

Il progetto Life-PARFUM: il monitoraggio a scala microurbana

Alessandro Benassi, Massimo Bressan, Fabio Dalan, Aurelio Latella
ARPAV Dipartimento Provinciale di Padova

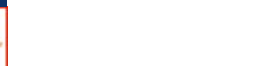
Padova, 30/11/2007
La mobilità sostenibile nelle aree urbane



Funded under the EU-Life Programme

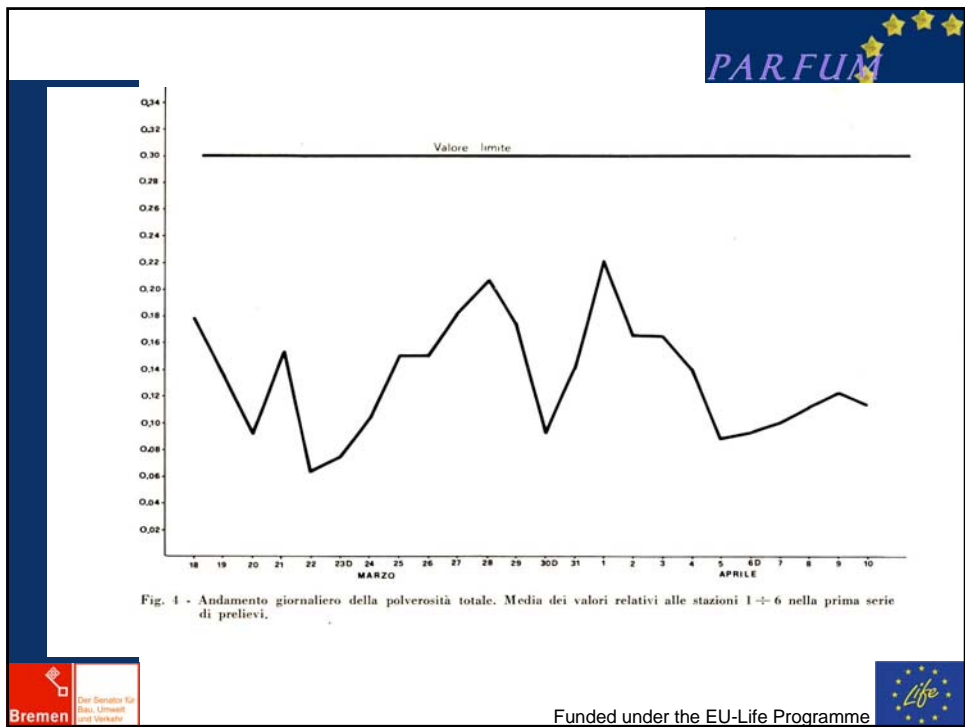
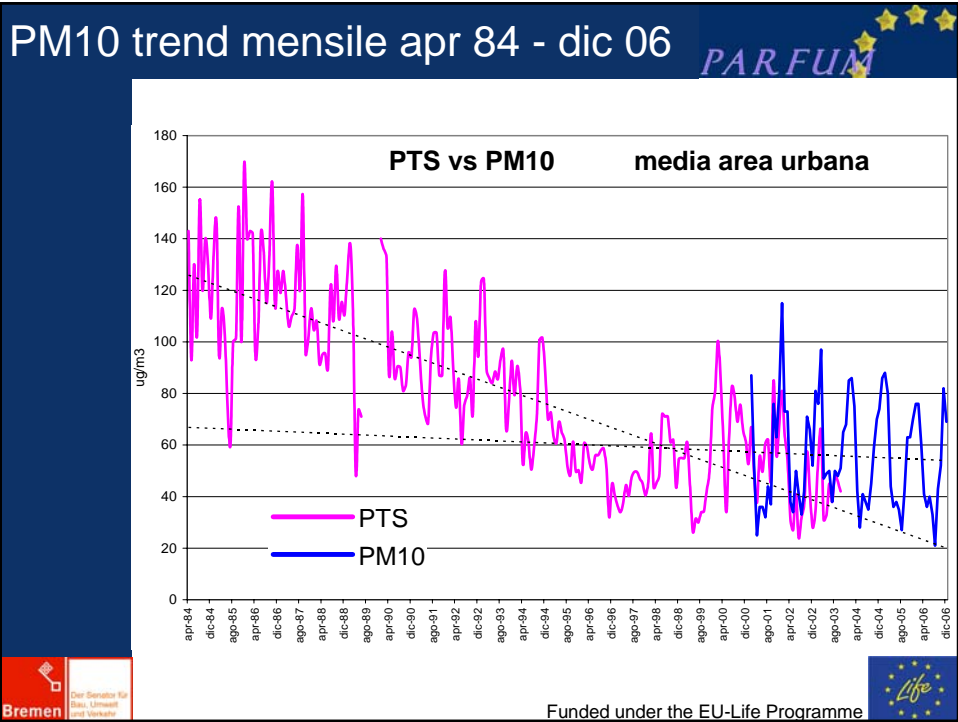


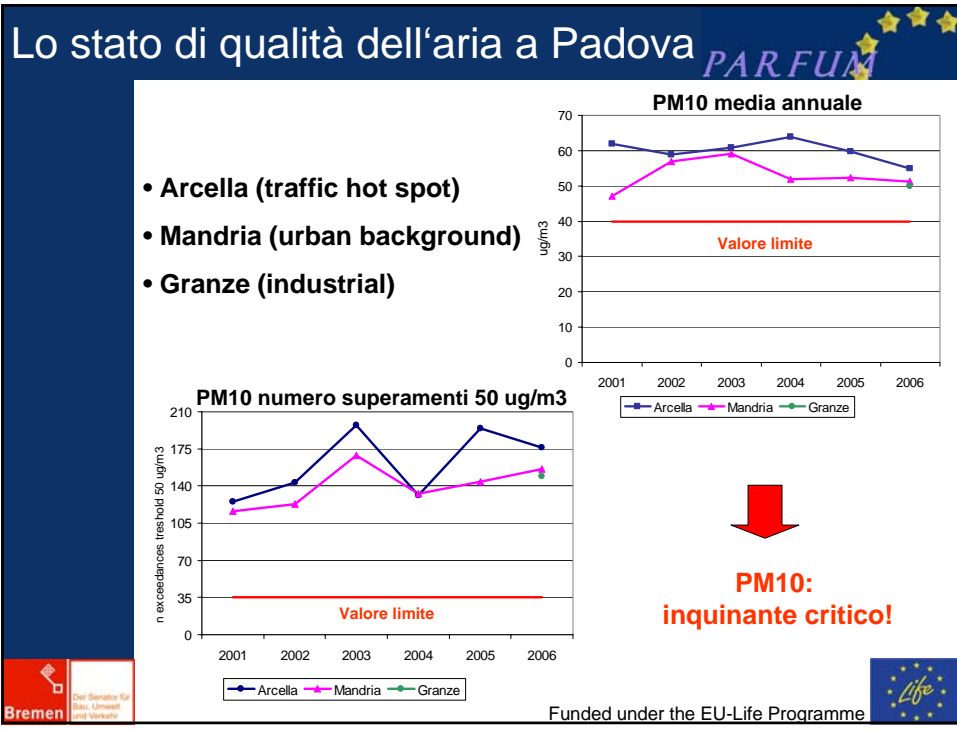
Quello che già sappiamo sul PM10...



