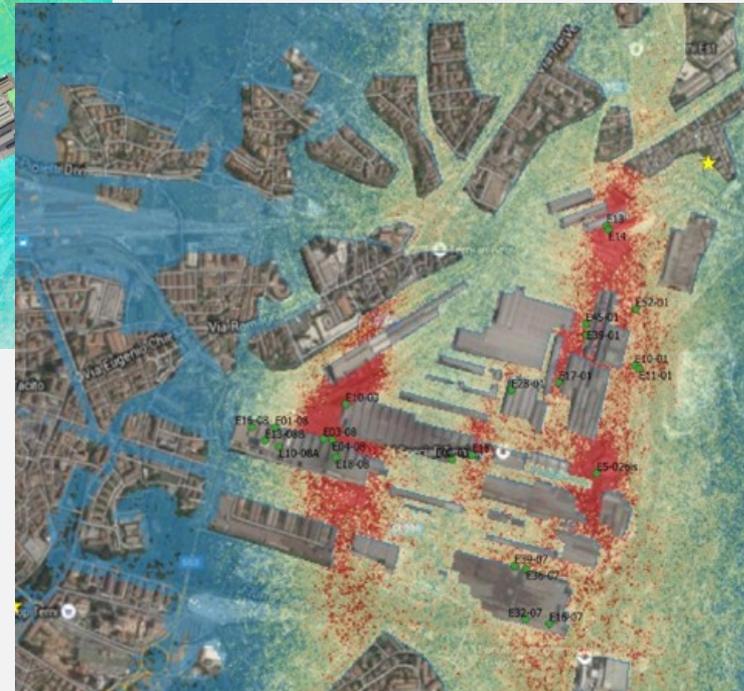
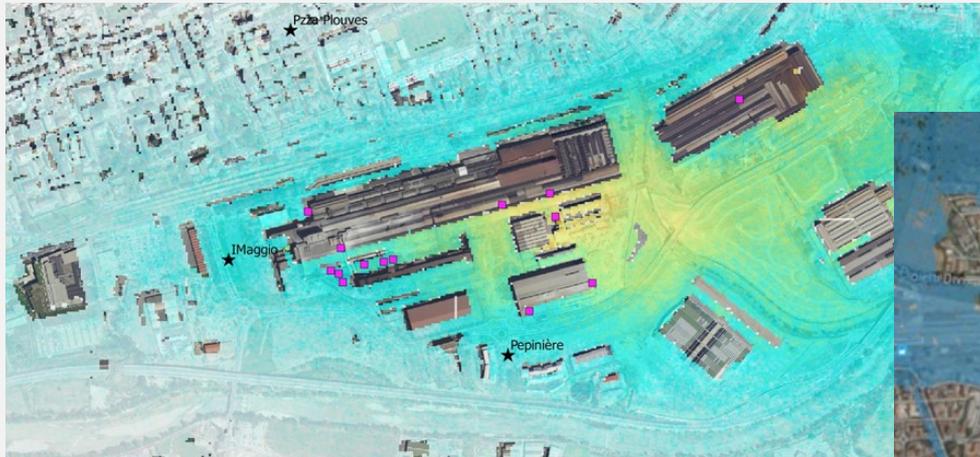


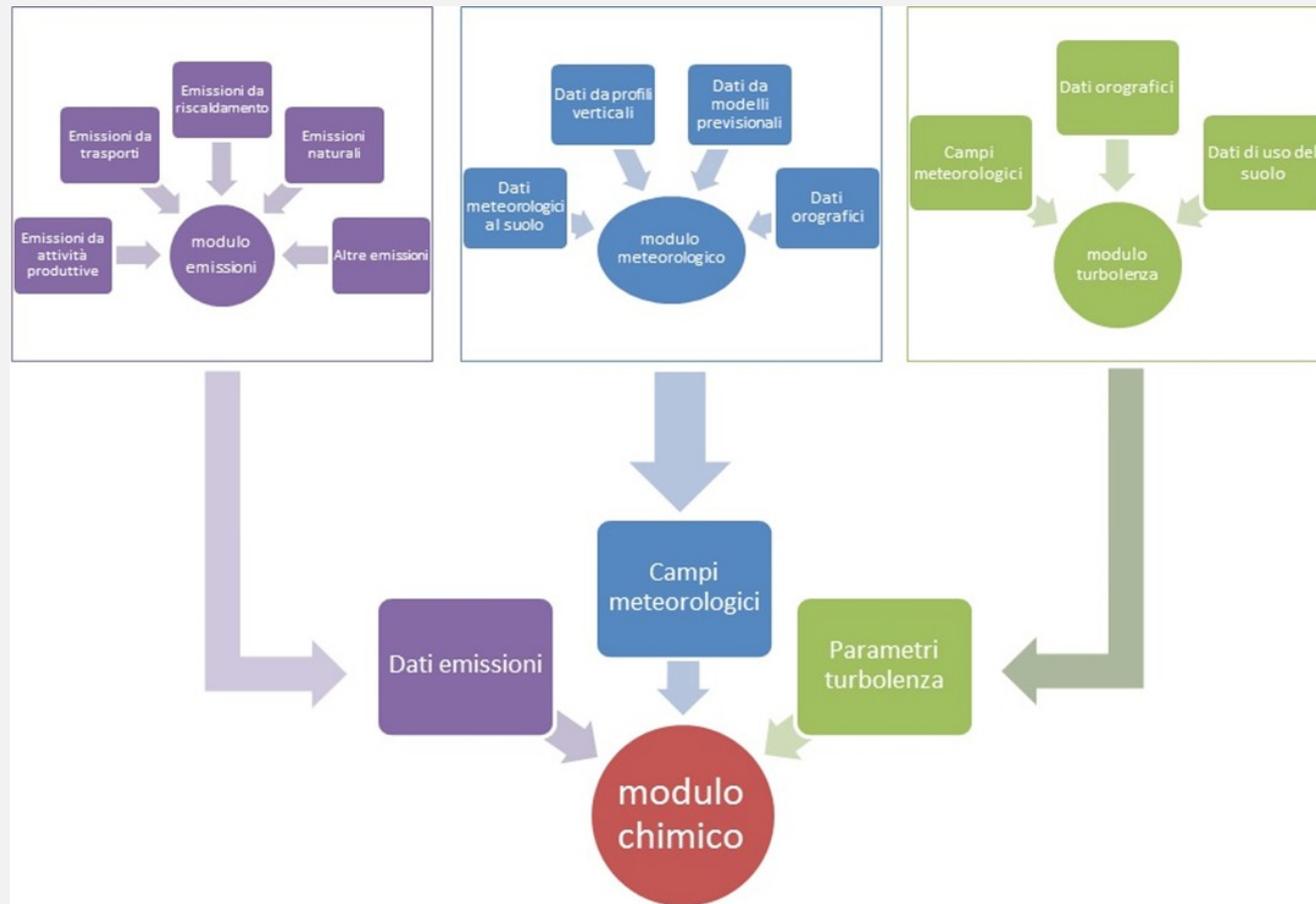
# La modellistica diffusionale applicata alle emissioni delle acciaierie



