

*Convegno di studio:
Inquinamento atmosferico nell'area di Malpensa*

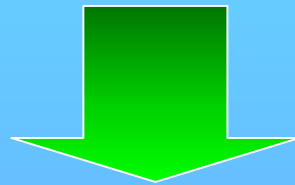
**Stima delle emissioni in atmosfera
nell'area di Malpensa (*)**

Silvia Borella
Roberto Canziani

(*) Lavoro svolto in collaborazione con il Punto Energia sede di Varese

Scopo del lavoro

- Occorre una solida base di dati per ottenere risultati attendibili da un modello di dispersione degli inquinanti



- Bisogna rispondere alla domanda:
Quanti e quali inquinanti producono le fonti di emissioni in atmosfera nell'area di Malpensa?

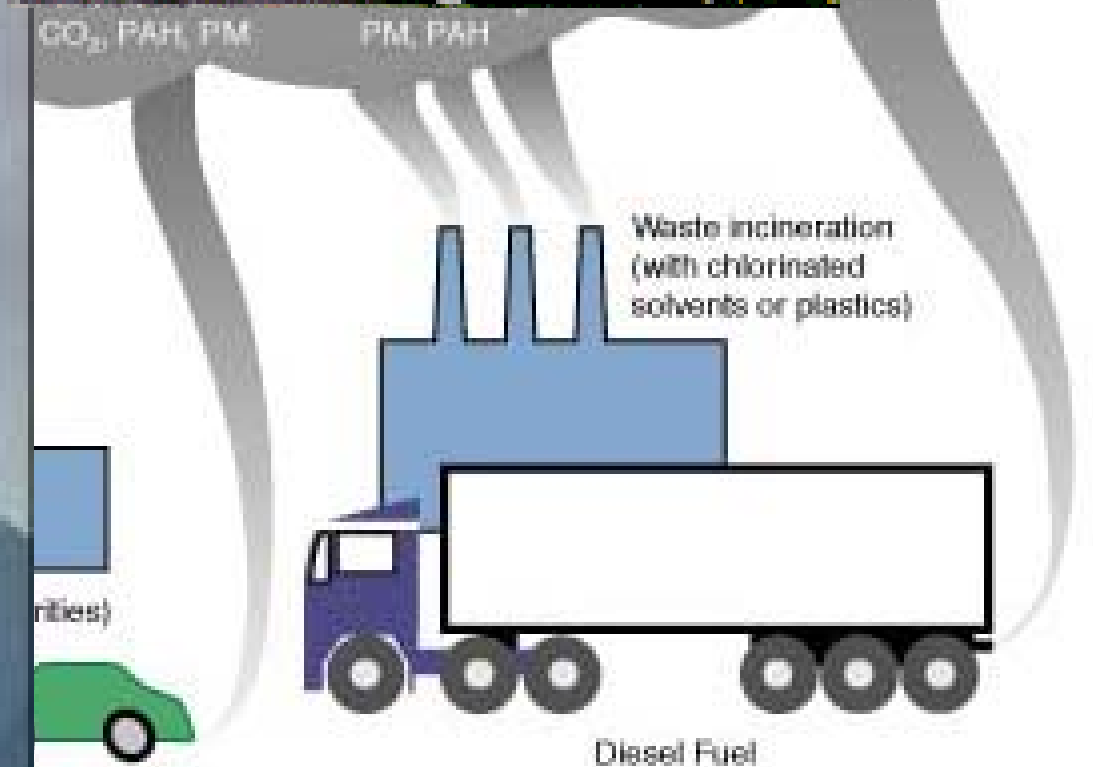
Fonti Inquinanti

1) traffico veicolare



Fonti Inquinanti

2) ambito urbano



ities)

Diesel Fuel



Estimating Air Toxics
Emissions from Aircraft
(Great Lakes Commission)
PM10, HC e TOG

Fonti inquinanti

3) aeromobili



per approfondimenti:

<http://www.glc.org/air/scope/scope008.htm>



Inquinanti monitorati

- **Idrocarburi (HC)**
- **Ossidi di azoto (NO_x)**
- **Monossido di carbonio (CO)**
- **Anidride carbonica (CO₂)**

