



WORKSHOP

REPORT SALUTE E AMBIENTE in Provincia di Lecce



**CARATTERIZZAZIONE DELLE
CONCENTRAZIONI DI PARTICOLATO
ATMOSFERICO E DELLE SUE SORGENTI
NELL'AREA DI LECCE**

Daniele Contini

**Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima
ISAC-CNR
73100 Lecce**



15/02/2016, Lecce (Italy)

L'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del CNR ha **7 sedi in Italia** (www.isac.cnr.it). La **sede di Lecce** conta **24 unità di personale** e le principali linee di ricerca riguardano:

- **Meteorologia e micrometeorologia**
- **Variazioni della composizione dell'atmosfera**
- **Qualità dell'aria e clima**
- **Interazione mare-atmosfera**



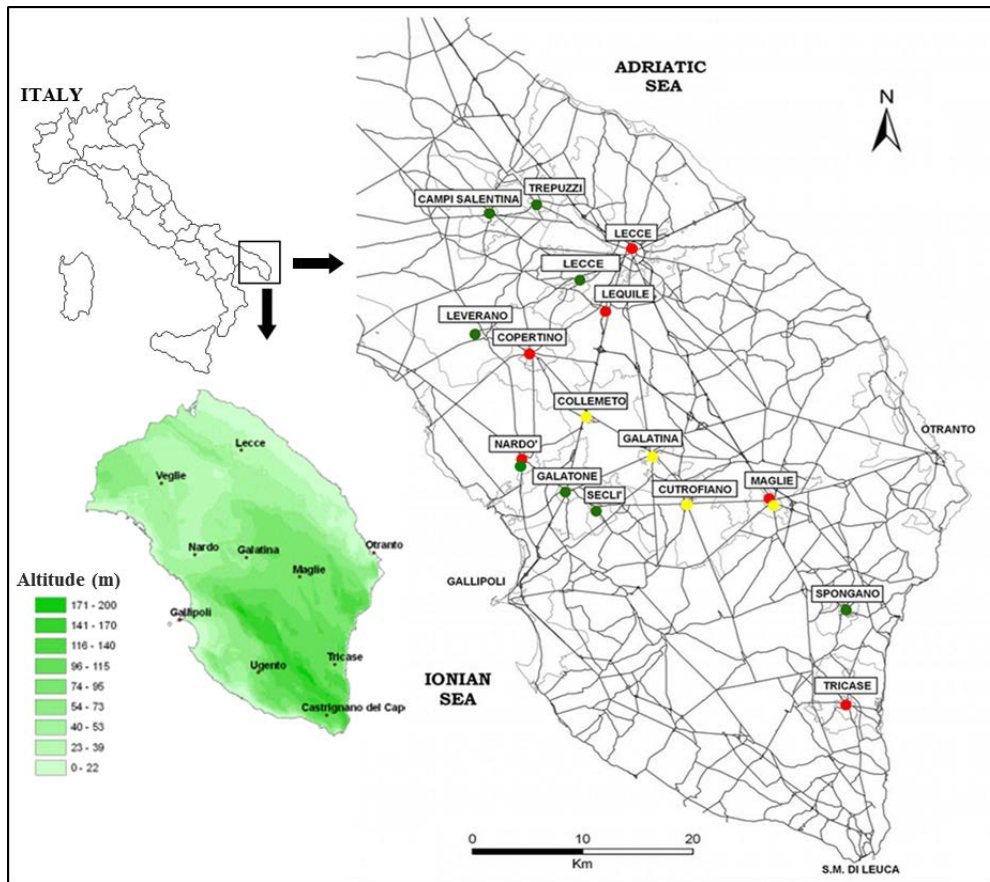
**Osservatori per il monitoraggio
di ISAC-CNR a Lecce**



