

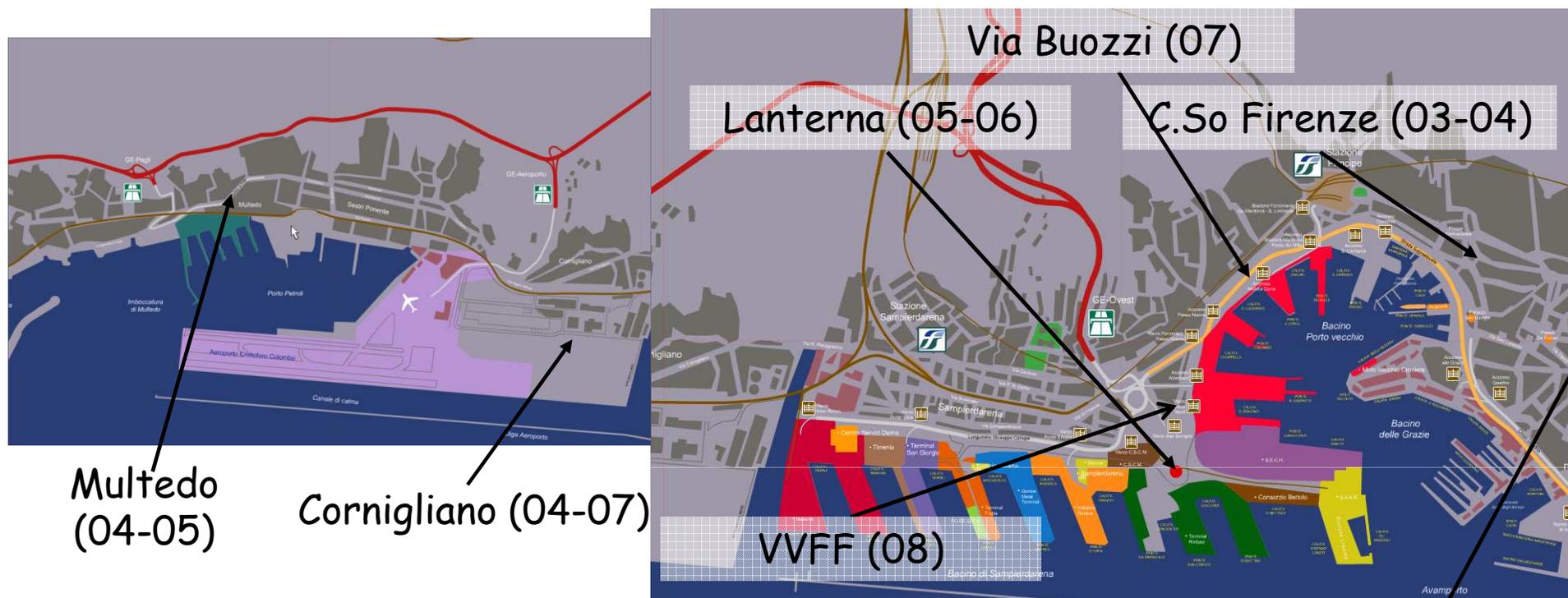
Il particolato atmosferico a Genova: il contributo del porto

Assessorato al Patrimonio Naturalistico, Caccia e Pesca
Amministrazione Provinciale di Genova

Laboratorio di Fisica Sanitaria ed Ambientale
Dipartimento di Fisica -Università di Genova & INFN

Genova, 15 ottobre 2008

COSA ABBIAMO FATTO...



Brignole	Traffico urbano	PM10 (130)
Cornigliano	Sito industriale	PM10 (286), PM2.5 (24), PM1 (61)
C.so Firenze	Fondo urbano	PM10 (92), PM1 (124)
Multedo	Traffico urbano	PM10 (73), PM2.5 (38), PM1 (53)
Lanterna	Area portuale	PM10 (120), PM2.5 (75)
Via Buozzi	Traffico urbano	PM10 (205), PM2.5 (126)
VVFF	Area portuale	PM10 (142)