Funded under the EU-Life Programme







Obiettivi del progetto

**Quello che vorremmo sapere in più
sul PM10 con questo progetto...**

Chair: Senator for
Bau-, Umwelt-
und Verkehr

Funded under the EU-Life Programme

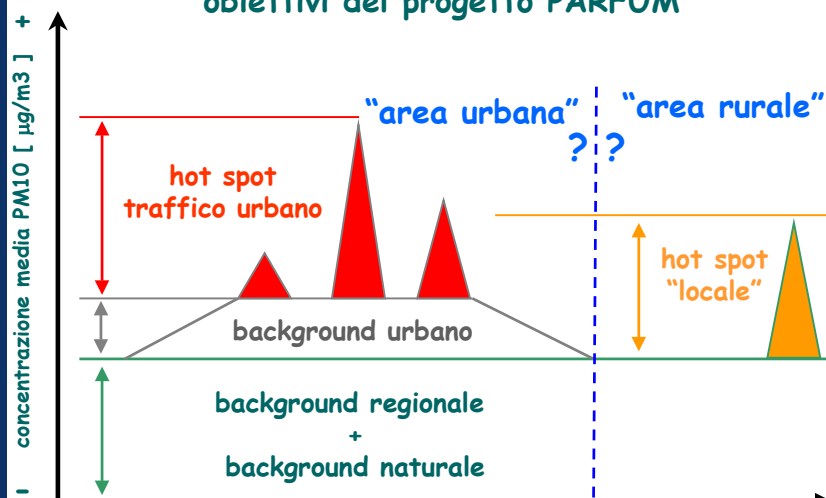
**Verificare se e come
cambia la qualità dell'aria**

“PM10 a livello di strada”

**PRIMA e DOPO
la realizzazione di un asse a viario a 0
o bassa emissione (tram);**

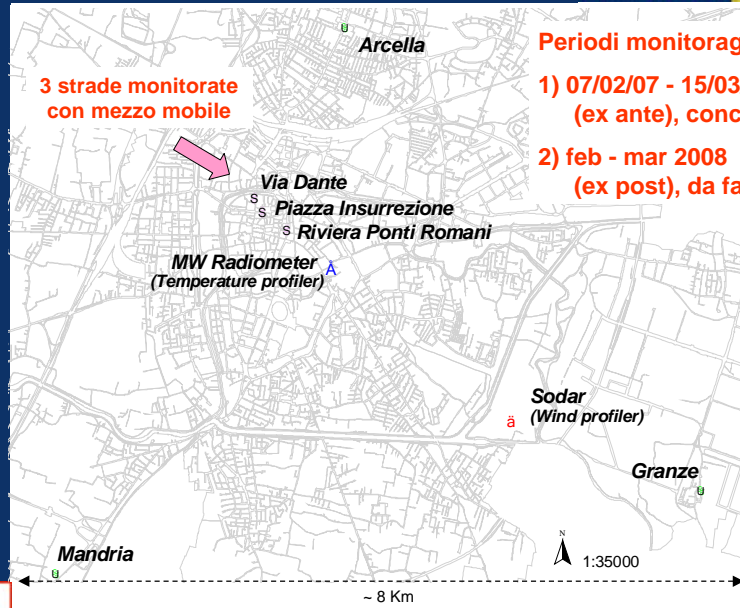
**...è uno zoom su 3 strade
nell'area urbana di Padova**

*...che è, in qualche modo, una sintesi degli
obiettivi del progetto PARFUM*



Rete di monitoraggio

PARFUM



Periodi monitoraggio:
 1) 07/02/07 - 15/03/07 (ex ante), concluso
 2) feb - mar 2008 (ex post), da fare