Laboratorio mobile per
rilevamenti ambientali



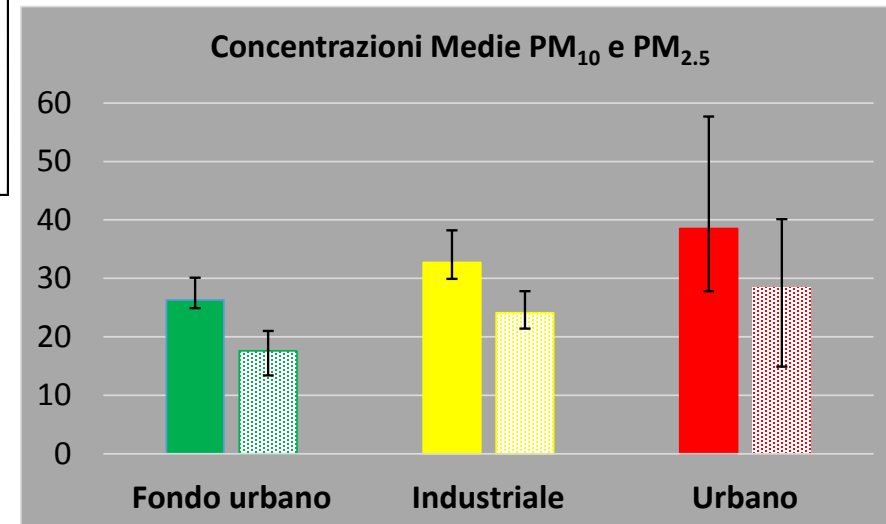
Osservatorio Climatico-Ambientale di Lecce
Stazione regionale del Global Atmosphere Watch
www.i-amica.it



Analisi di **483 campioni di PM_{10}** e **154 campioni di $PM_{2.5}$** raccolti tra il 2003 ed il 2010 in **15 diversi siti** di misura della provincia di Lecce suddivisi in **tre tipologie: fondo urbano, industriale e urbano.**

Fonte: Contini et al., (2014). *Atmosphere*, 5, 435-453

- **Concentrazioni crescenti da fondo urbano ad industriale ad urbano.**
- **Non si osservano criticità sulle medie di lungo periodo ma sono presenti superamenti della soglia giornaliera del PM_{10} .**



Tipologia di sito	PM ₁₀				
	n° campioni	campioni >50 µg/m ³	campioni con SD	campioni >50 µg/m ³ con SD	% of superamenti associati al SD
Background	246	12 (4.9%)	41 (16.7%)	8	66.7
Industriale	139	18 (12.9%)	13 (8.6%)	4	22.2
Urbano	98	21 (21.5%)	5 (5.1%)	2	9.5
AREA IN STUDIO	483	51 (10.6%)	59 (12.2%)	14	27.5

Su 483 campioni giornalieri sono stati osservati **51 superamenti (10.6%) della soglia giornaliera del PM₁₀ (50 µg/m³).**

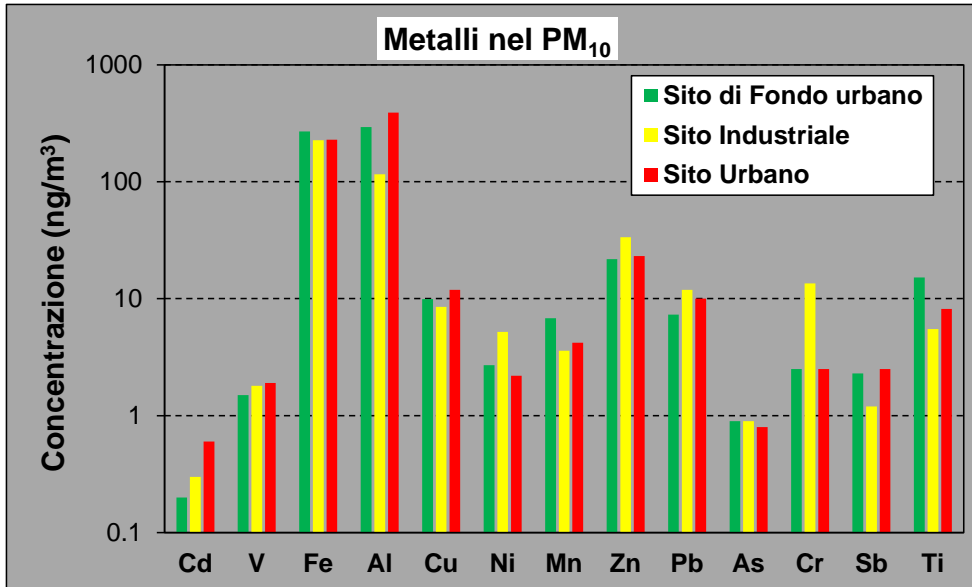
Molti di questi superamenti sono associati ad eventi di Saharan Dust e spray-marino (66.7% dei casi nei siti di fondo).