Ing. Giordano Pession (ARPA VdA)

## La catena modellistica utilizzata

Dal 2001 ARPA Valle d'Aosta per le simulazioni modellistiche della qualità dell'aria utilizza la suite **ARIA Regional**, creata appositamente per l'analisi dell'inquinamento atmosferico dalla scala regionale a quella locale in territorio complesso.



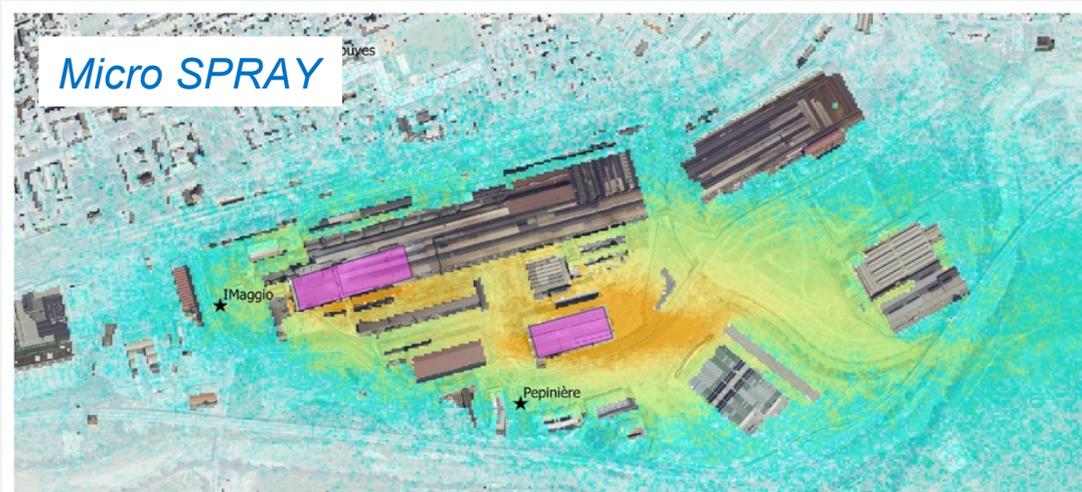
## La catena modellistica utilizzata

Codici di calcolo e dati utilizzati:

- Orografia DTM
- Uso del suolo (CORINE Landcover)
- Vento e temperatura: modello meteo diagnostico **SWIFT**
- Parametri turbolenza: modello **SURFPRO**
- Elaborazione emissioni: modello **Emission Manager**
- Concentrazioni e deposizioni degli inquinanti: modello **Micro SPRAY**

## Vantaggio del modello a microscala

Migliore riproduzione della dispersione degli inquinanti dovuta all'ostacolo degli edifici situati nelle vicinanze della sorgente di emissione



## Localizzazione delle emissioni

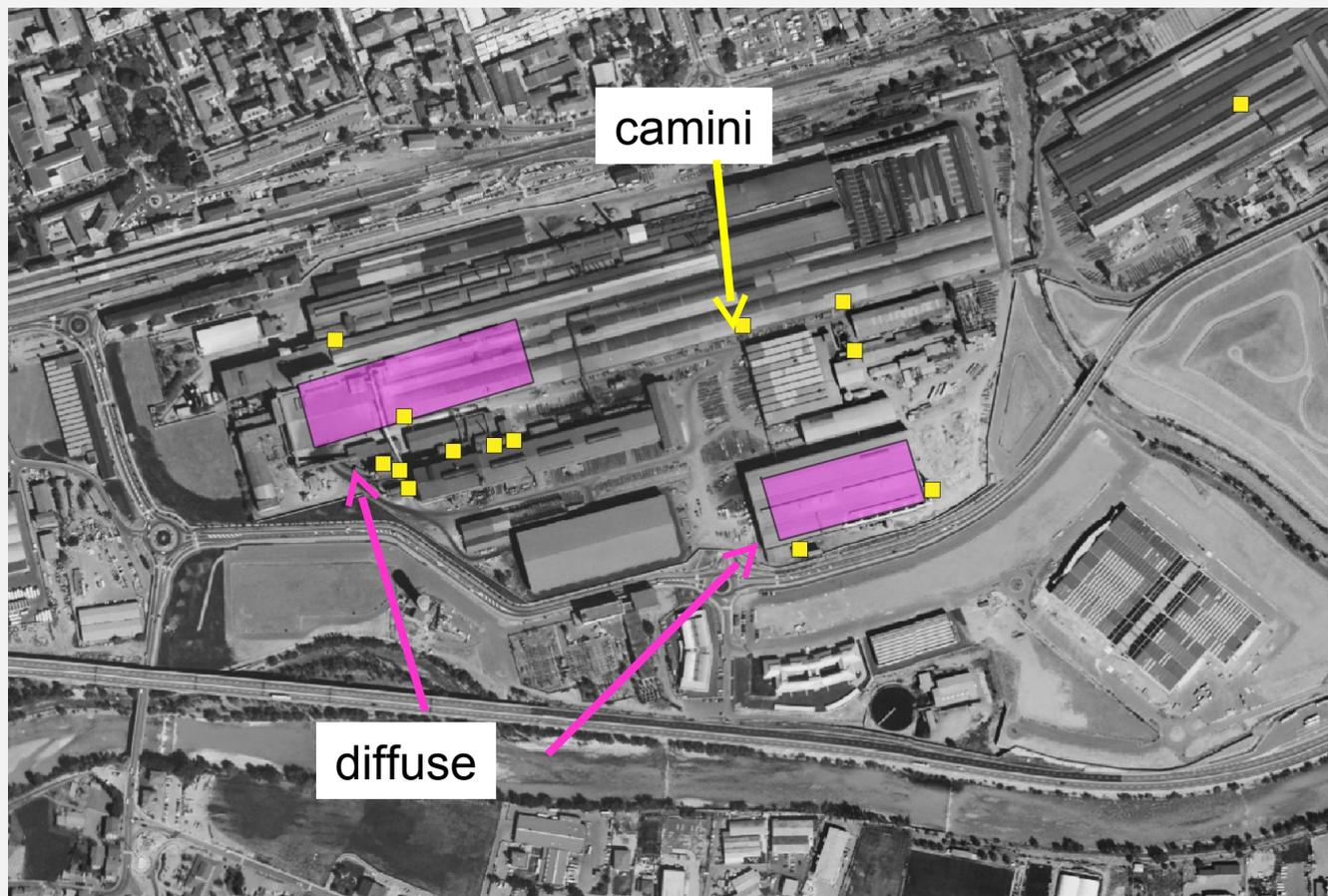
Per **i camini** è necessario conoscere i seguenti parametri da inserire come input al modello:

- ubicazione del camino
- altezza
- diametro
- temperatura dei fumi
- velocità verticale allo sbocco.

Per la valutazione, invece, delle **emissioni diffuse** da particolari fabbricati presenti nel perimetro dell'acciaiera, viene effettuata una seconda simulazione considerando un'emissione areale in corrispondenza della copertura del fabbricato, pari ad **1 mg/s**, in quanto non è noto o calcolabile il flusso in uscita del particolato emesso come lo è invece per i camini.

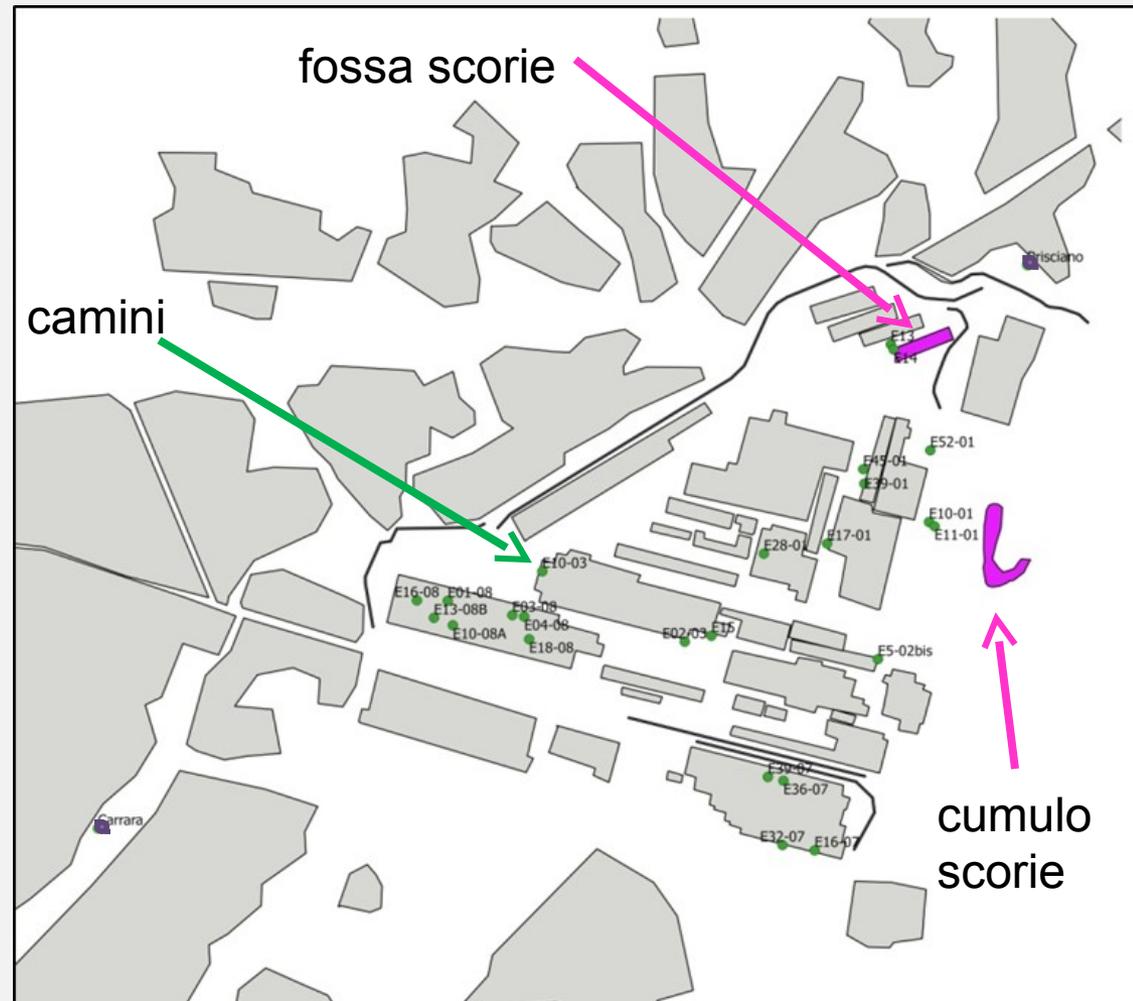
## Stabilimenti oggetto dello studio

Stabilimento siderurgico di AOSTA:

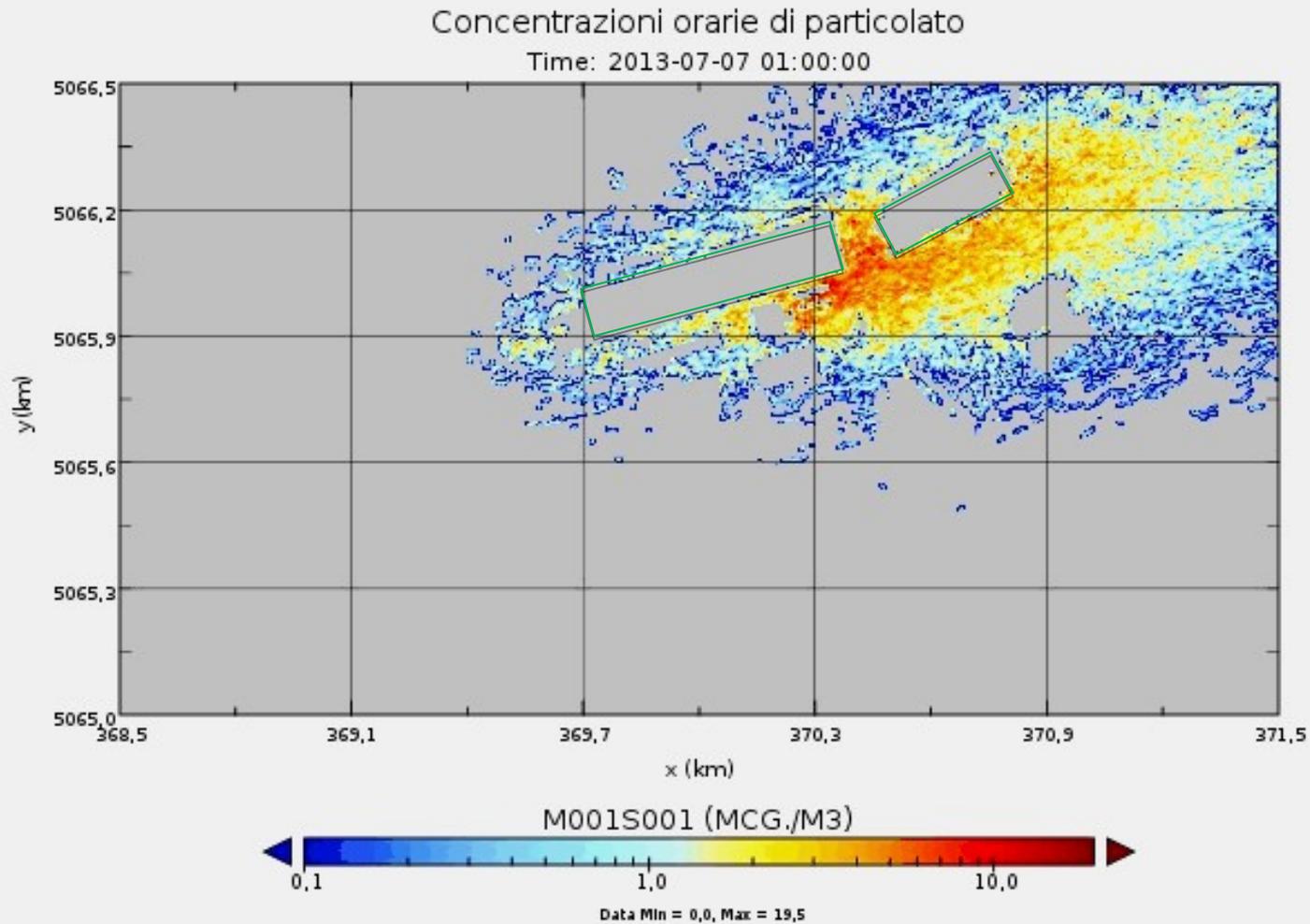


## Stabilimenti oggetto dello studio

Stabilimento siderurgico di TERNI:

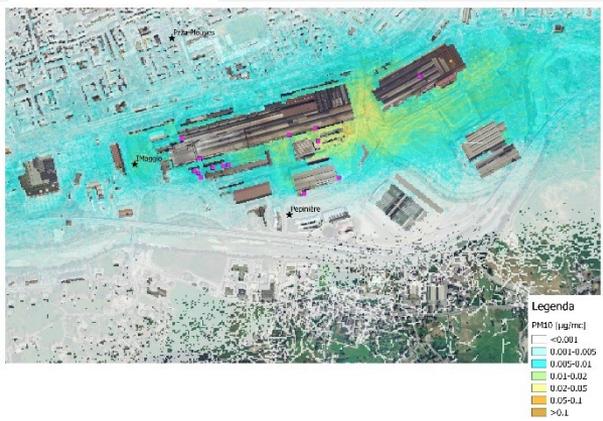


## Esempio di risultato su base oraria

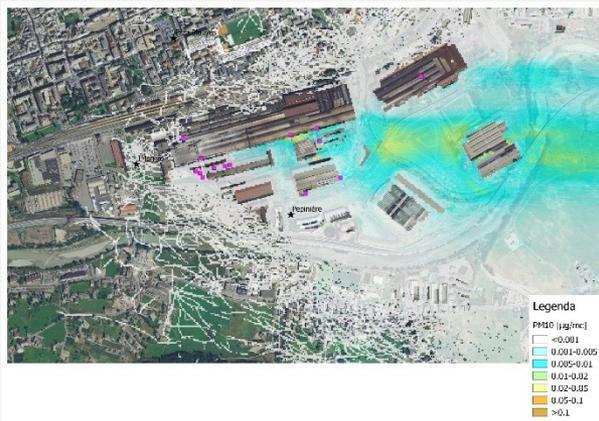


# Concentrazioni medie – 6 scenari

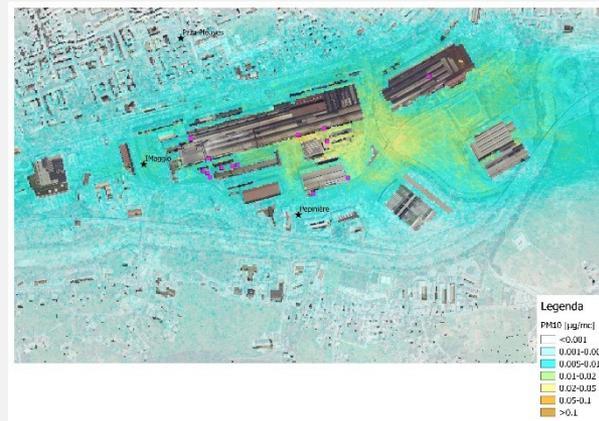
*brezza*



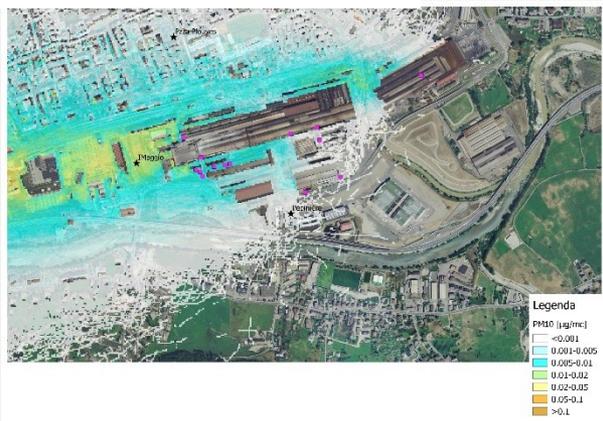
*foehn*



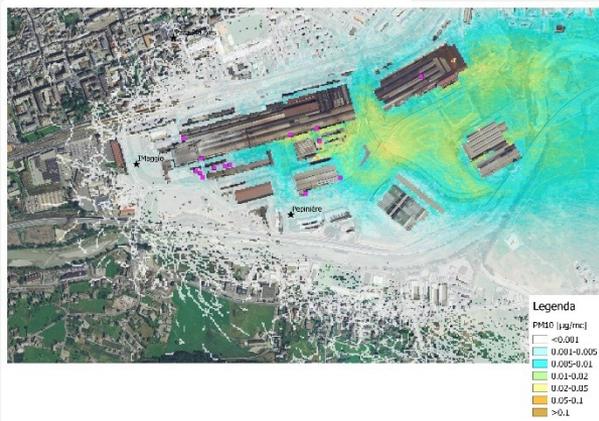
*perturbato*



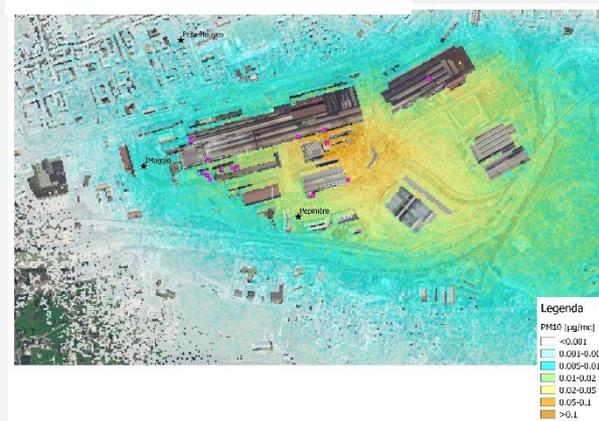
*incanalato entrante*



*incanalato uscente*

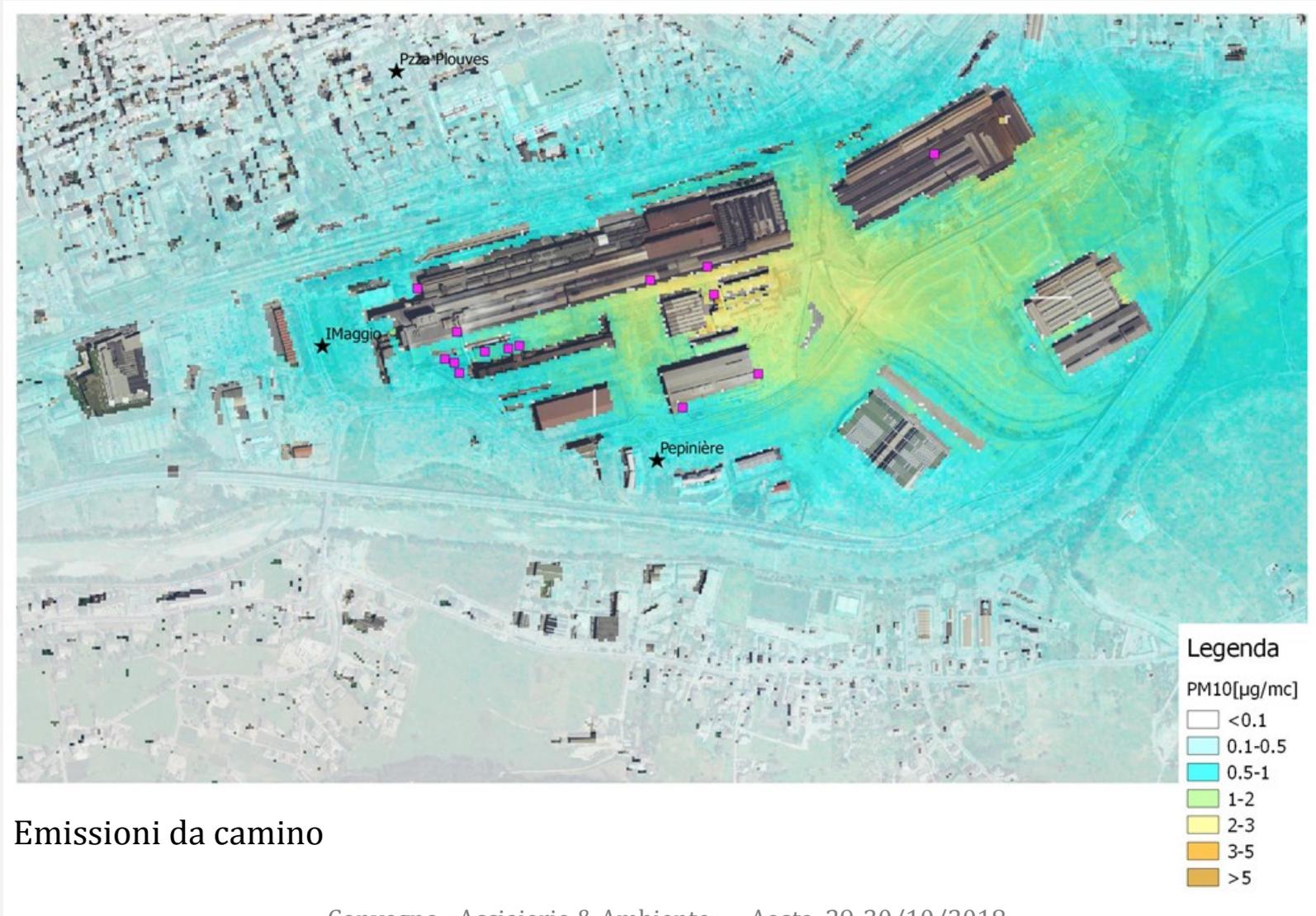