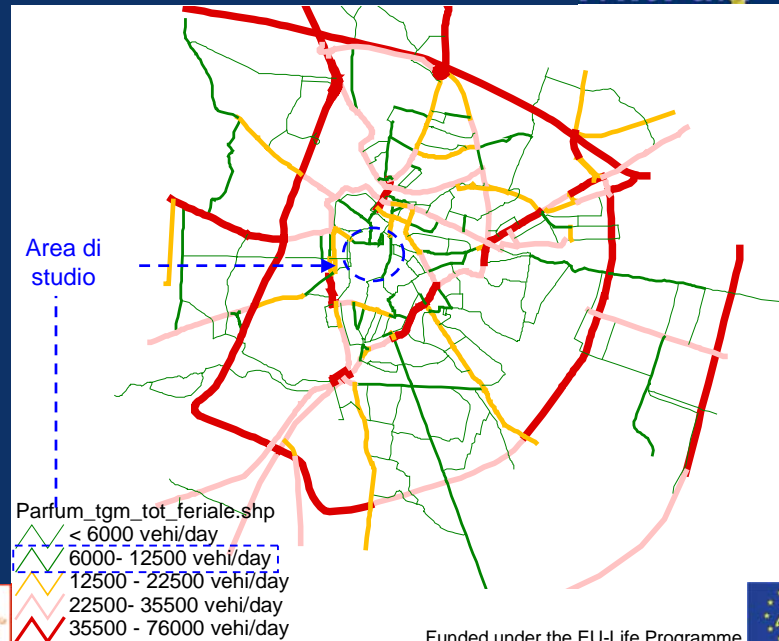


Funded under the EU-Life Programme



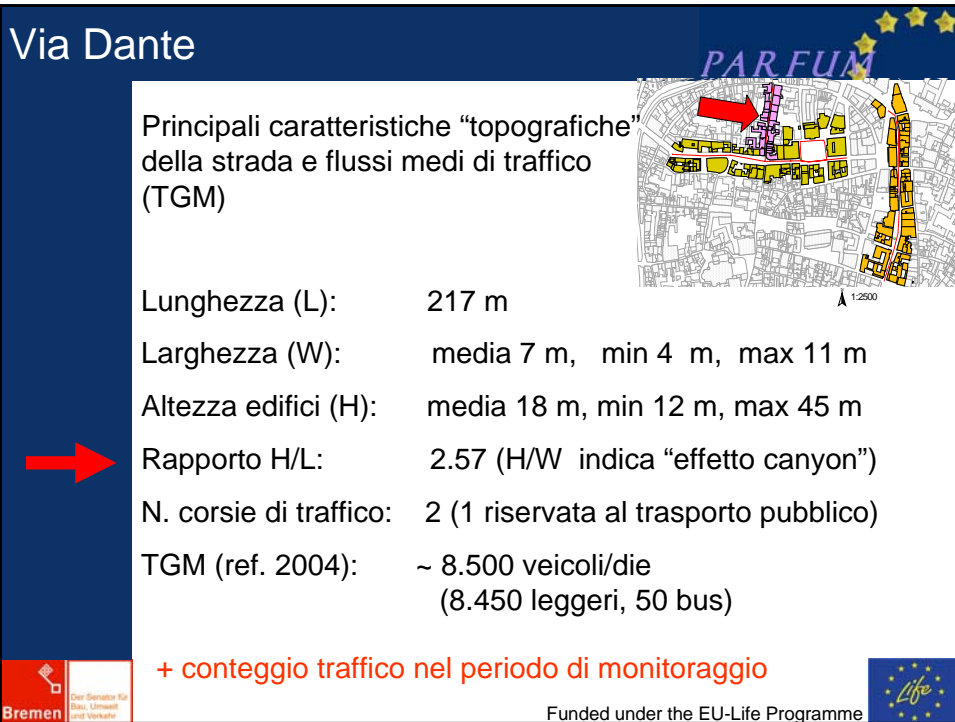
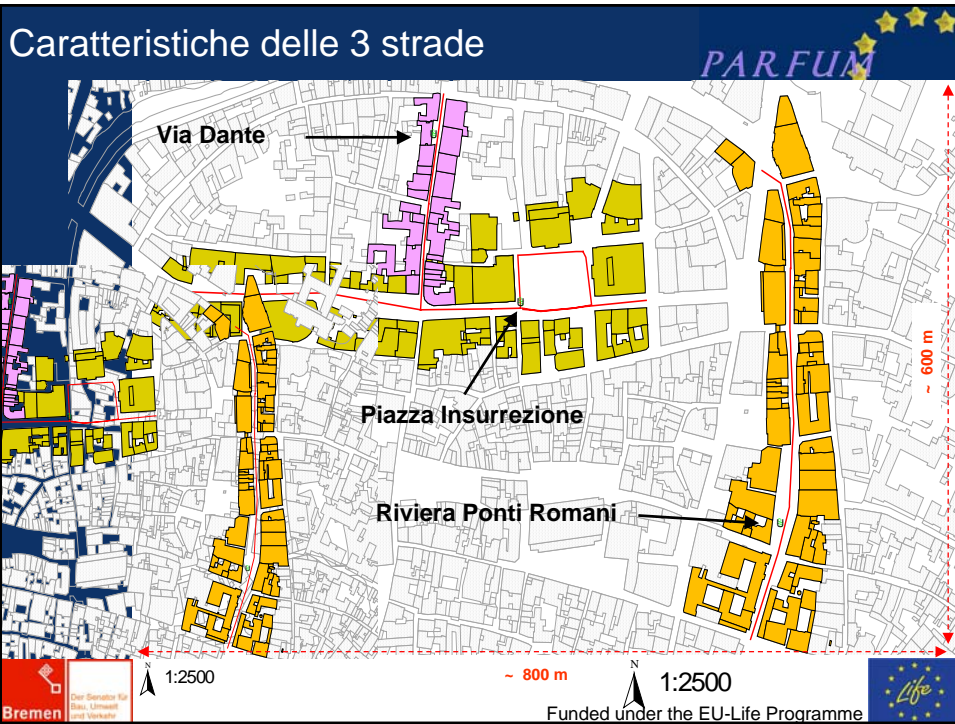
Padova: traffico nelle strade principali

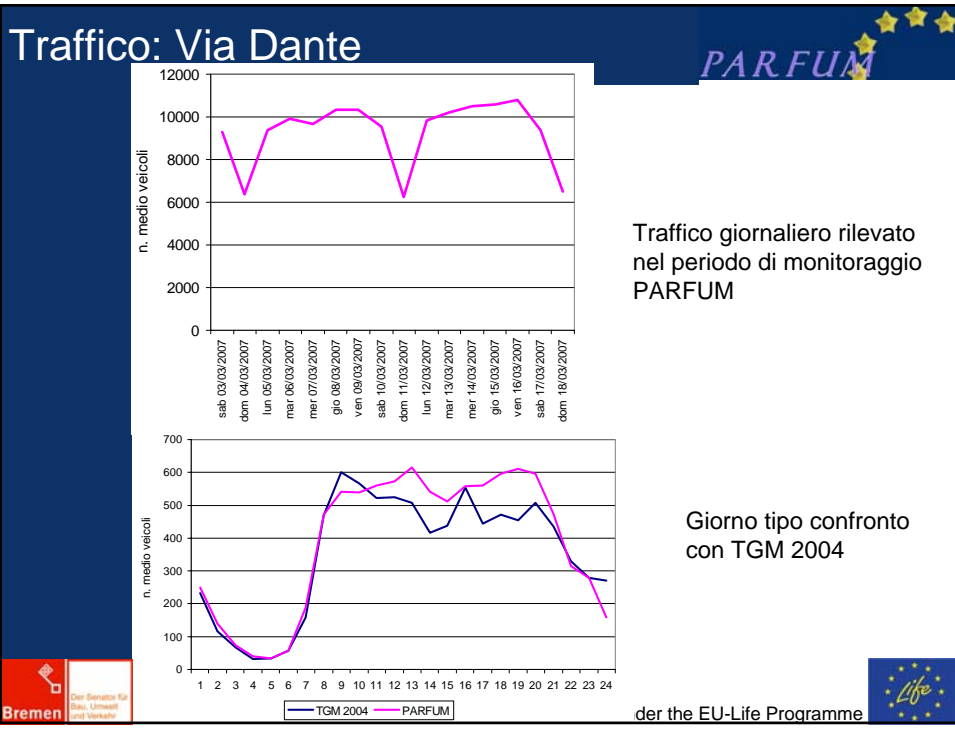
PARFUM



Funded under the EU-Life Programme





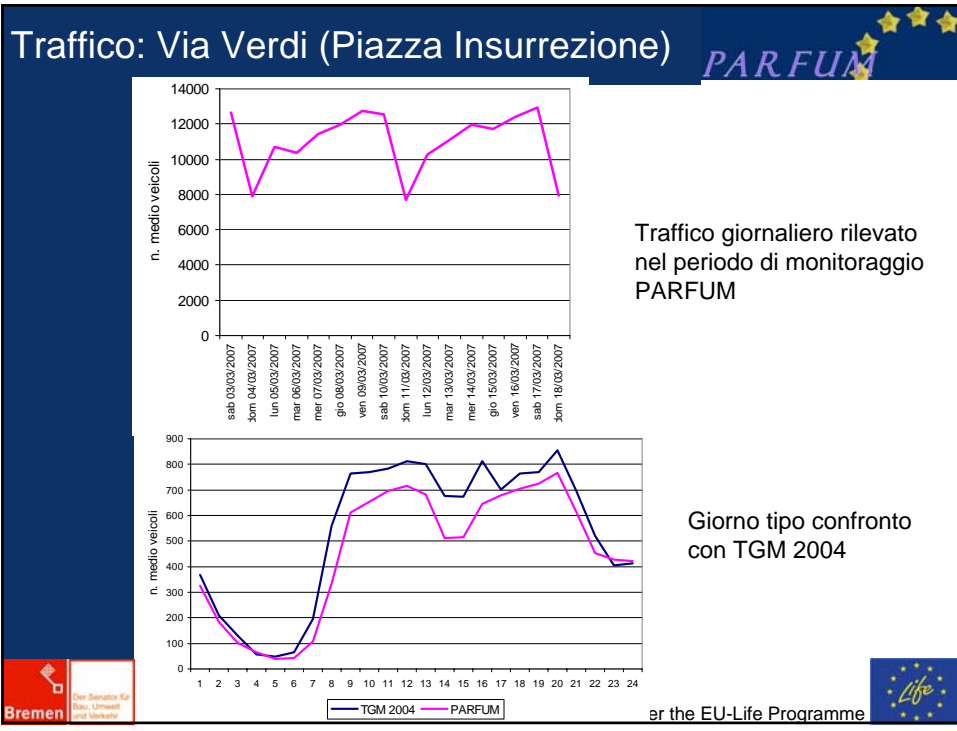


Piazza Insurrezione

Principali caratteristiche "topografiche" della strada e flussi medi di traffico (TGM)