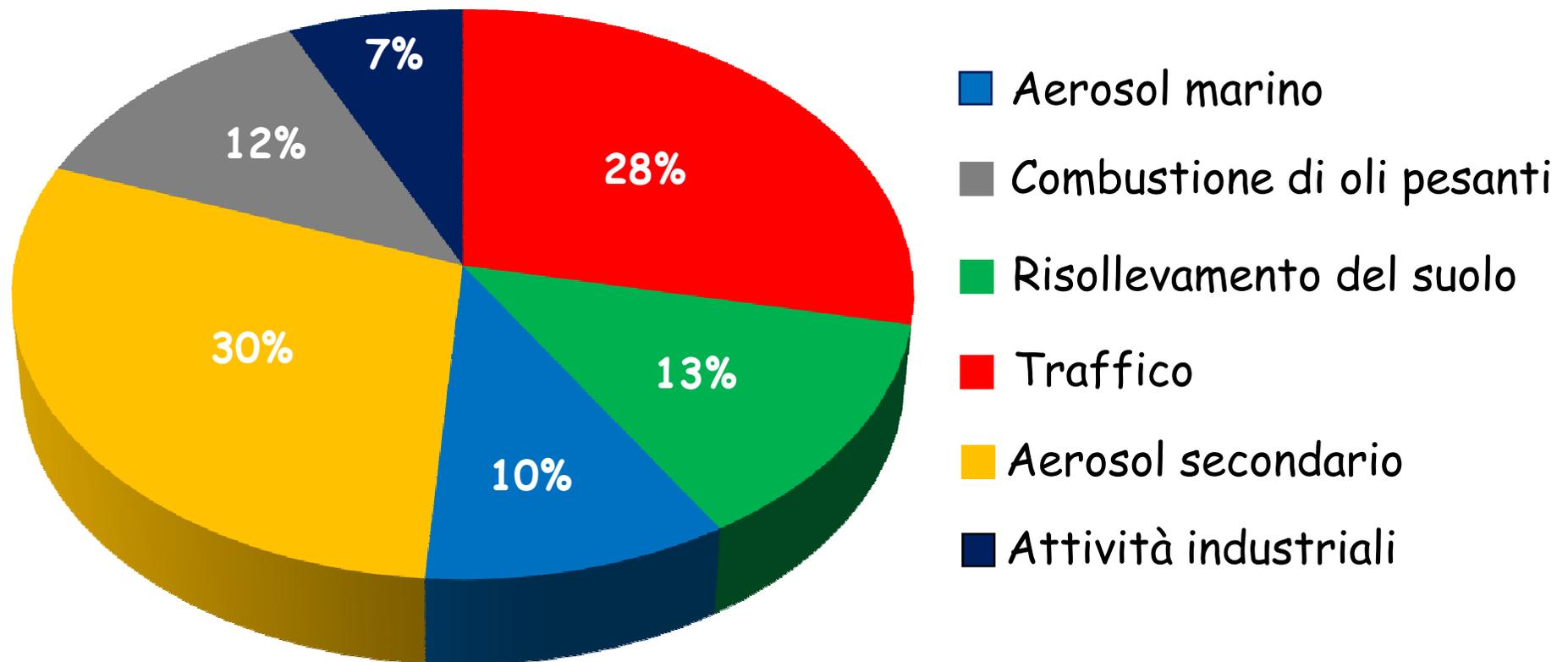
Brignole
(02-04)

(N) = #
campioni
giornalieri
Tot: 1549

Composizione media del PM10 a Genova



Tecniche atomiche & nucleari
analisi statistica multivariata



Combustione di oli pesanti

PM10

Sito	PM tot. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM da combustione di oli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	V/Ni
Brignole	41 ± 1	9.7 ± 1.8	3.0 ± 0.9
Multedo	41 ± 1	3.6 ± 0.9	3.8 ± 1.1
Cornigliano	43 ± 1	5.4 ± 0.7	2.2 ± 0.8
Lanterna	30 ± 1	1.9 ± 0.7	2.9 ± 0.9
C.so Firenze	25 ± 1	2.2 ± 0.8	3.0 ± 0.7
Via Buozzi	40 ± 1	5.3 ± 0.7	3.1 ± 0.7
VVFF	24 ± 1	2.9 ± 0.6	2.3 ± 0.3

PM2.5

Sito	PM tot. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM da combustione di oli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	V/Ni
Multedo	20 ± 1	2.7 ± 0.5	3.5 ± 0.8
Cornigliano	19 ± 1	7.6 ± 0.6	3.3 ± 0.6
Lanterna	17 ± 1	1.6 ± 0.3	2.8 ± 0.6
Via Buozzi	23 ± 1	6.8 ± 0.6	2.7 ± 0.5