Tipologia di sito	PM _{2.5}				
	n° campioni	campioni >25 µg/m ³	campioni con SD	campioni >25 µg/m ³ con SD	% of superamenti associati al SD
Background	51	6 (11.8%)	10 (19.6%)	2	33.3
Industriale	56	19 (33.9%)	3 (5.4%)	2	10.5
Urbano	47	21 (44.7%)	3 (6.4%)	3	14.3
AREA IN STUDIO	154	46 (29.9%)	16 (10.4%)	7	15.2

Nei siti urbani sono stati osservati casi di **superamenti dovuti a sorgenti locali: traffico veicolare e riscaldamento domestico.**

Le sorgenti naturali hanno una minore influenza sul PM_{2.5} in quanto sono associate prevalentemente a particelle di grandi dimensioni.

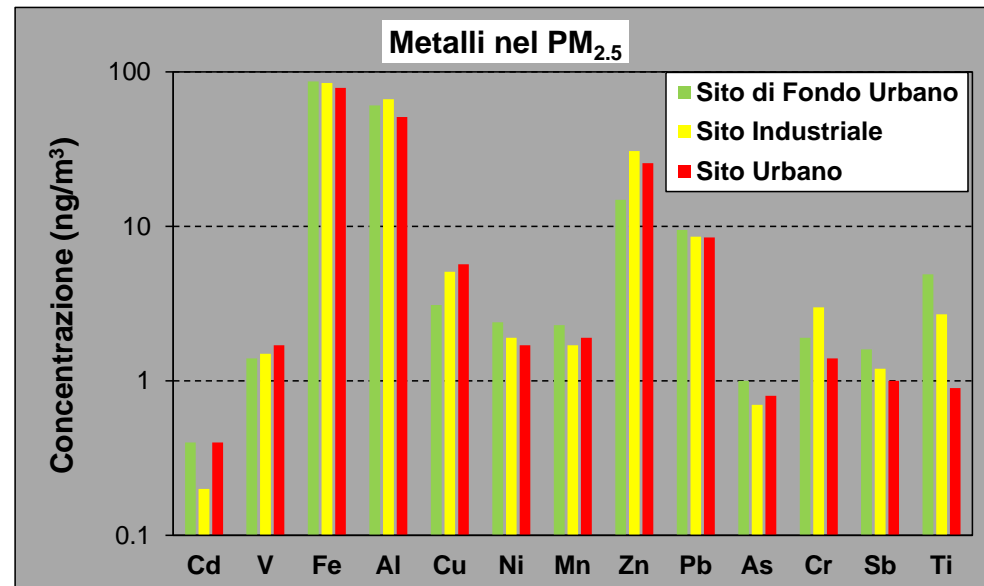
Fonte: Contini et al., (2014). Atmosphere, 5, 435-453



Concentrazioni metalli normati nel PM₁₀ (Ni, Cd, As e Pb) entro i limiti indicati dagli standards di qualità dell'aria

Correlazione Ni-Cr soprattutto nei siti industriali.

Esiste una limitata variabilità nelle concentrazioni medie tra le tre tipologie di siti di misura.