- Lunghezza (L): 136 m
- Larghezza (W): media 63 m, min 14 m, max 108 m
- Altezza edifici (H): media 24 m, min 4 m, max 50 m
- Rapporto H/W: 0.38 (H/W indica "effetto canyon")
- Perimetro: 260 m, Area: 4.280 m² (0.4 Ha)
- N. corsie di traffico: 1
- TGM (ref. 2004): ~ 12.800 veicoli/die (12.550 leggeri, 250 bus)
- + conteggio traffico nel periodo di monitoraggio**

Bremen | der the EU-Life Programme



Riviera Ponti Romani

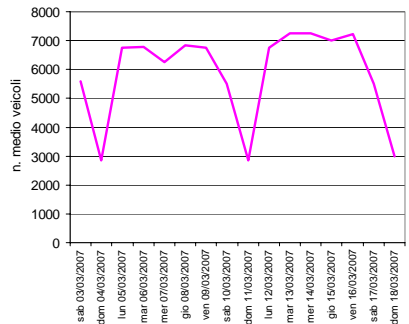
Principali caratteristiche "topografiche" della strada e flussi medi di traffico (TGM)

Lunghezza (L):	481 m
Larghezza (W):	media 15 m, min 9 m, max 33 m
Altezza (H):	media 14 m, min 9 m, max 44 m
Rapporto H/W:	0.93 (H/W indicatore "effetto canyon")
N. corsie di traffico:	2 (veicoli autorizzati e trasporto pubblico)
TGM (ref. 2004):	~ 1.500 veicoli/die (1.350 leggeri, 150 bus)

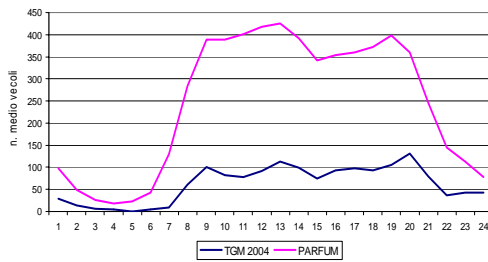
+ conteggio traffico nel periodo di monitoraggio

Bremen Chair: Senatorin für Bau-, Umwelt- und Verkehr Funded under the EU-Life Programme

Traffico: Riviera Ponti Romani



Traffico giornaliero rilevato nel periodo di monitoraggio PARFUM



Giorno tipo confronto con TGM 2004



Funded under the EU-Life Programme



PM10: statistiche descrittive



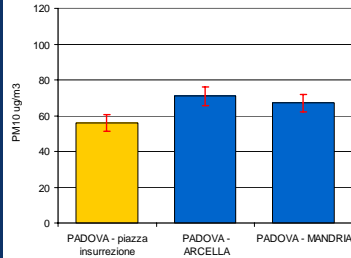
Funded under the EU-Life Programme



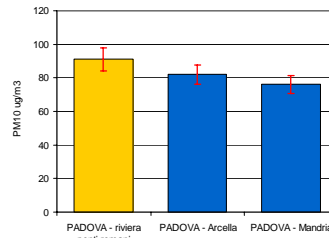
PM10: risultati monitoraggio



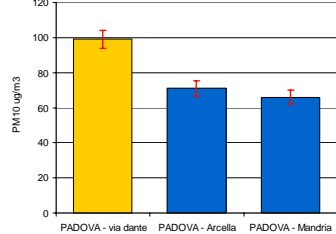
Piazza Insurrezione
09/02/07-15/03/07



Riviera Ponti Romani
07/02/07-27/02/07



Via Dante
08/02/07-15/03/07



Confronto delle concentrazioni PM10 misurate nei tre siti e nelle stazioni fisse

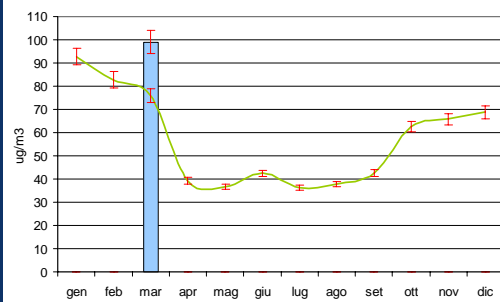
Il PM10 in Via Dante è significativamente superiore