PM1

Sito	PM tot. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM da combustione di oli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	V/Ni
Multedo	18 ± 1	2.7 ± 0.5	3.7 ± 1.2
Cornigliano	17 ± 1	10.2 ± 0.3	2.0 ± 0.6
C.so Firenze inverno	10 ± 1	2.0 ± 0.6	3.0 ± 1.0
C.so Firenze estate	17 ± 1	5.0 ± 1.0	3.2 ± 1.2

Contributo medio $4.6 \pm 0.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$

12% del PM10

25% del PM2.5 e PM1

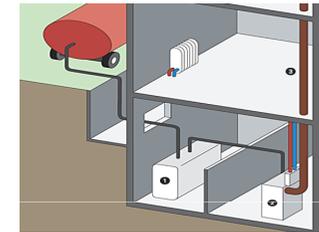
$\langle V/Ni \rangle = 3.0 \pm 0.5$

Dove si bruciano oli pesanti?

1. Centrali ad olio combustibile
(es. Vado Ligure)



2. Riscaldamento domestico



3. Veicoli industriali

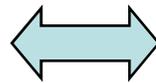


4. Motori diesel navali



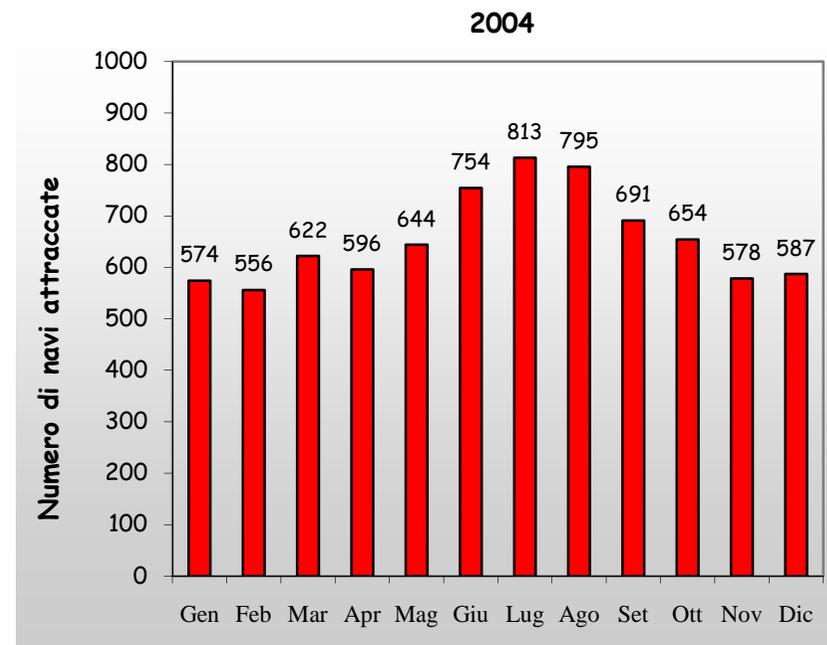
Combustione di oli pesanti

$$V/Ni = 3.0 \pm 0.5$$



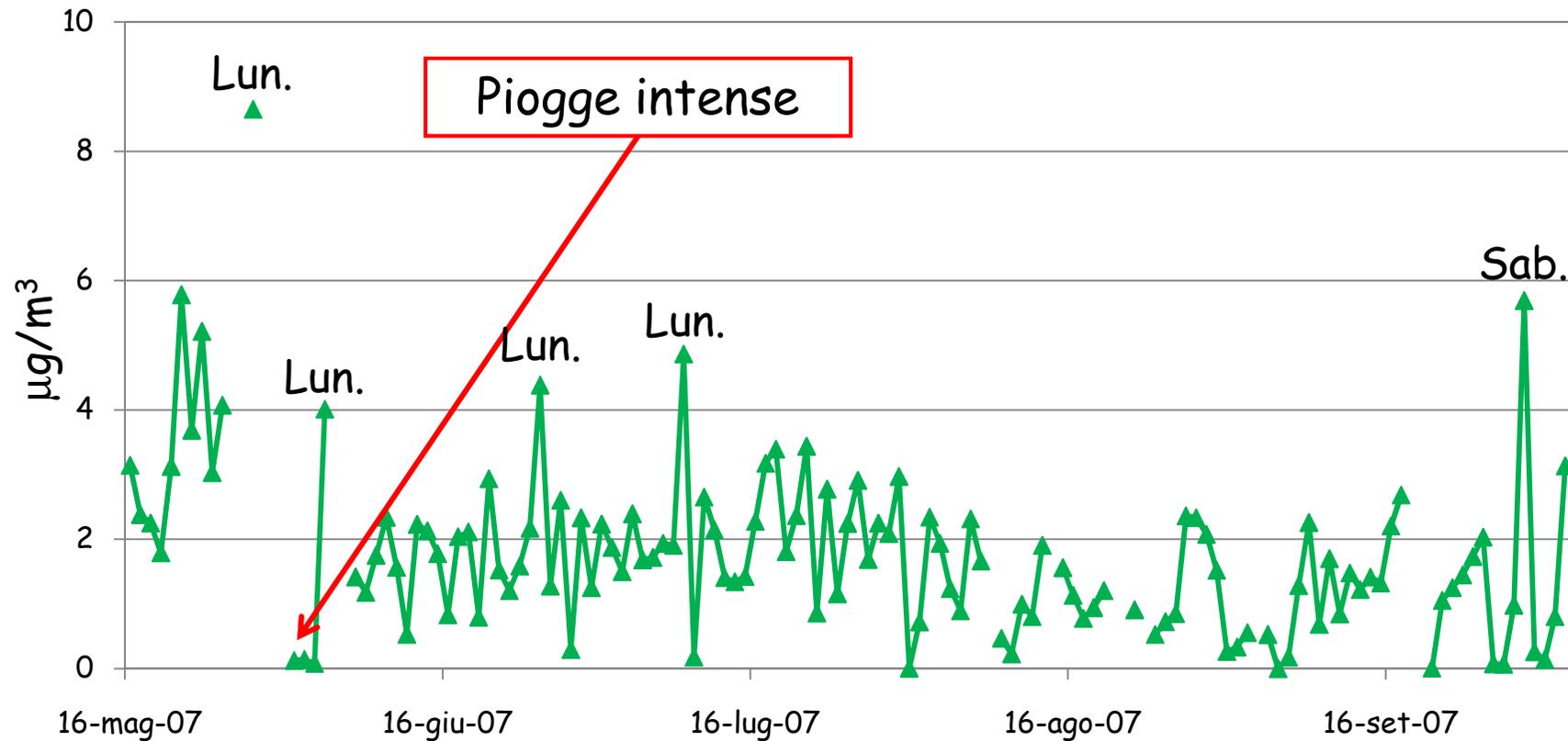
$$V/Ni \sim 3.5-4 \text{ (ship exhausts)}$$

PM1	C.so Firenze inverno (03-04)	C.so Firenze estate (04)
Contributo della combustione di oli ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.0 ± 0.6	5.0 ± 1.0



