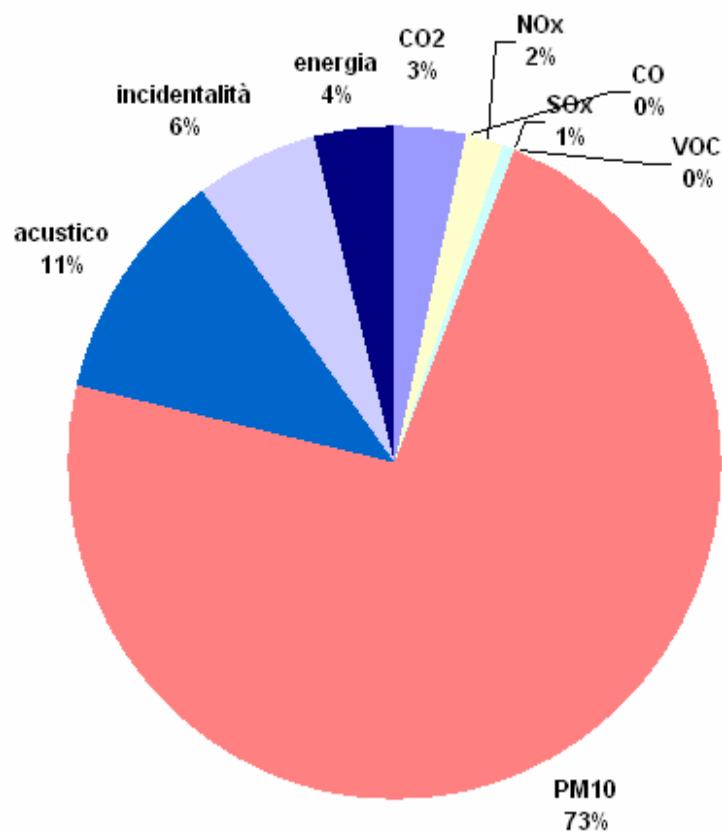
Consumo veicoli CITYPORTO
(kg metano/km)

Costo industriale diesel e metano
(Dati MAP e www.metanoauto.it)

Differenziali di costo energetico (giornalieri e complessivi)

Calcolo dei costi esterni: risultati complessivi

I benefici totali generati dall'implementazione del servizio Cityporto sono pari a **169.300 €**



I benefici di Cityporto in 5 anni

- Si può ipotizzare una durata della sperimentazione di almeno 5 anni
 - In questo periodo possono essere ipotizzati i benefici espressi nel periodo di maturità del servizio (3° quadrimestre 2005), per poi procedere all'attualizzazione
 - Il risultato ottenuto (Valore Attuale Netto) è pari a **728.500 Euro**

- Tale cifra è il valore complessivo dei benefici apportati alla collettività nell'intero arco temporale
- Può rappresentare l'ammontare "da investire" da parte della Pubblica Amministrazione in misure di incentivazione alla partecipazione