Funded under the EU-Life Programme

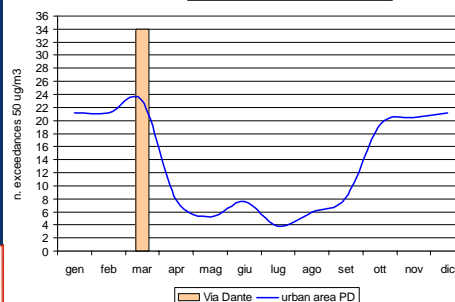


Via Dante: PM10



Concentrazione media

Confronto rispetto ai valori medi attesi per lungo periodo




Numero di superamenti 50 ug/m3





Under the EU-Life Programme

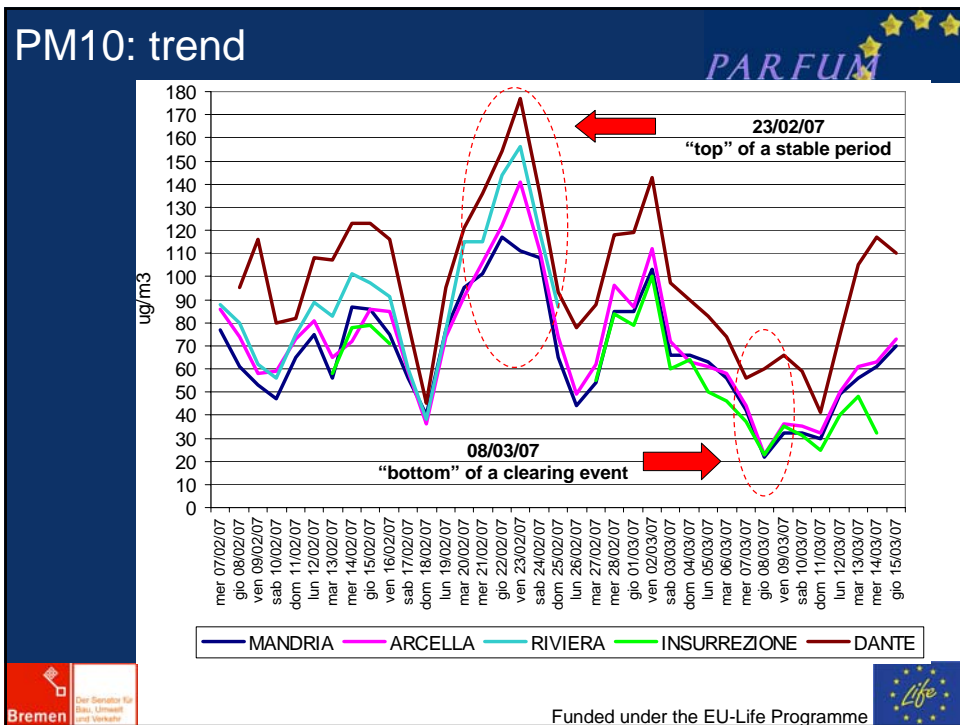


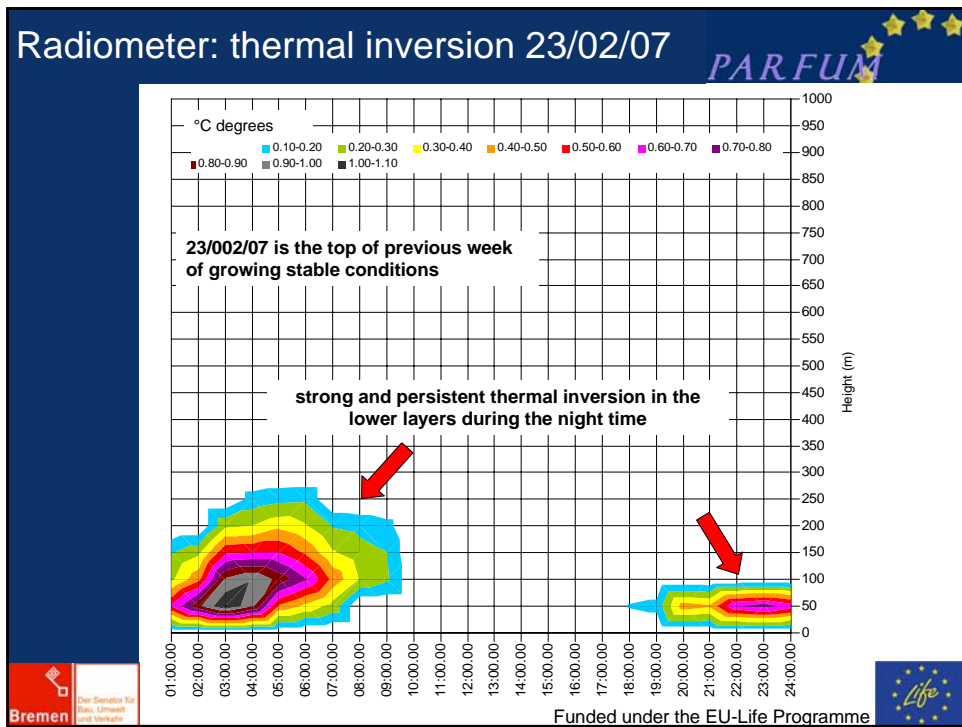
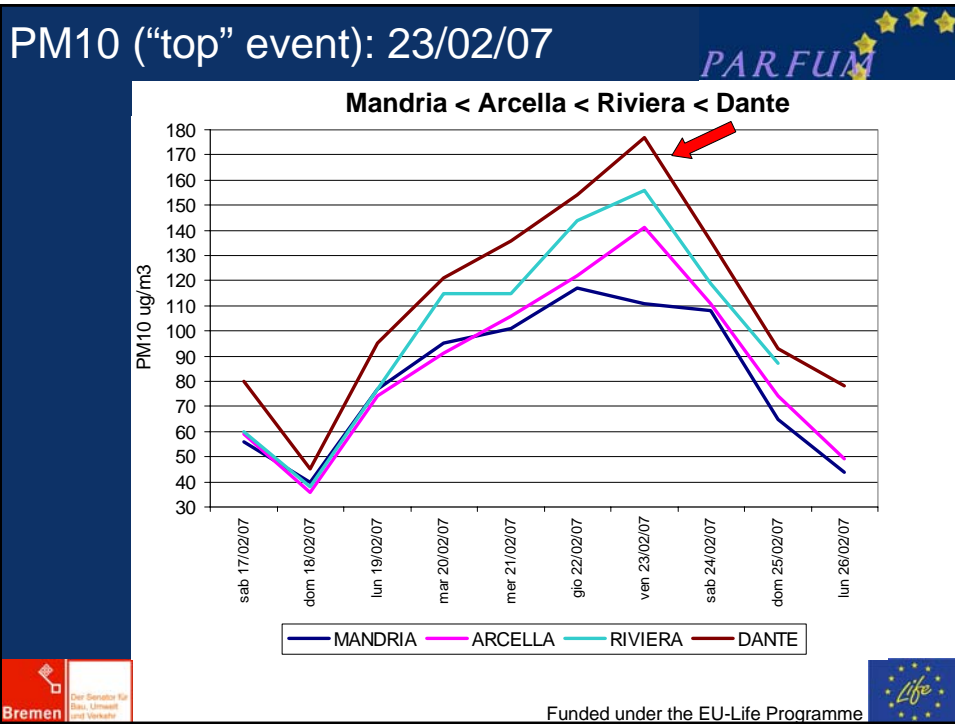
PARFUM 