*calma di vento*

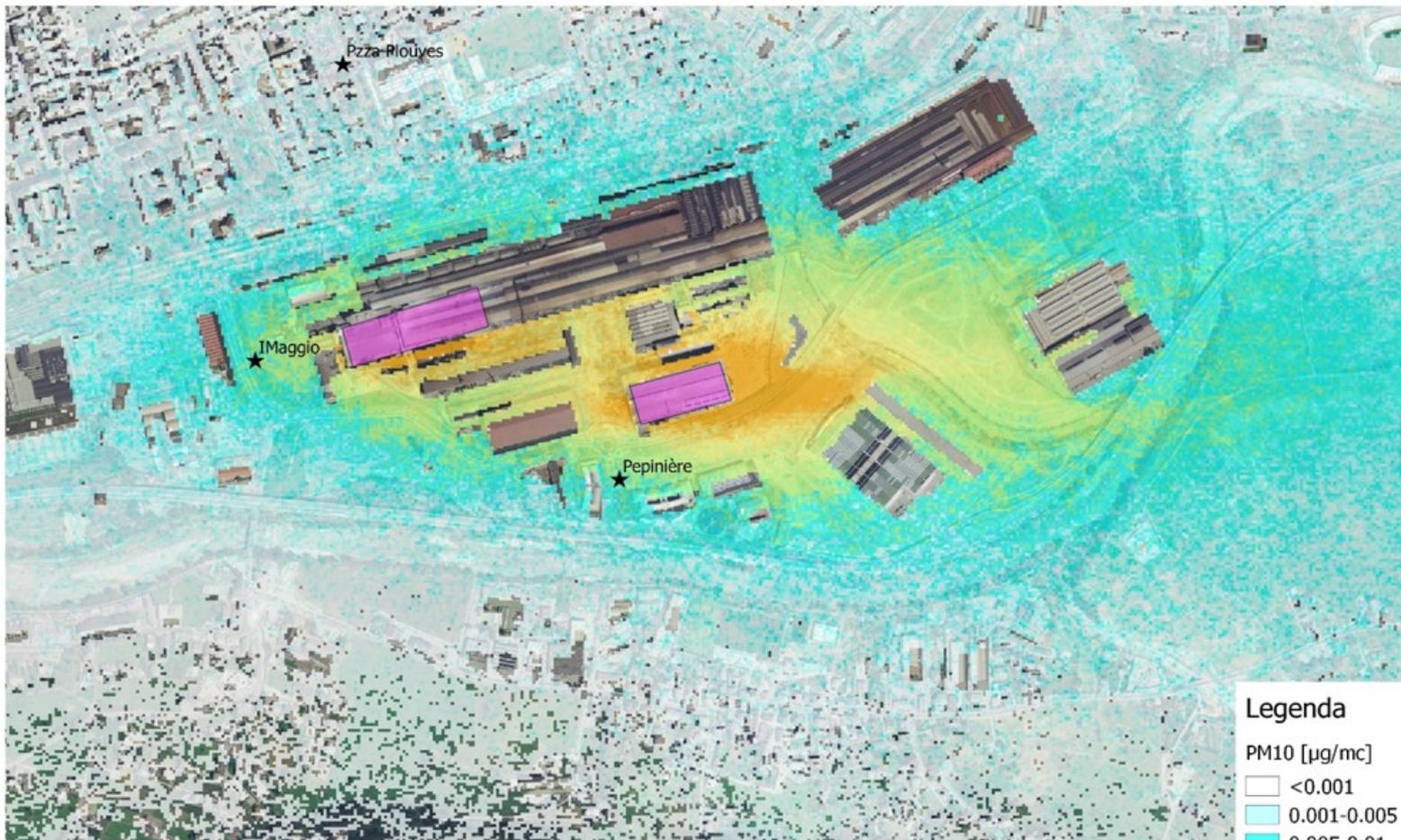


Emissioni da camino

# Concentrazioni medie annuali (AOSTA)



# Concentrazioni medie annuali (AOSTA)



**Legenda**

PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]

	<0.001
	0.001-0.005
	0.005-0.01
	0.01-0.02
	0.02-0.05
	0.05-0.1
	>0.1

Emissioni da diffuse

# Concentrazioni medie di scenario (TERNI)

## Emissioni da camino

Legenda

PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]