SCHEMA:

- inquadramento territoriale
- raccolta dati
- elaborazione dati
- conclusioni

Inquadramento territoriale

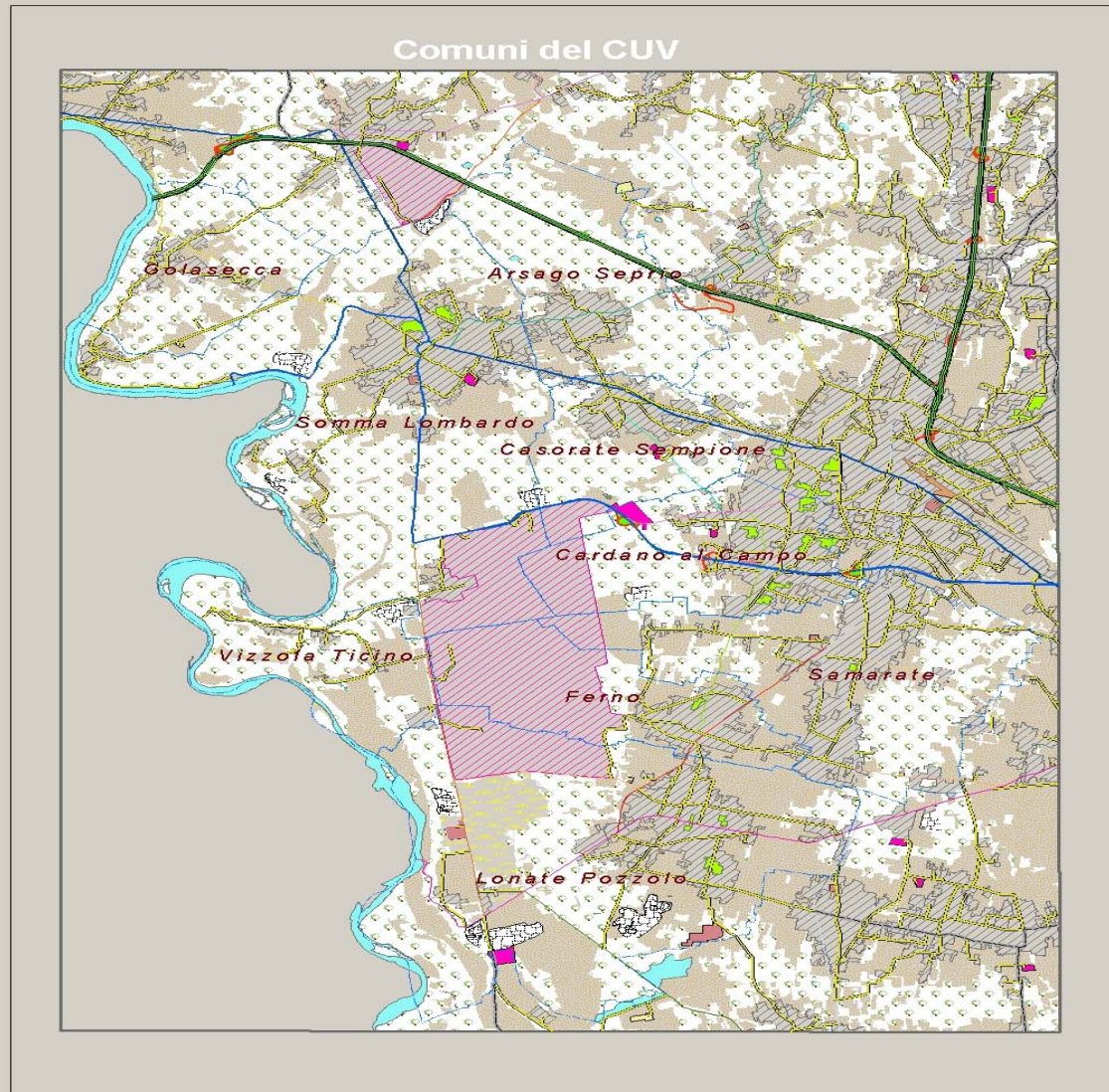
➤ COMUNI:

- ❑ Arsago Seprio
- ❑ Cardano al Campo
- ❑ Casorate Sempione
- ❑ Ferno
- ❑ Golasecca
- ❑ Lonate Pozzolo
- ❑ Samarate
- ❑ Somma Lombardo
- ❑ Vizzola Ticino

➤ MALPENSA



➤ PARCO DEL TICINO

Inquadramento area Malpensa

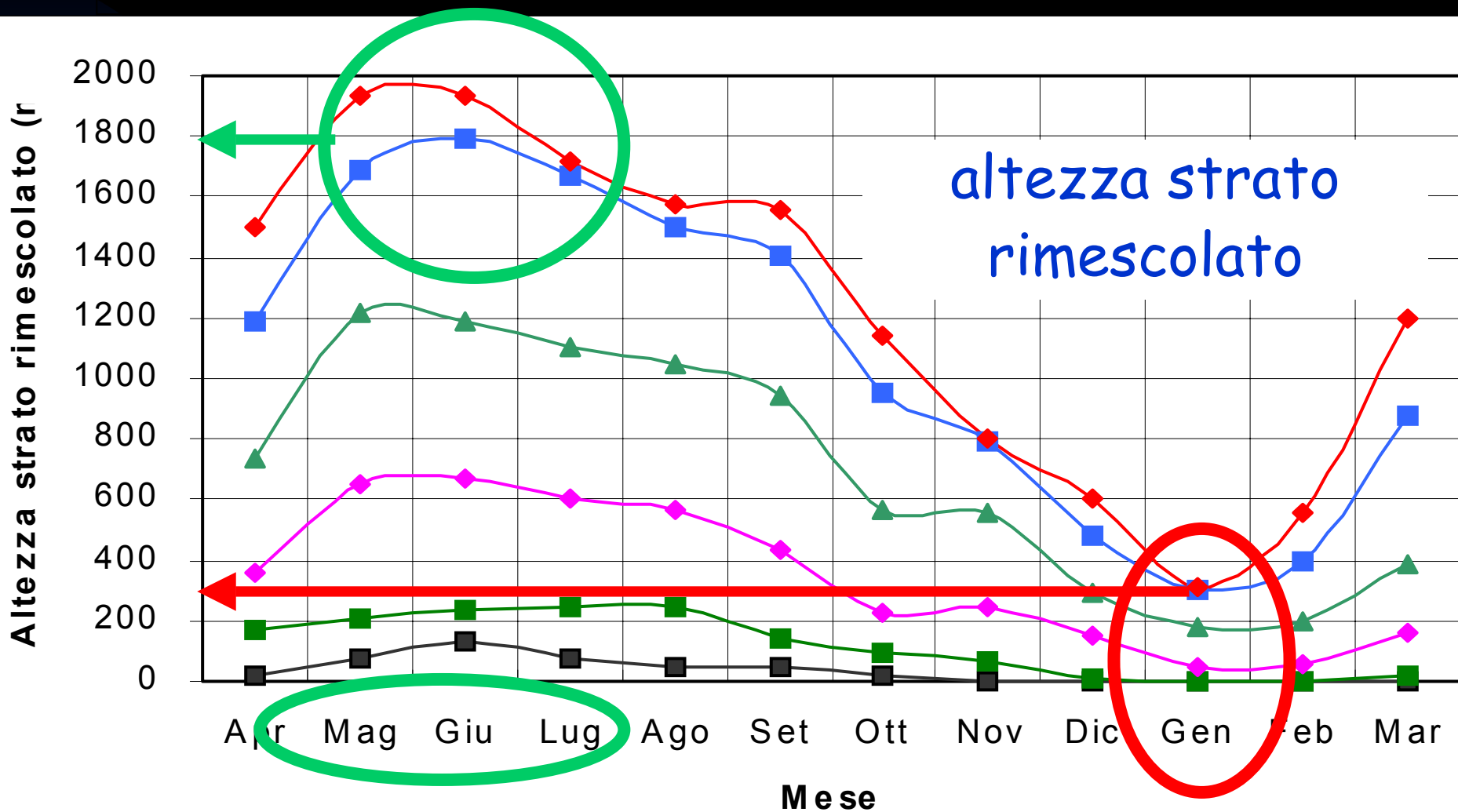


Raccolta dati - meteorologia-

CENTRO GEOFISICO PREALPINO

- temperatura, pluviometria, umidità
- direzione del vento  % provenienza dei venti
- velocità del vento  classi di stabilità di Pasquill
- radiazione solare incidente