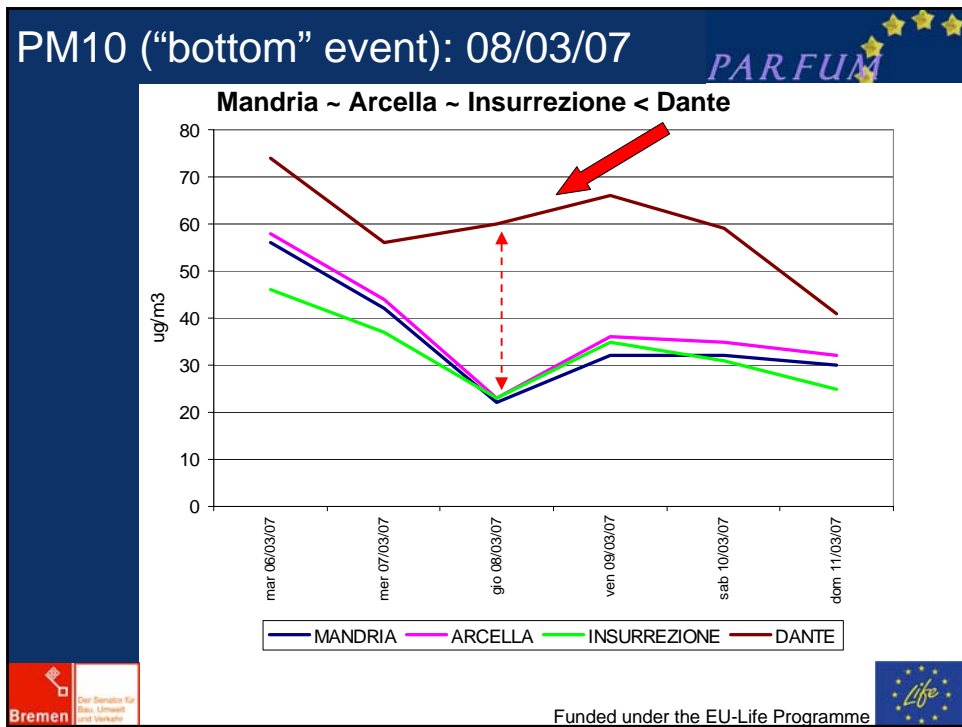
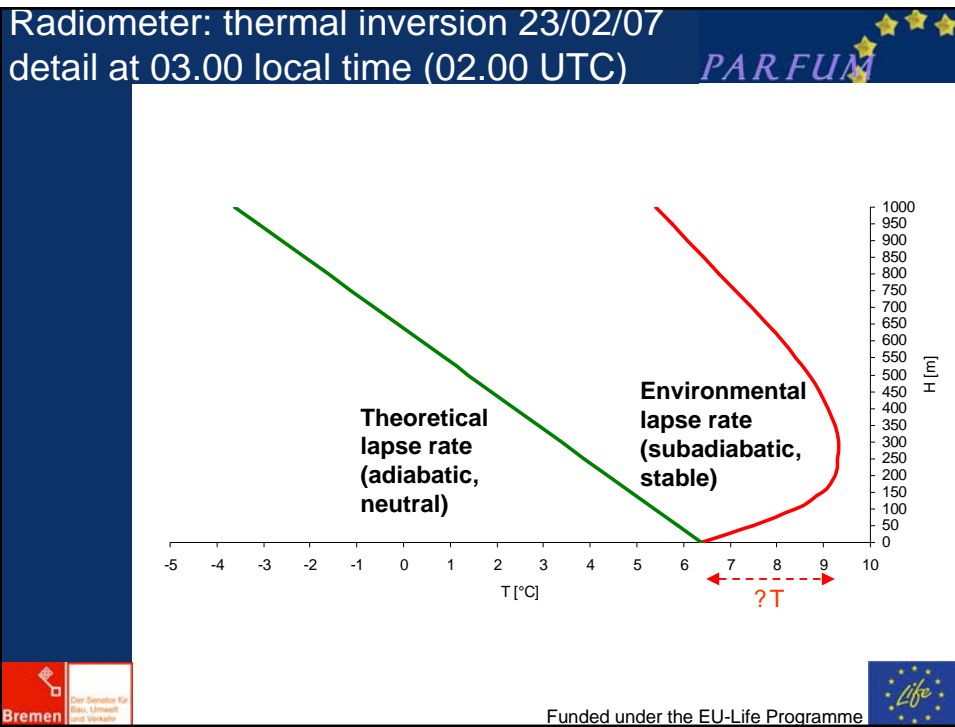
Concentrazione PM10, condizioni meteo e caratteristiche della strada: analisi di due eventi "estremi"

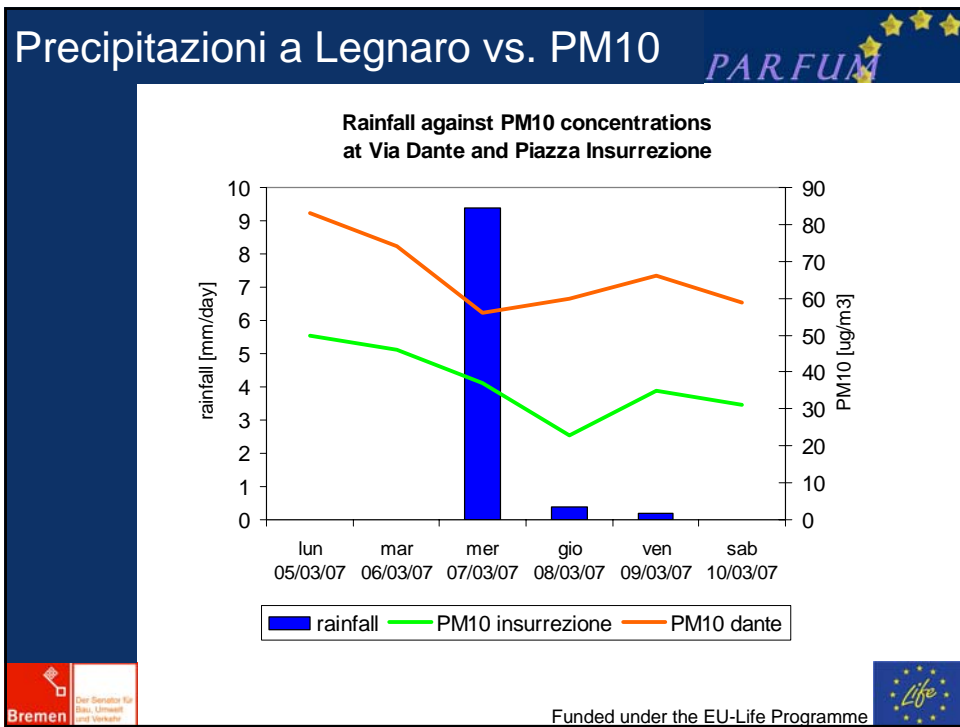
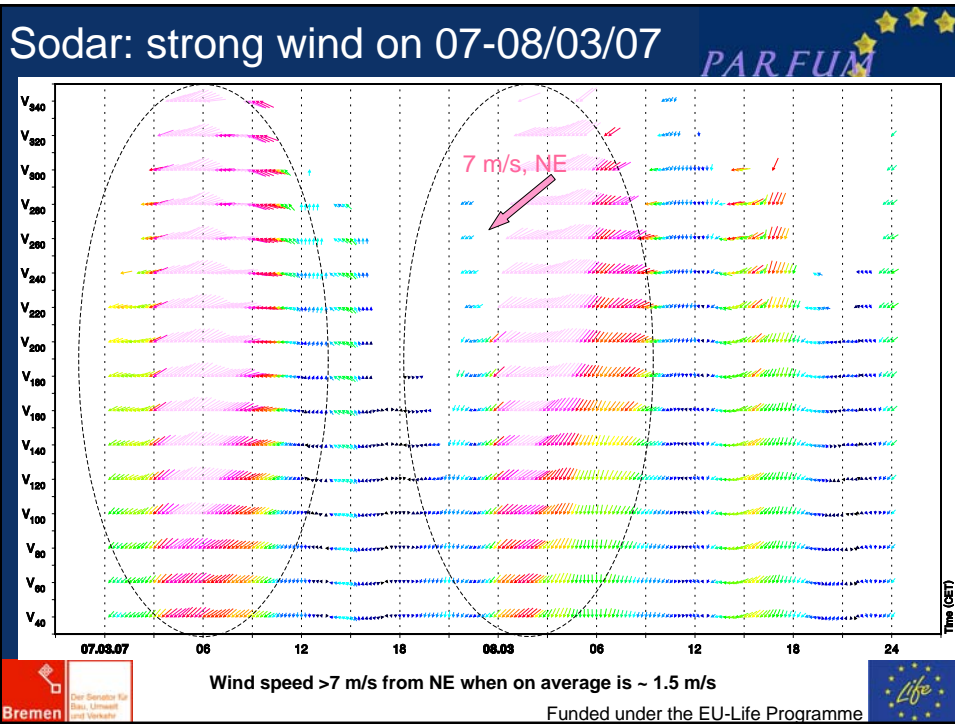
Funded under the EU-Life Programme 