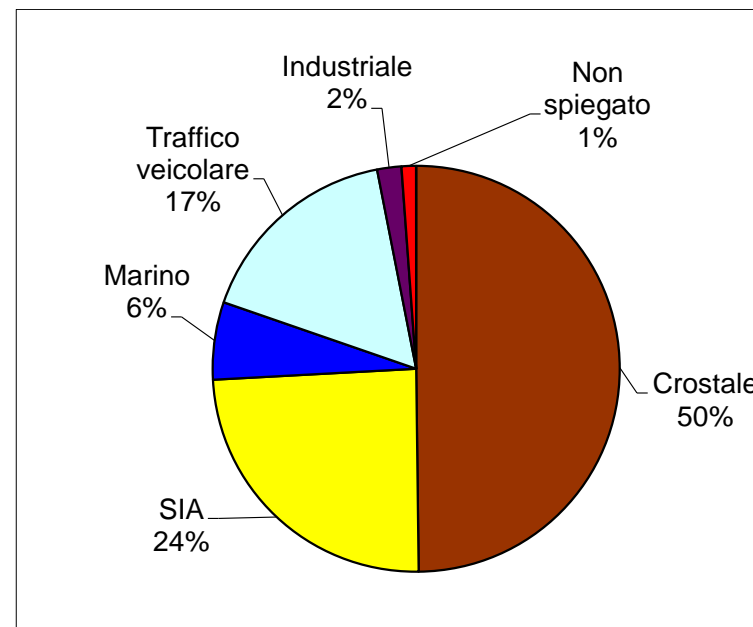
Fonte: Contini et al., (2014). Atmosphere, 5, 435-453

E' stato eseguito il source apportionment del PM_{10} con modelli a recettore (APCA e PMF) sudati raccolti nel sito dell'Osservatorio Climatico-Ambientale di Lecce nel 2007.

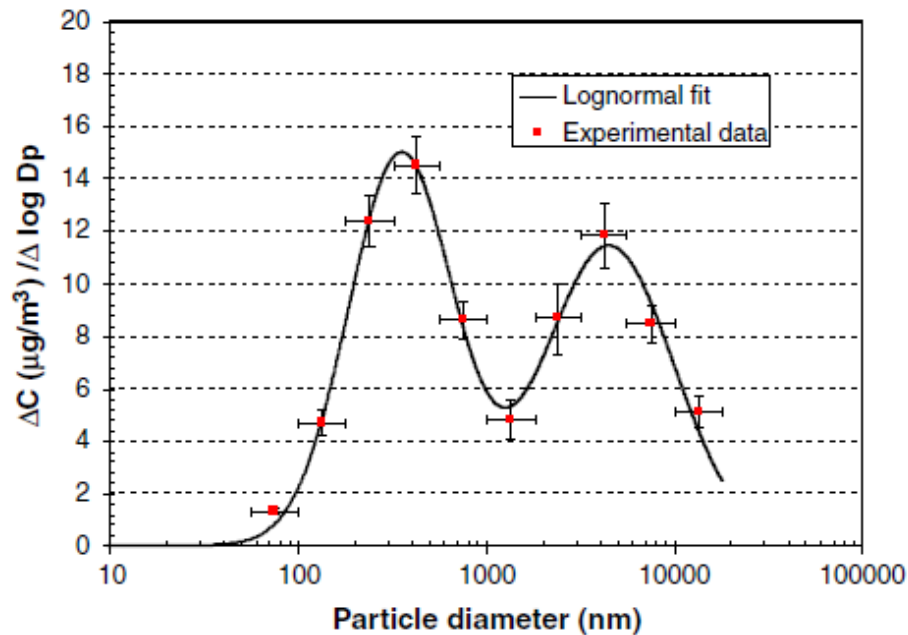
Il maggiore contributo risulta quello di origine crostale (a causa del risollevarimento di polveri dal suolo e del trasporto di Saharan Dust)

Il contributo industriale è piuttosto limitato (circa 2%) ma **un quarto del PM_{10} risulta essere particolato secondario di origine inorganica** prodotto a seguito di trasformazioni di inquinanti gassosi precursori (SO_2 e ossidi di azoto).

Sorgente	Contributo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Crostale	12.9 ± 0.8
Aerosol secondario inorganico (SIA)	6.3 ± 0.9
Marino	1.6 ± 0.5
Traffico veicolare	4.3 ± 0.8
Industriale	0.5 ± 0.6
Non spiegato	0.3 ± 1.1