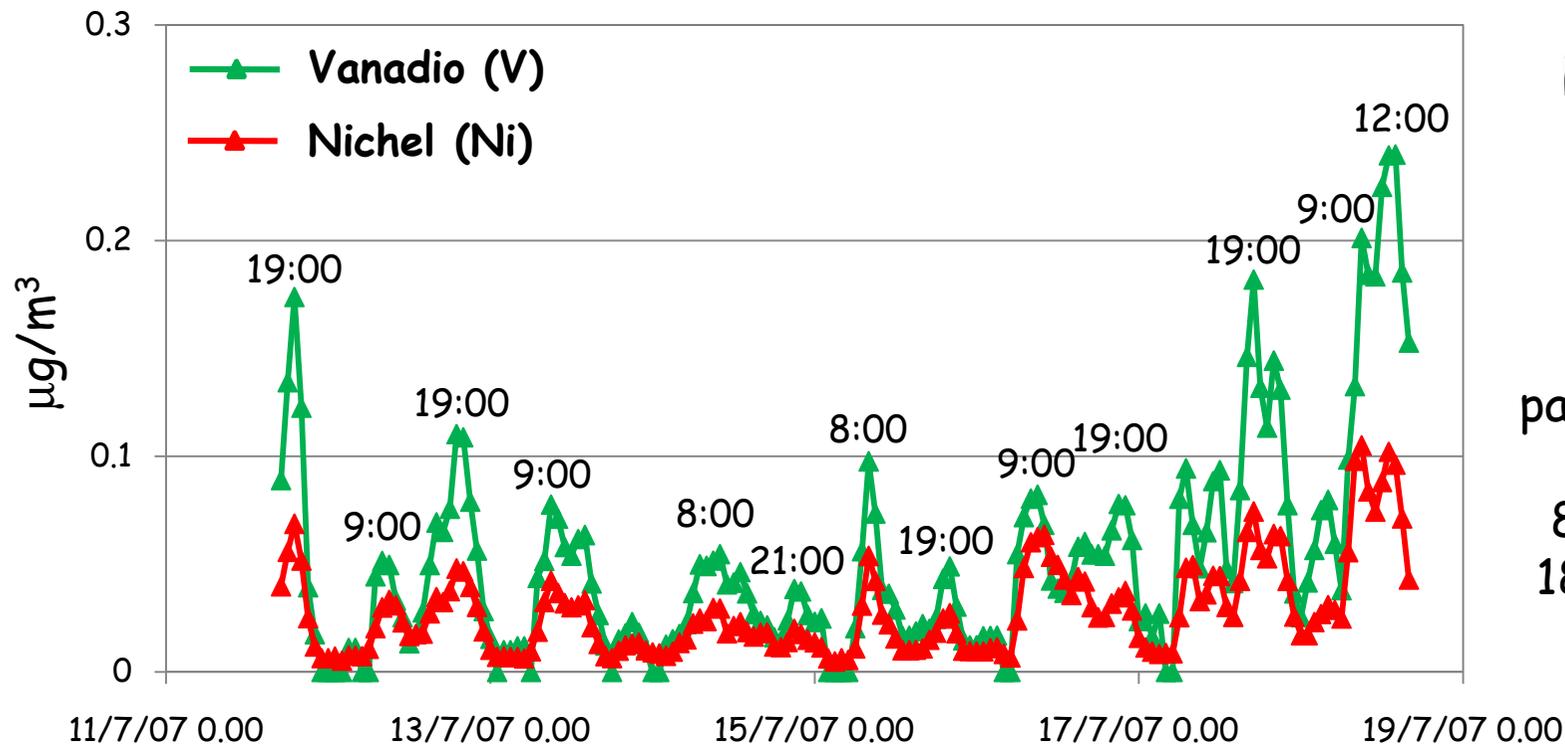
Contributo giornaliero della combustione di oli pesanti al PM2.5