Bremen 









PM10 e orografia urbana

PARFUM 

Via Dante è un canyon che agisce come “buffer”
sulle concentrazioni di PM10



 **Bremen**
Der Senator für
Bau, Umwelt
und Verkehr

Funded under the EU-Life Programme

 **Life**

**Emissioni da traffico e
modellistica di dispersione**

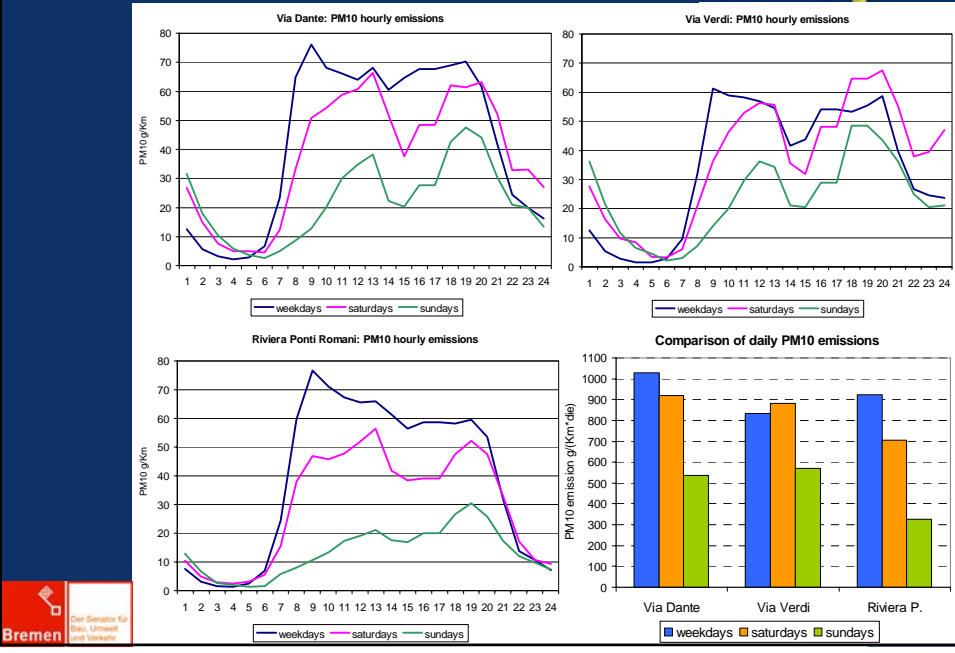
PARFUM 

 **Bremen**
Der Senator für
Bau, Umwelt
und Verkehr

Funded under the EU-Life Programme

 **Life**

PM10: emissioni da traffico



Emissioni per Km dei veicoli



Livello medio delle emissioni degli autoveicoli

VALORI INDICATIVI DEL LIVELLO MEDIO DI EMISSIONE DEGLI AUTOVEICOLI
 DIPENDONO SENSIBILMENTE DAL TIPO DI PROVA IMPIEGATO PER LE MISURE

	CO g/km	THC g/km	NOx g/km	PM mg/km	CO ₂ g/km	NOTE
Autovetture benzina non cat	6,5 - 35	2,8 - 18	2,3 - 18	~ 30	160 - 220	valori dipendenti dal livello di manutenzione, cilindrata e anzianità modello
Autovetture benzina cat Euro II	1,00	0,1	0,06	1 - 5	230	valori dipendenti anche dal grado di efficienza del TWC
Autovetture benzina cat Euro III	0,4	0,1	0,08	1 - 3	200	
Autovetture benzina cat Euro IV	0,3	0,05	0,05	-	160	
Autovetture diesel Euro II	0,8	0,1	0,6	37 - 100	260	senza catalizzatore ossidante
Autovetture diesel Euro III	0,4	0,05	0,6	25 - 50	150	con catalizzatore ossidante
Autovetture diesel Euro IV	0,1	0,02	0,2	~ 2	170	con DPF
Autovetture a GNC non cat	3,0	4	0,4	trascurabile	130	HC quasi esclusivamente CH ₄
Autovetture a GNC cat	0,5	0,15	0,06	trascurabile	150 - 200	HC quasi esclusivamente CH ₄
Autobus urbano Euro II	3 - 6	1,5	20	700	1500	
Autobus urbano Euro III	3 - 5	0,8 - 1,5	18	300 - 500	1500	
Ciclomotori non cat (2T)	7 - 15	6 - 8	0,03 - 0,05	50 - 60	28 - 30	
Ciclomotori cat (2T)	2,3	2,0	0,05	15 - 40	50 - 60	
Motocicli non cat (4T)	8,5	1,4	0,3	3	85	ciclo UDC, 125 cc
Motocicli cat (4T)	2,1	0,8	0,3	8	85	ciclo UDC, 125 cc

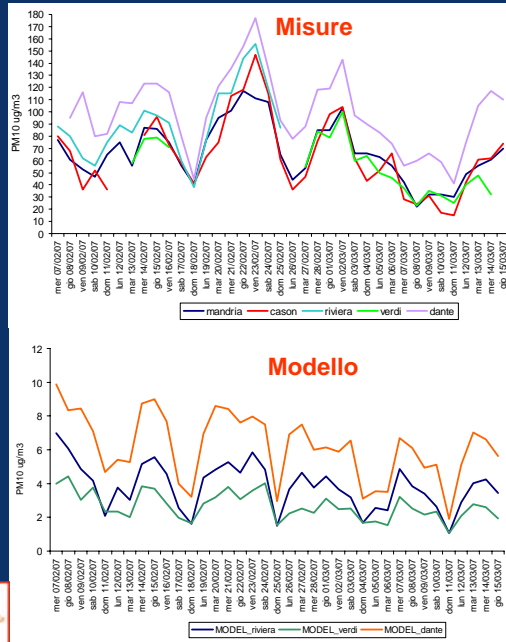
Inmissioni da traffico nelle aree metropolitane
 Milano, 14 dicembre 2006



Funded under the EU-Life Programme



PM10: misure vs. modello



Le stazioni di background (es. cason) misurano circa le stesse concentrazioni medie dell'area urbana di Padova

Il modello riproduce solo di una frazione limitata delle concentrazioni misurate (come atteso)

	Riviera	Verdi	Dante
Max	7.9%	10.9%	12.0%
Avg	4.9%	5.0%	6.4%
Min	1.7%	2.5%	3.2%



for the EU-Life Programme



...e quindi?