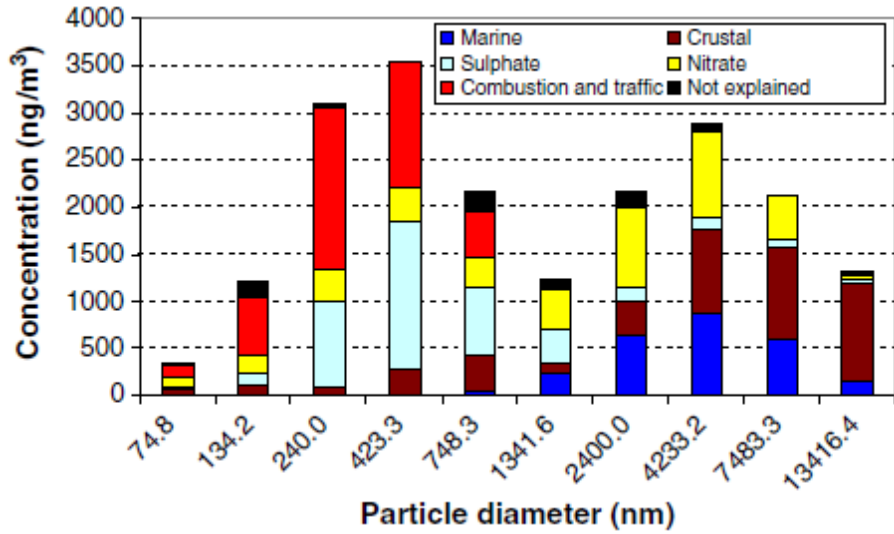


Fonte: Contini et al., (2010). Atmospheric Research, 95, 40-54



La distribuzione dimensionale in massa del particolato nel fondo urbano di Lecce mostra **due chiare mode (accumulazione e coarse)** con quasi lo stesso peso nel PM_{10} .

Il **source apportionment** con il modello a recettore PMF eseguito in modalità **size-segregated** ha mostrato che:

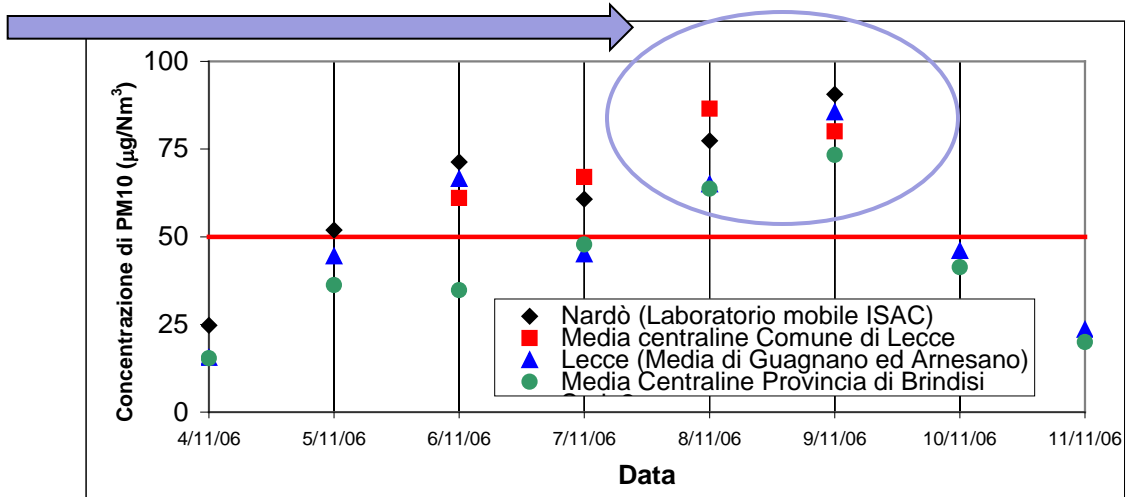


Nella **moda di accumulazione** domina il contributo dei processi di combustione ed il solfato secondario.

Nella **moda coarse** dominano le sorgenti naturali (sea-spray e crostale) ed il nitrato a seguito dell'interazione tra acido nitrico e spray marino.