Via Buozzi - 2007



Concentrazione oraria dei traccianti della combustione di oli pesanti

Via Buozzi 2007

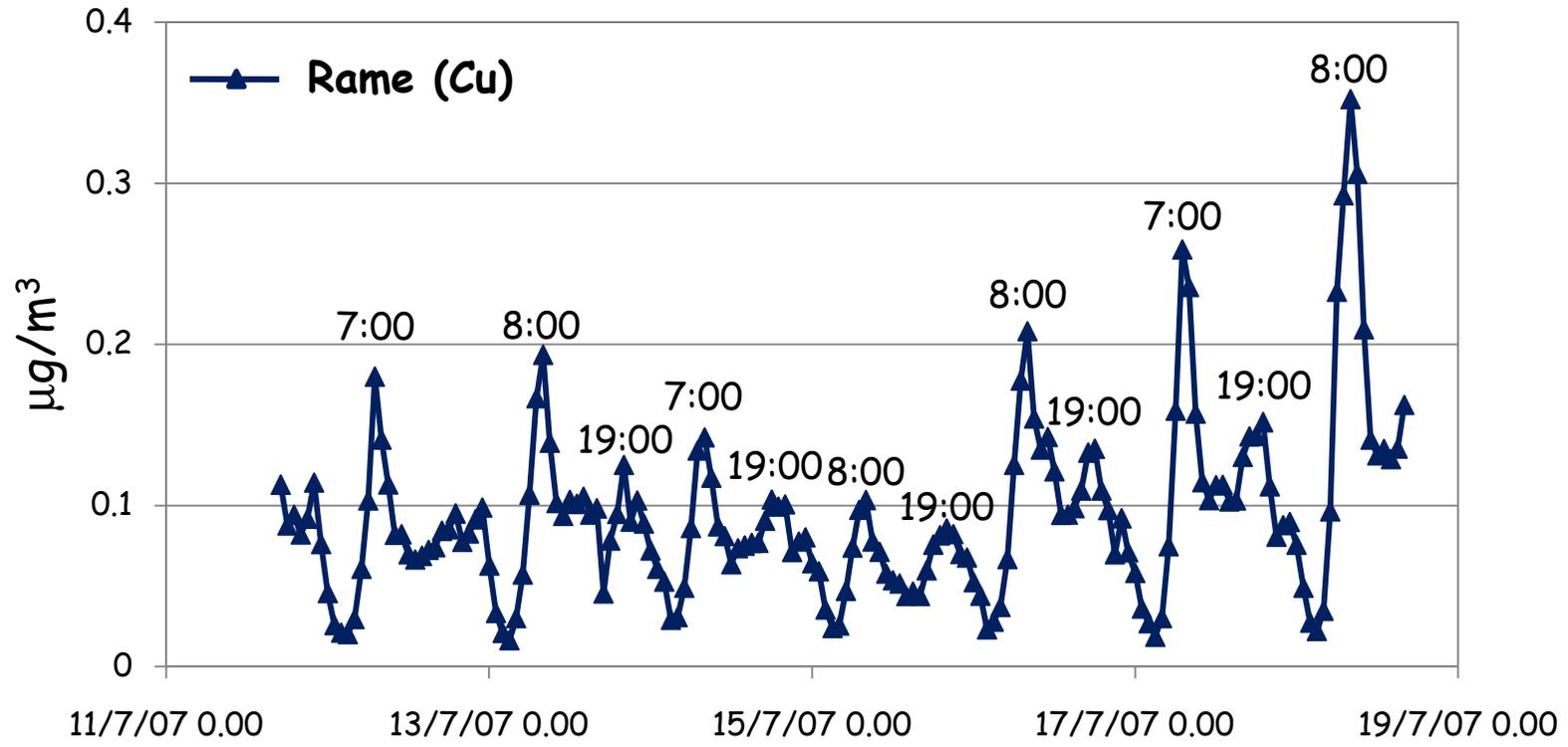


$R^2 = 0.86$