Raccolta dati - meteorologia



■ ore 06 ■ ore 08 ◆ ore 10 ▲ ore 12 ■ ore 14 ◆ ore 16

Raccolta dati - traffico veicolare -

FAMAS SYSTEM:

□ *passaggi orari*



giorni tipo (feriale,
prefestivo e festivo)

□ *velocità*



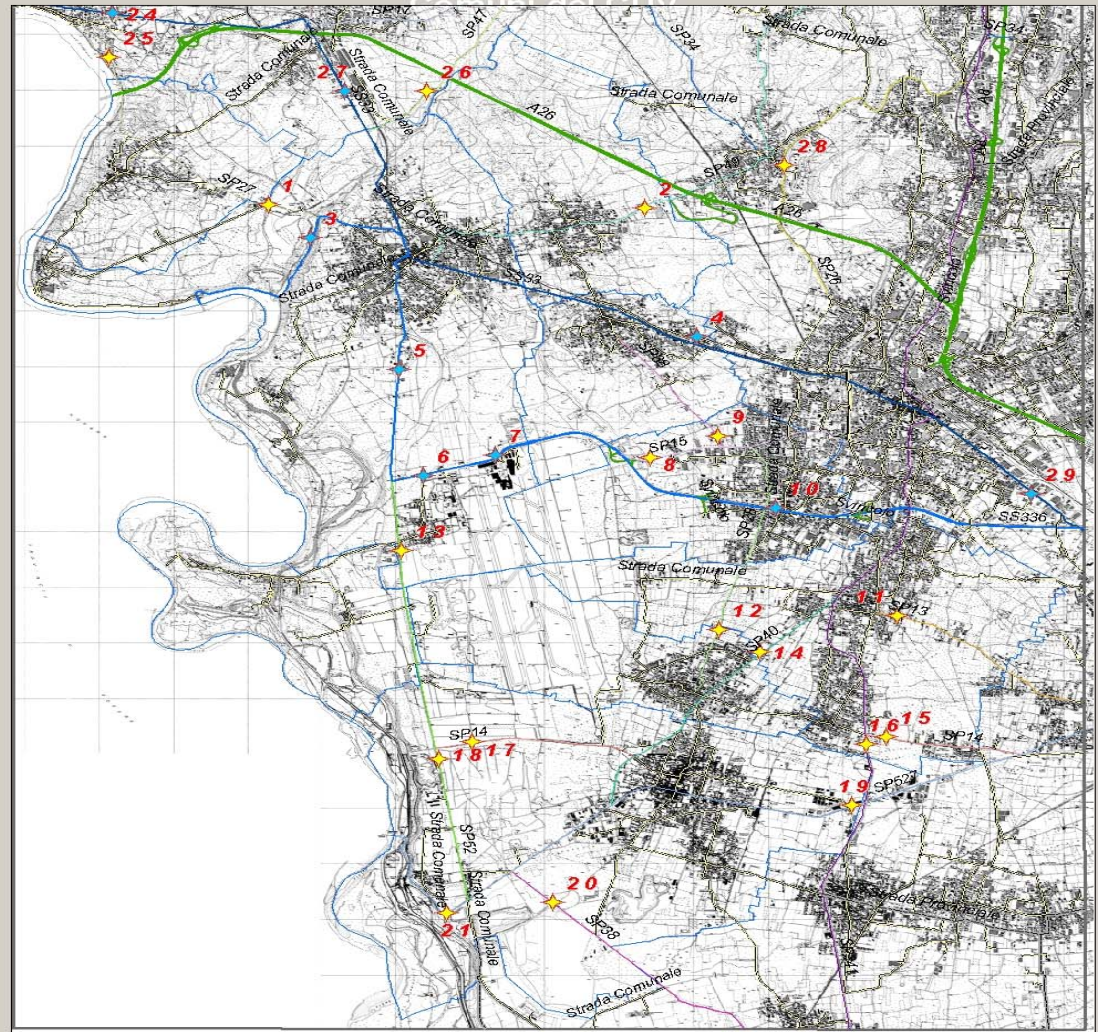
ciclo di guida

□ *categorie veicolari*



parco circolante

Punti di rilevamento e strade



Elaborazione dati - traffico veicolare -

FATTORI DI EMISSIONE:

- Fonte PRQA: **automobili**, dipendono da:
 - combustibile utilizzato (PRQA)
 - cilindrata (ACI)
- Fonte ANPA: **veicoli commerciali leggeri, pesanti ed autobus**, dipendono da:
 - anno di immatricolazione (ACI)
 - combustibile utilizzato (PRQA)
- Fonte ANPA: **motoveicoli**:
 - distinti in ciclomotori e motocicli (FINDOMESTIC)



**CALCOLO EMISSIONI VEICOLARI DURANTE I
TRE GIORNI TIPO**

Raccolta dati - ambito urbano -

CONSUMO DI COMBUSTIBILI

➤ METANO

- le aziende erogatrici hanno fornito i consumi di 4 Comuni
- i dati sono stati estesi agli altri 5 Comuni utilizzando due indici ($\text{m}^3/\text{abitante}$ e $\text{m}^3/\text{impresa}$)

➤ GASOLIO

- Noti i consumi provinciali, quelli comunali sono stati stimati mediante un indice (tonnellate di gasolio/abitante all'anno)

Elaborazione dati - ambito urbano -

- PRQA → fattori di emissione
- Mese di gennaio : 23% combustibile annuale consumato
- Ipotesi:
 - ❑ 65% del combustibile utilizzato dalle 6:00 alle 21:00
 - ❑ 35% del combustibile utilizzato tra le 21:00 e le 6:00



CALCOLO EMISSIONI ORARIE DI UN GIORNO DI GENNAIO

Raccolta dati - aeromobili-

- SEA → movimenti in aeroporto nel 2001
- CORINAIR
 - ❑ fattori di emissione
 - ❑ classi di aeromobili (lega tra loro aeromobili differenti con emissioni simili)