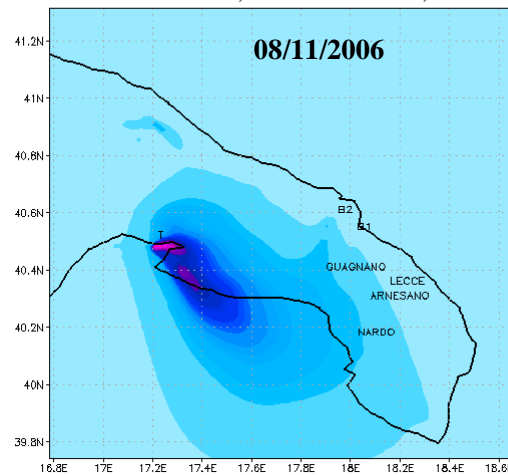
Fonte: Contini et al., (2014). *Science of the Total Environment*, 472, 248-261

Nel Novembre 2006 è stato osservato nella provincia di Lecce un caso di trasporto di inquinanti dai siti industriali di Brindisi e Taranto.

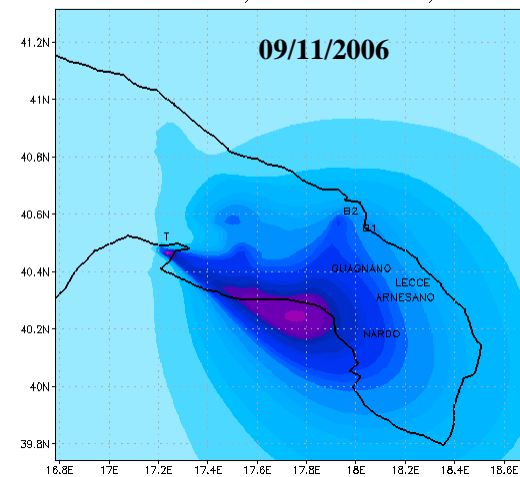


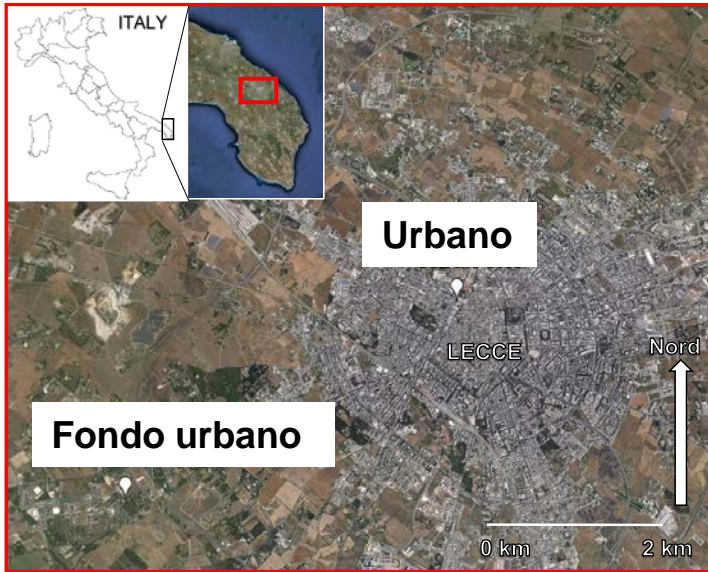
Questi eventi di trasporto long-range sono sporadici e, per quanto possano influenzare la concentrazione in specifici giorni, danno un contributo limitato sulle medie di lungo periodo.

AVERAGE : Time=0097-0120 Step 0001/
 VISUAL. : Lon=16.78-18.67/ Lat=39.74-41.31/ Lev=0019 m/



AVERAGE : Time=0121-0144 Step 0001/
 VISUAL. : Lon=16.78-18.67/ Lat=39.74-41.31/ Lev=0019 m/