Orario
partenze arrivi
traghetti:
8.00 - 10.00
18.00 - 20.00

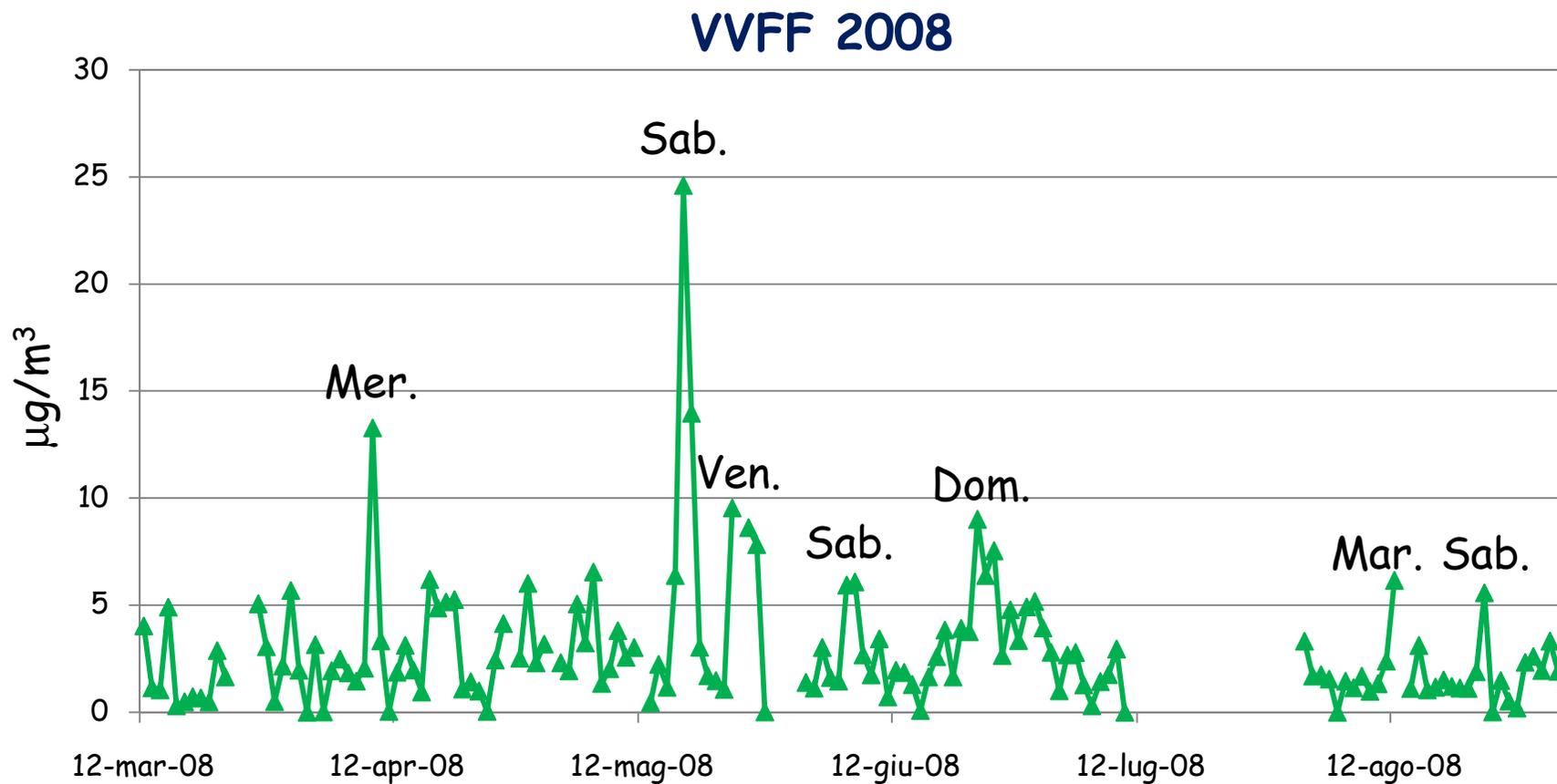
Concentrazione oraria del tracciante del traffico