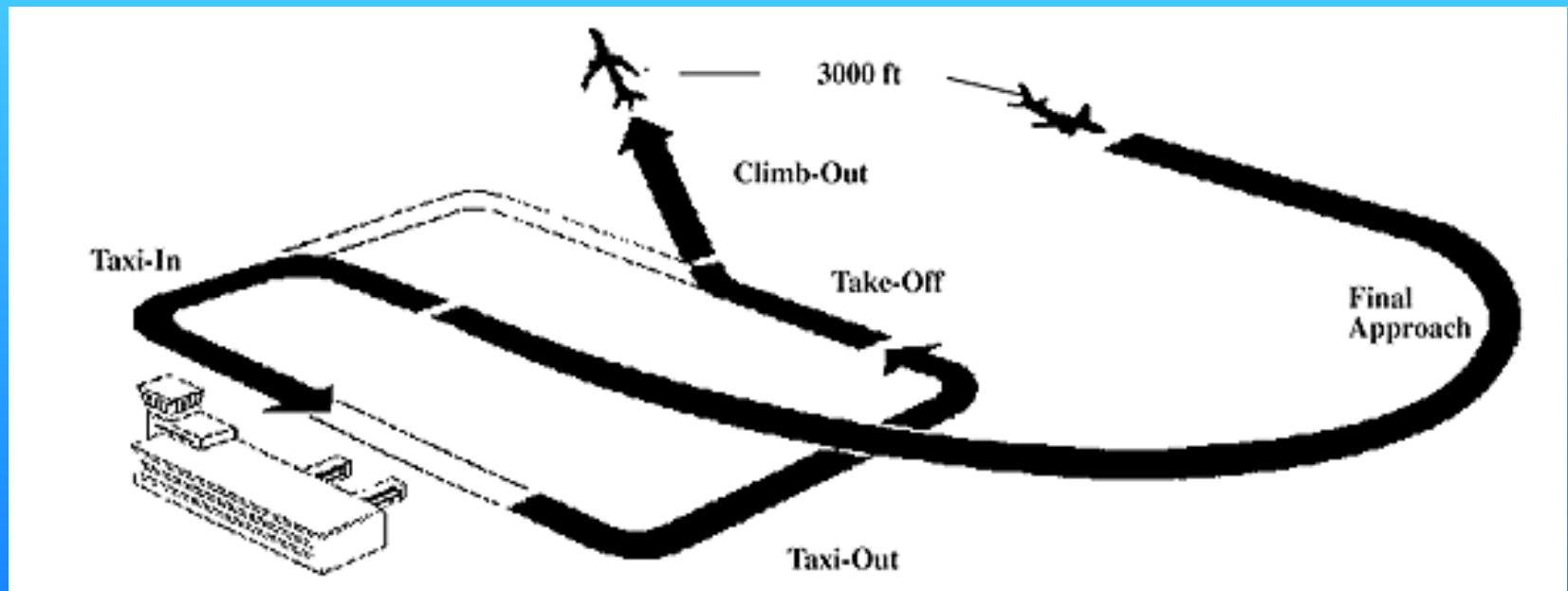
**INDIVIDUAZIONE DI 11 CLASSI
RAPPRESENTATIVE DI MALPENSA**

Elaborazione dati - aeromobili -

EMISSIONI AEROMOBILI - DIPENDONO DA:

☐ fase del ciclo LTO presa in considerazione:

- ★ ARRIVO (approach, taxi in);
- ★ PARTENZA (taxi out, take off, climb out)



☐ potenza dei motori (variabile con le fasi)

☐ tempistica dell'aeroporto

Elaborazione dati - aeromobili -

- Dai movimenti rilevati nel mese di gennaio è stato scelto:
 - ❑ un giorno tipo con numero di movimenti giornalieri uguale alla media annuale
 - ❑ un giorno critico con maggiore intensità di movimenti giornalieri nel mese
- Analisi oraria di partenze ed arrivi delle 11 classi di aeromobili considerati
- fattori di emissione desunti da CORINAIR