è necessario fare un confronto diretto tra output modellistico e la "porzione" di PM10 misurato attribuibile al traffico!

ma come?



Funded under the EU-Life Programme

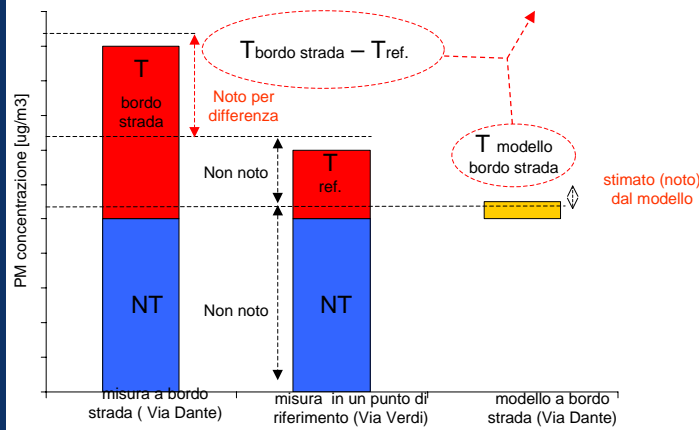


Un approccio per analizzare i dati: modello vs. misure



delta è una stima **cautelativa** (!) delle concentrazioni di PM10 che sono sicuramente imputabili al traffico locale e alla geometria

$$\text{delta} = (T_{\text{bordo strada}} - T_{\text{ref.}}) - T_{\text{modello bordo strada}}$$



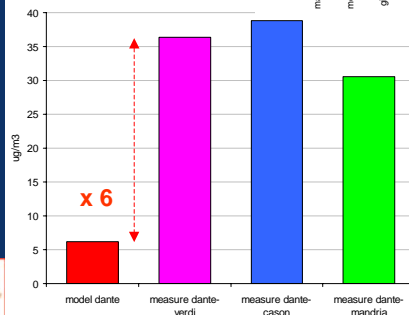
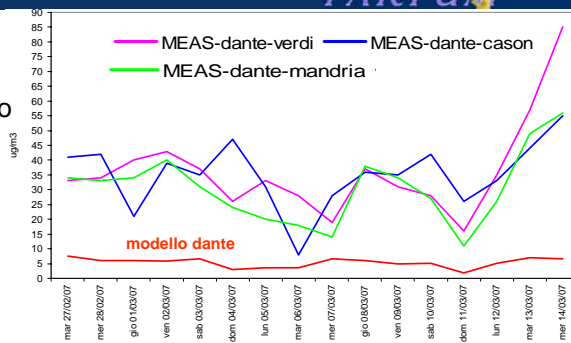
T = concentrazioni attribuibili al traffico
NT = concentrazioni attribuibili agli altri settori escluso il traffico



Via Dante: model vs. measure



Confronto tra modello e concentrazioni stimate di PM10 originate da traffico (delta)

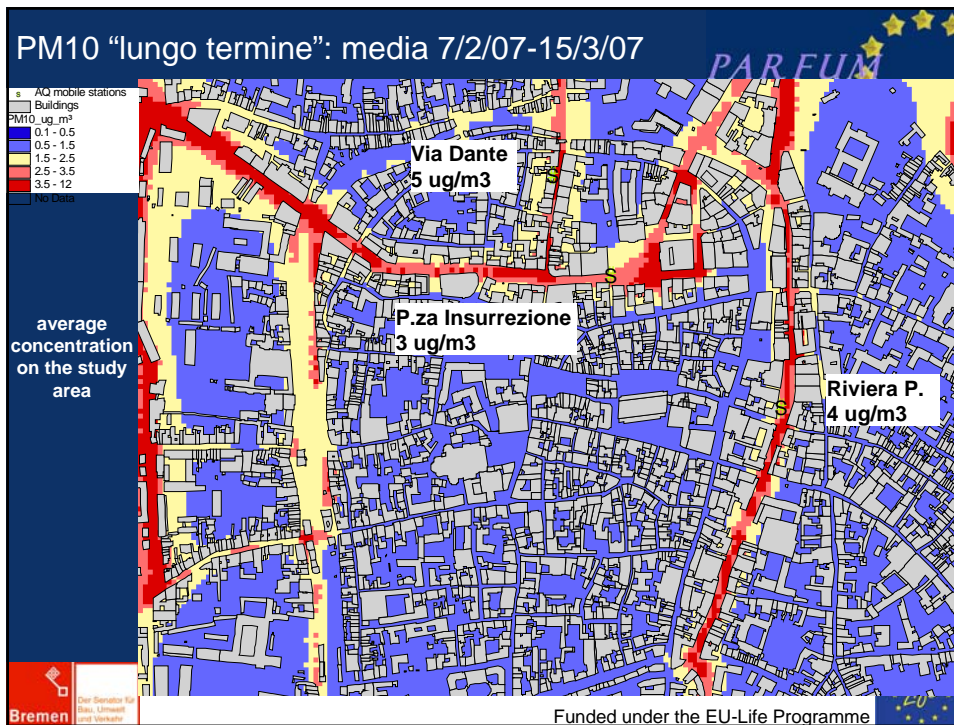


Le concentrazioni di PM10 da modello sono sottostimate di almeno un fattore 6 (rispetto alle misure)



Funded under the EU-Life Programme





Conclusioni

- Le concentrazioni **misurate** di PM10 mostrano (confermano) una distribuzione media pressoché uniforme in tutta l'area urbana di Padova (analogamente a quanto verificato in tutte le altre aree urbane del Veneto)
- Le concentrazioni **misurate** di PM10 mostrano (confermano) forti fluttuazioni temporali da collegare essenzialmente con le condizioni meteorologiche prevalenti (stabilità vs instabilità)
- Le concentrazioni **misurate** di PM10 mostrano alcuni punti (hot spot) di "buffering" (Via Dante) da collegare con la struttura "orografica" dell'area urbana (rapporto altezza edifici vs. larghezza strada)
- Le concentrazioni di PM10 **attribuibili** alle particolari condizioni locali (geometria stradale) rendono conto di circa 30 ug/m³ in Via Dante e 20 ug/m³ in Riviera Ponti Romani
- Le concentrazioni di PM10 **stimate** da modello rendono conto in media del 5% delle concentrazioni misurate (min 2%, max 12%)
- Le stime modellistiche evidenziano una forte sottostima delle concentrazioni attribuibili al traffico (almeno di un fattore 4 o 6) dovuta all'inadeguatezza di simulare le condizioni estreme di canyon urbano

PAR FUM

Bremen Chair: Sebastian Kir, Boris Uhlmann, Sarah Vesperung

Funded under the EU-Life Programme

Rotterdam: mobilità urbana...

PARFUM

13/10/07



**Tulipani, bici,
grande svincolo
ciclabile e
miss (non più)
teen-ager con flip
flops...**



Funded under the EU-Life Programme



Grazie per l'attenzione



Funded under the EU-Life Programme