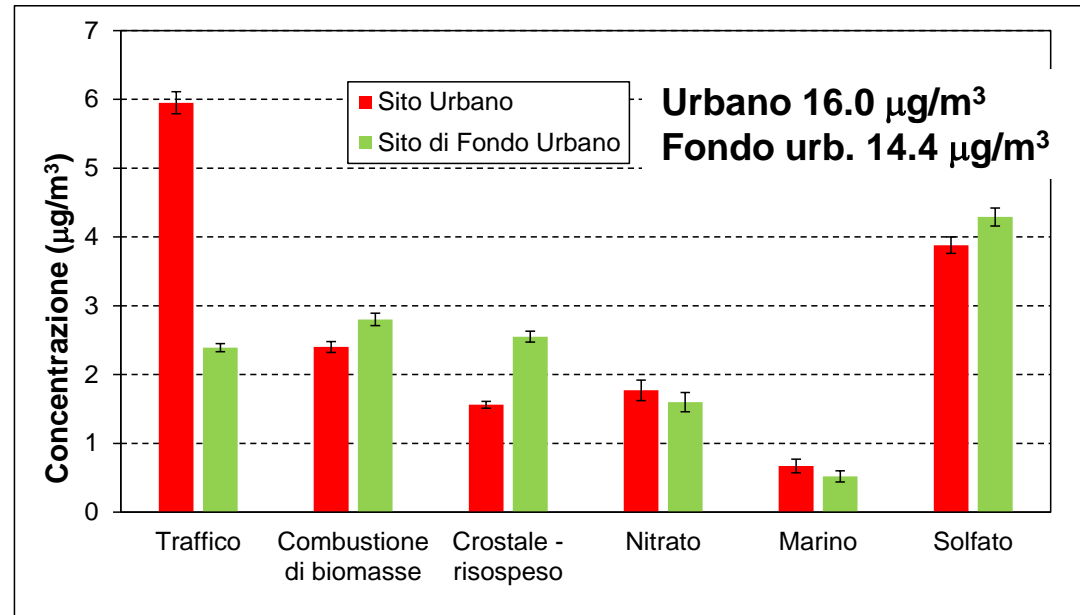


← **Source apportionment del $PM_{2.5}$ (anno 2013)** eseguito con il modello a recettore PMF su misure simultanee in due siti.

La differenza nelle concentrazioni medie è molto limitata ma esiste una diversa distribuzione del peso relativo di alcune sorgenti.