*brezza*



*calma di vento*

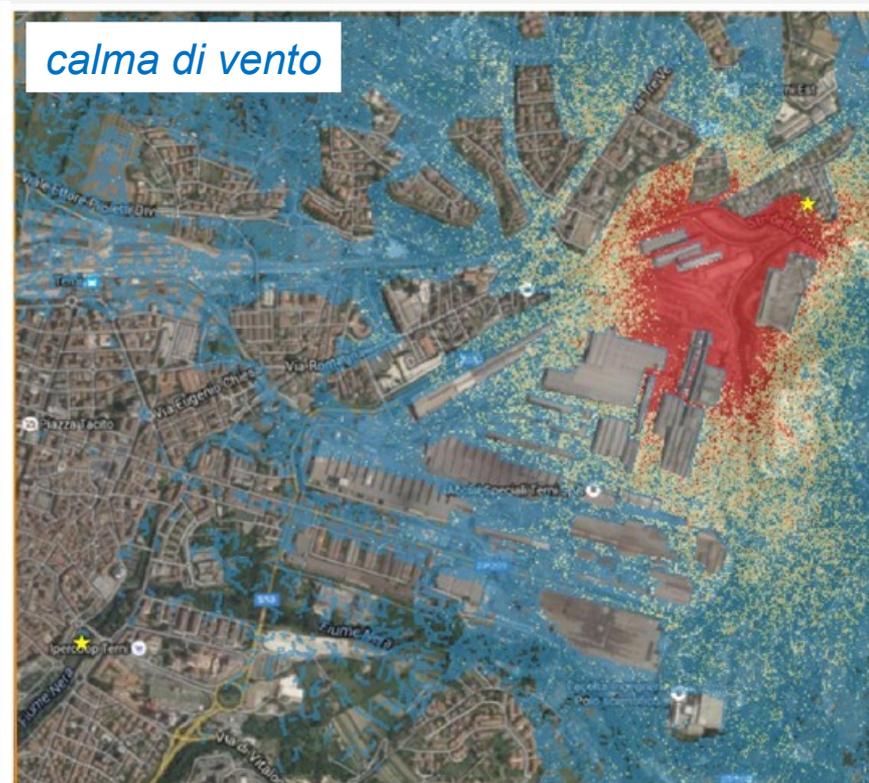


## Concentrazioni medie di scenario (TERNI)

Emissioni da diffuse: fossa scorie

Legenda

PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]



## Concentrazioni medie di scenario (TERNI)

Emissioni da diffuse: cumulo scorie

Legenda

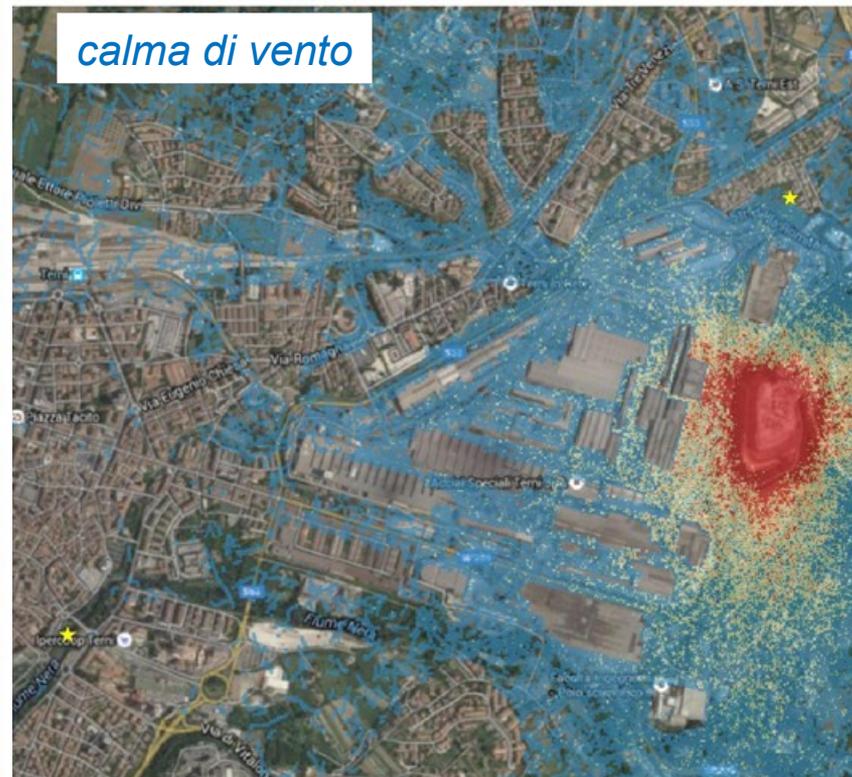
PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mc}$ ]