Via Buozzi 2007



Concentrazioni della mattina più alte di quelle serali

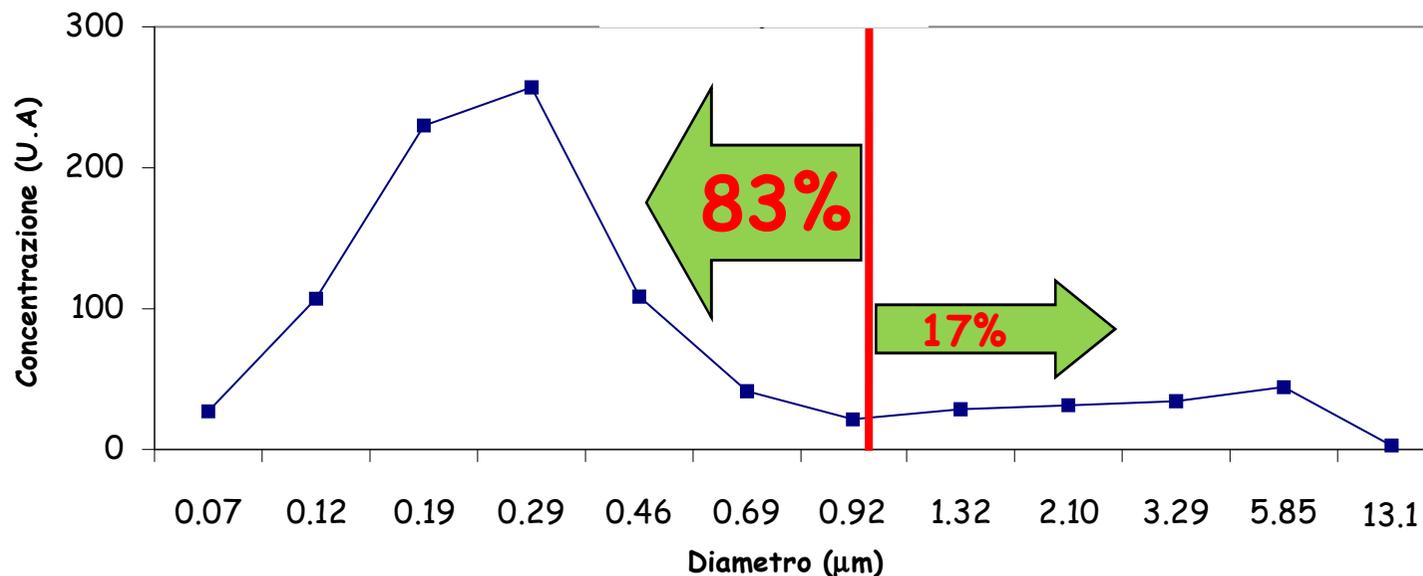
Contributo giornaliero della combustione di oli pesanti al PM10



Distribuzione dimensionale delle polveri da combustione di oli pesanti



Diametro (µm)	Concentrazione (%)
0.045 - 0.085	4
0.085 - 0.14	12
0.14 - 0.225	24
0.225 - 0.35	26
0.35 - 0.58	11
0.58 - 0.76	4
0.76 - 1.06	2
1.06 - 1.66	3
1.66 - 2.68	4
2.68 - 4.08	4
4.08 - 8.57	6
8.57 - 20	0



La Direttiva Europea 2008/50

PM10

- $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, media annuale e $35 \text{ gg}/\text{anno}$ con $\text{PM}_{10} > 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$

PM2.5

- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore obiettivo dal 1 gennaio 2010
- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore limite dal 1 gennaio 2015
- $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore limite dal 1 gennaio 2020 (forse..)