**CALCOLO DELLE EMISSIONI ORARIE
DURANTE I DUE GIORNI ANALIZZATI**

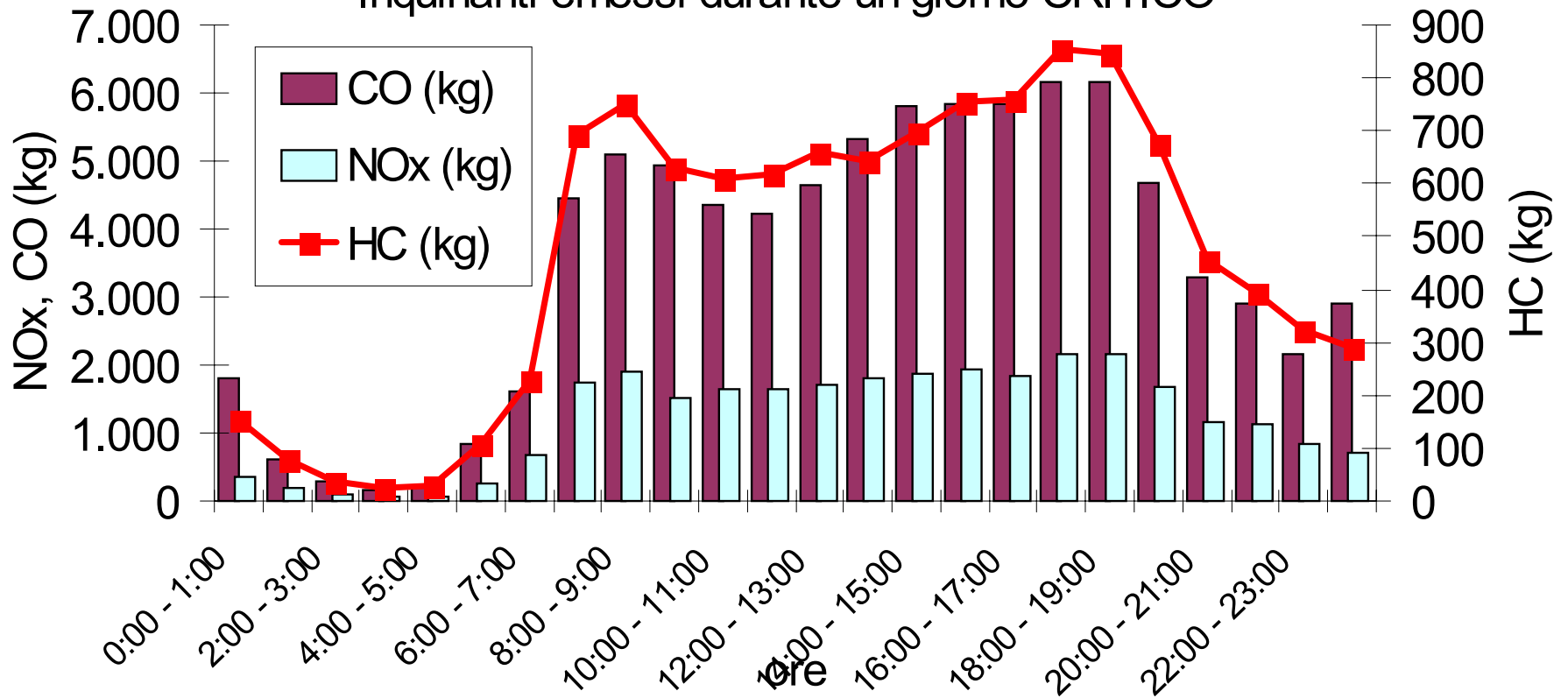
Risultati - 1

SCENARIO CRITICO - Emissioni orarie

- **ambito urbano:** in *gennaio* dei *nove Comuni*
- **traffico veicolare:** *strade in un giorno feriale*
- **traffico aereo:** nel *giorno critico*

Risultati - 2

Inquinanti emessi durante un giorno CRITICO



Risultati - 3

- **AMBITO URBANO:** emissioni minori rispetto alle altre due fonti emissive
- **TRAFFICO VEICOLARE:** maggiore responsabile delle emissioni di tutte le specie inquinanti considerate
- **AEROMOBILI:** responsabili di:
 - ❑ 14,3% delle emissioni di anidride carbonica
 - ❑ 10 % delle emissioni di ossidi di azoto
 - ❑ 7,7% delle emissioni di idrocarburi
 - ❑ 5% delle emissioni di monossido di carbonio

Risultati - 4

Nell'aeroporto sono presenti altre fonti inquinanti
parcheggi, centrali termiche, centrale tecnologica, supporto a
terra, rifornimento combustibili

L'aeroporto di Malpensa, con queste ulteriori fonti,
emette durante una giornata critica il:

- 15,6% delle emissioni di anidride carbonica
- 13,6% delle emissioni di ossidi di azoto
- 8,8% delle emissioni di idrocarburi
- 7,4% delle emissioni di monossido di carbonio

Conclusioni

- Necessità di azioni che limitino il traffico nell'area;
- Quantificazione del traffico indotto nell'area dall'esercizio del sedime aeroportuale;
- Valutazione del legame intercorrente tra l'emissione di inquinanti precursori (idrocarburi e ossidi d'azoto) e formazione di ozono.