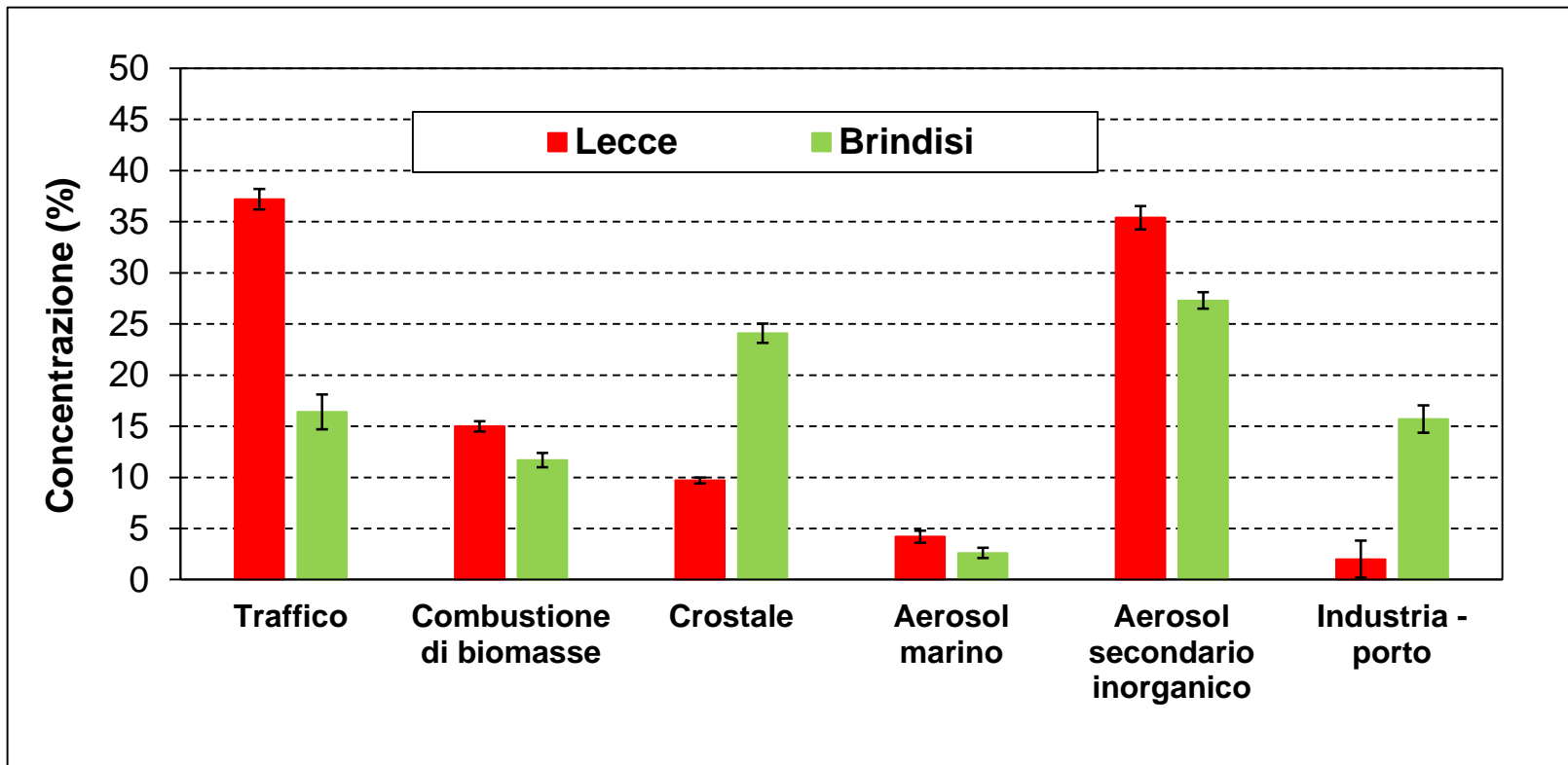


- **Traffico maggiore nel sito urbano.**
- **Crostale-risospeso maggiore nel fondo urbano.**
- **In entrambi i siti risulta rilevante il contributo della combustione di biomasse.**



Fonte: Cesari et al., in press su Atmospheric Research, 2016

Il confronto dei risultati del source apportionment del $PM_{2.5}$ a Lecce e Brindisi, con alcune limitazioni in quanto le misure non sono simultanee, mostra significative differenze sul **contributo da traffico (maggiore nell'area urbana di Lecce)** e sul **contributo industriale che risulta più rilevante a Brindisi**. La combustione da biomasse è sostanzialmente confrontabile.



Fonti: Cesari et al., (2014). *Science of the Total Environment*, 497–498, 392–400
 Cesari et al., in press su *Atmospheric Research*, 2016

- L'analisi di 483 campioni di PM_{10} e 154 campioni di $PM_{2.5}$ raccolti tra il 2003 ed il 2010 in 15 diversi siti di misura della provincia di Lecce indica concentrazioni crescenti passando da siti di fondo a siti industriali a siti urbani. Non si osservano criticità sulle medie di lungo periodo ma sono presenti superamenti della soglia giornaliera in parte spiegati dal trasporto di Saharan Dust.
- Le concentrazioni dei metalli normati nel PM_{10} rientrano negli standards di qualità dell'aria e non si osservano importanti variabilità tra le diverse tipologie di sito di misura.
- L'analisi di source apportionment mostra che la principale sorgente di particolato è quella crostale nell'area di Lecce e che il contributo industriale nelle aree di fondo urbano è intorno al 2% del PM_{10} , tuttavia ci sono sporadici eventi di trasporto in grado di influenzare significativamente la media giornaliera.
- Sia a Lecce che a Brindisi la combustione di biomasse rappresenta una sorgente rilevante per il territorio.

ISAC-CNR è attualmente coinvolto in altri due progetti i cui risultati potranno essere utilizzati nell'ambito della rete del Centro Salute Ambiente:

- Il Progetto Jonico-Salentino in cui si approfondiranno, mediante strumentazione on-line e metodologie di analisi avanzate, le concentrazioni e le sorgenti di particelle ultrafini e di nanoparticelle nel territorio di Lecce ed il contributo della combustione di biomasse.
- Uno studio specifico di caratterizzazione delle sorgenti del PM_{10} e del $PM_{2.5}$ per stimare il peso del trasporto a livello regionale delle emissioni industriali di Brindisi nell'area di Lecce.

... il gruppo di ricerca



Daniele Contini



Daniela Cesari



Antonio Donateo



Adelaide Dinoi



Fabio Grasso



Marianna Conte



Eva Merico