La Direttiva Europea 2008/50

PM2.5

- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore obiettivo dal 1 gennaio 2010
- $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore limite dal 1 gennaio 2015
- $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ valore limite dal 1 gennaio 2020 (forse..)

SITO	PERIODO	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Brignole	01/06/02 → 11/06/04	22 ± 10
Multedo	11/06/05 → 04/07/05	21 ± 7
Cornigliano	21/05/05 → 02/07/05	19 ± 10
Lanterna	16/09/05 → 23/01/06	19 ± 12
C.so Europa	07/06/06 → 14/11/06	37 ± 17
Dip. di Fisica	05/05/04 → 16/06/04	12 ± 3
Via Buozzi	16/05/07 → 03/10/07	23 ± 7

Concludendo...

- I dati accumulati tra il 2002 ed oggi indicano che la combustione di oli pesanti contribuisce per il 12% e 25% rispettivamente alle concentrazioni di PM10 e PM2.5 nell'area urbana genovese. In realtà questo tipo di polveri ha dimensioni inferiori a 1 μm .
- Le emissioni dei motori diesel navali sono a Genova la sorgente principale della combustione di oli pesanti
- E' auspicabile che, anche in vista dei nuovi limiti sul PM2.5, le emissioni di questa (e altre \rightarrow traffico !) sorgenti si riducano.
- Le indagini proseguiranno per accumulare ulteriori dati relativi al PM2.5 ed approfondire il contributo di altre sorgenti attualmente classificate come "industriali"

Altri dati ?

www.ge.infn.it/iba/index.html



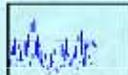
The screenshot shows the homepage of the IBA laboratory. At the top, there are logos for INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) Sezione di Genova, Dipartimento di Fisica Università di Genova, and difi. Below the logos is a paragraph of text describing the laboratory's history and research focus. In the center, there is a small image of a particle detector and the title 'Particolato atmosferico a Genova' with a subtitle '(Programma di ricerca congiunto FISA-Provincia di Genova)'. Below this, there are six navigation links, each with a small icon: 'Tecniche di Fluorescenza X' (with a globe icon), 'Attività in corso' (with a lightbulb icon), 'Arte' (with a cartoon character icon), 'Pubblicazioni' (with a cartoon character icon), 'Ambiente' (with a cloud and rain icon), and 'Come contattarci' (with a globe icon).

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Sezione di Genova

DIPARTIMENTO DI FISICA
Università di Genova

difi

Il Laboratorio di Fisica Sanitaria ed Ambientale ([FISA](#)) è operante presso il [Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova](#) fin dal 1990. Si è da allora occupato, in stretta collaborazione con la Sezione genovese dell'[INFN](#), dello sviluppo di strumentazione e metodiche nucleari per applicazioni a problemi sanitari ed ambientali. Dopo i primi anni, in cui il FISA si è dedicato a problemi di radioattività ambientale quali la determinazione della concentrazione di puri emettitori beta e di Rn-222 in matrici ambientali, l'attività del Laboratorio si è orientata all'utilizzo di tecniche di analisi con fasci di ioni ([IBA](#)) nello studio del [particolato atmosferico](#) e dei [beni culturali](#). Questa linea di ricerca caratterizza oggi il Laboratorio le cui competenze si sono affermate a livello internazionale. In questo sito sono descritte le attività passate e presenti nonché le competenze e le dotazioni strumentali e metodologiche del FISA.



[Particolato atmosferico a Genova](#)
(Programma di ricerca congiunto FISA-Provincia di Genova)

 [Tecniche di Fluorescenza X](#)

 [Attività in corso](#)

 [Arte](#)

 [Pubblicazioni](#)

 [Ambiente](#)

 [Come contattarci](#)

Eleonora Cuccia, Federico Mazzei, Paolo Prati