INTERVENTI POSSIBILI

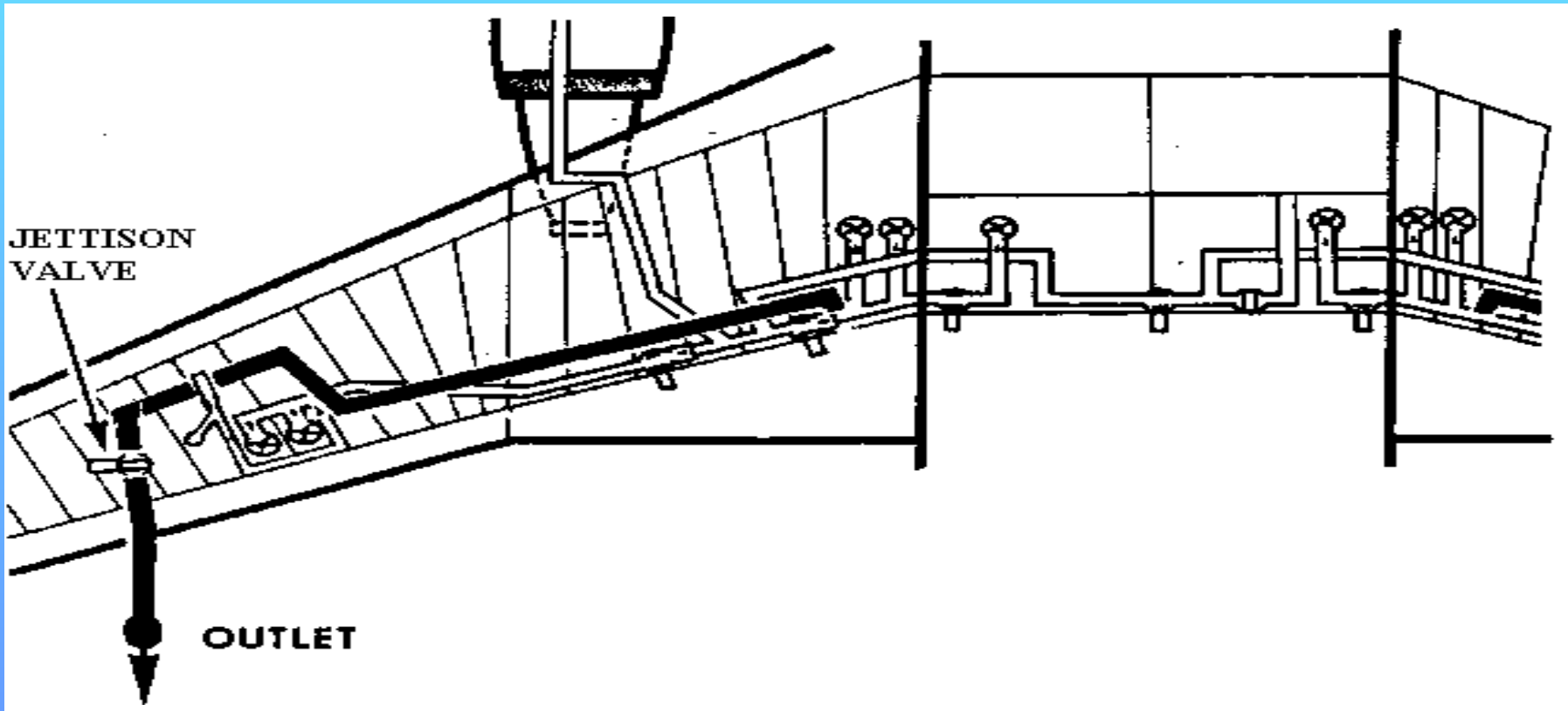
- Limitare la produzione di Nox in zona: *la cogenerazione e il teleriscaldamento sono una risposta efficace*
- Monitorare le emissioni di COV e limitarle (*da industrie, depositi di carburanti, distributori di benzina*)
- Incentivare l'adozione di misure che riducano il carico inquinante nell'area; introdurre agevolazioni per chi lo fa, penalizzazioni per chi non lo fa, (*sono misure efficaci soprattutto per nuovi insediamenti o potenziamenti di attività esistenti*)

LIMITI DELLO STUDIO

- le fonti inquinanti analizzate sono solo tre
- gli anni di riferimento dei dati sono differenti
- sono state utilizzate ipotesi semplificative

Necessità di ulteriori ricerche

Ad es.: l'entità della ricaduta di "jet fuel" dagli aeromobili
casi di emergenza e quando il carico residuo nel serbatoio prima
dell'atterraggio eccede quello massimo consentito



GRAZIE PER LA VOSTRA ATTENZIONE

Osservatorio Astronomico G.V.Schiaparelli - Campo dei Fiori - Varese
Pianura Lombarda verso l'Aeroporto della Malpensa (foto Andrea Aletti - Oss. Schiaparelli)