*brezza*



*calma di vento*



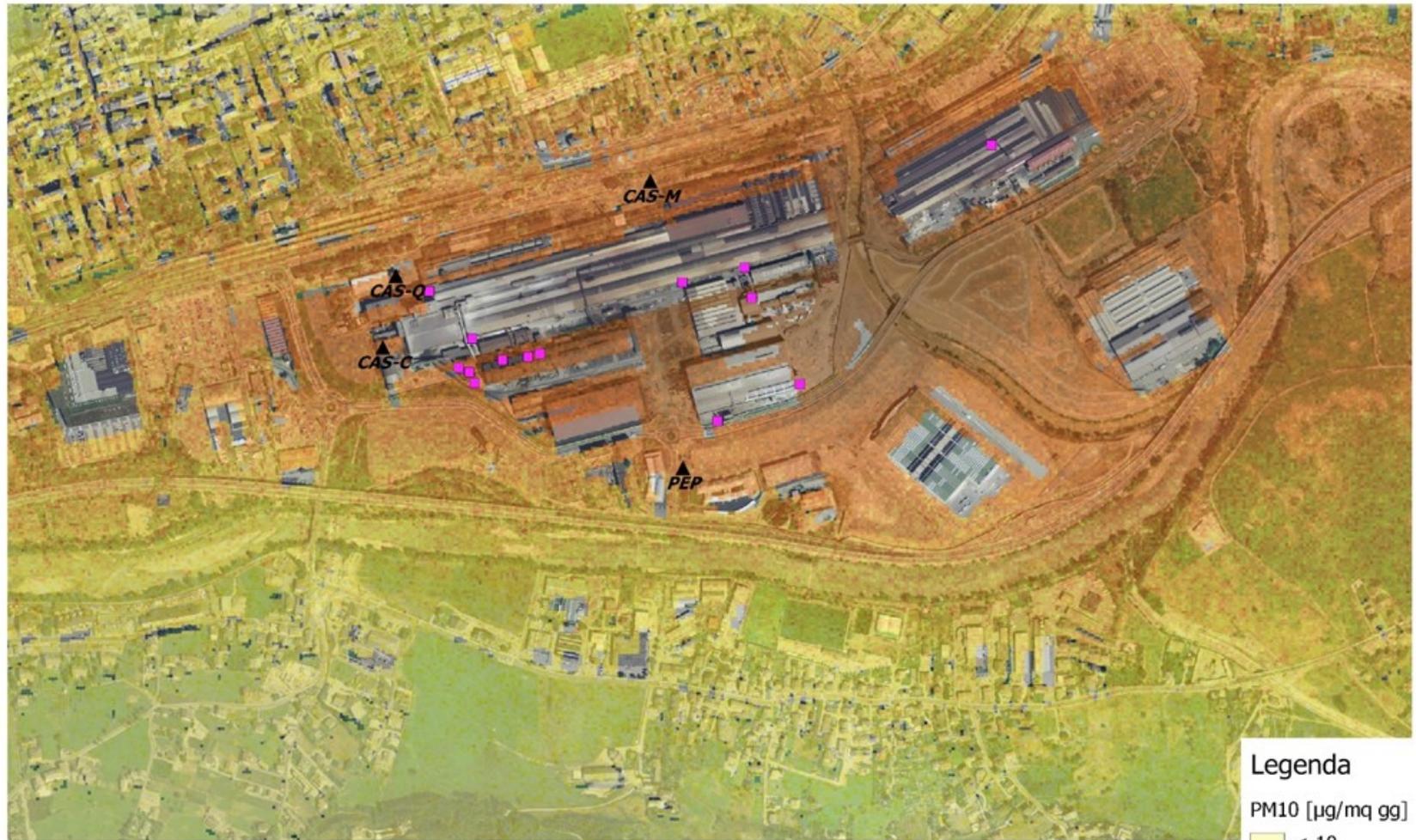
## Confronti – scenario di calma di vento

Impianto	Stazione di misura	Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Em. da camini	Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Em. da diffuse (unitaria)
Aosta	Piazza Plouves (calma)	0,42	0
Aosta	I Maggio (calma)	1,05	<0,01
Aosta	Pepinière (calma)	1,95	0,03
Terni	Prisciano (calma)	2,54	0,01
Terni	Carrara (calma)	1,35	0

## Confronti – scenario di brezza

Impianto	Stazione di misura	Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Em. da camini	Concentrazioni [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] Em. da diffuse (unitaria)
Aosta	Piazza Plouves (brezza)	0,32	0
Aosta	I Maggio (brezza)	1,34	0,02
Aosta	Pepinière (brezza)	0,09	<0,01
Terni	Prisciano (brezza)	1,51	0,03
Terni	Carrara (brezza)	0	0

## Deposizioni medie annuali (AOSTA)



Emissioni da camino

Convegno «Acciaierie & Ambiente» - Aosta, 29-30/10/2018

## Deposizioni medie annuali (AOSTA)



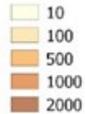
Emissioni da diffuse

# Deposizioni medie di scenario (TERNI)

## Emissioni da camino

### Legenda

deposizione PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mq}$ ]

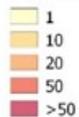


## Deposizioni medie di scenario (TERNI)

Emissioni da diffuse: fossa scorie

### Legenda

deposizioni PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mq}$ ]

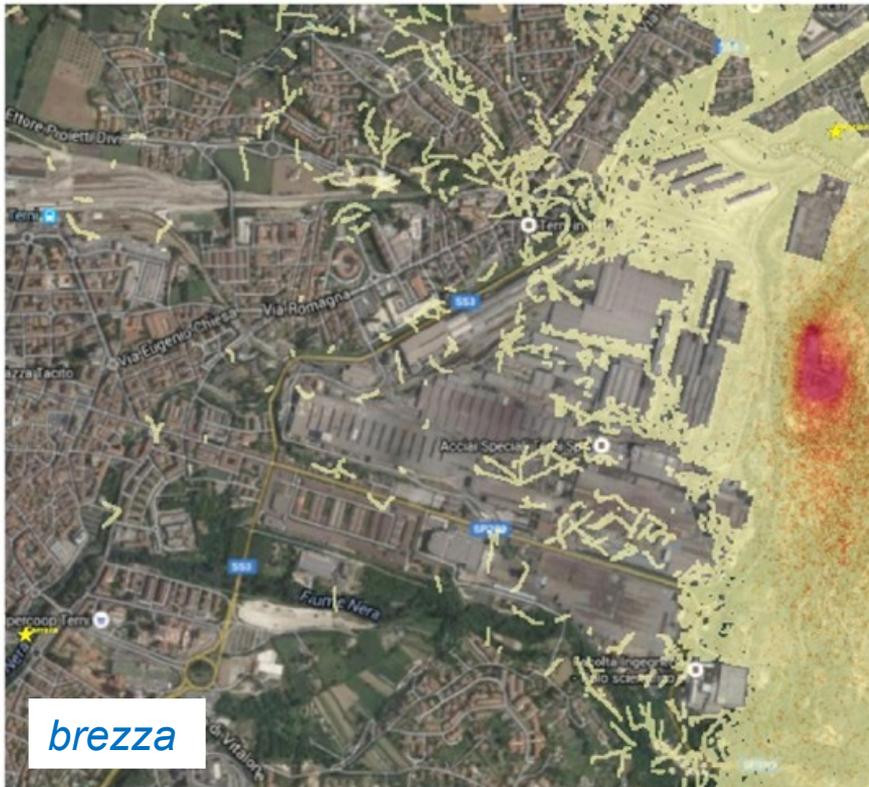
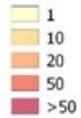


# Deposizioni medie di scenario (TERNI)

Emissioni da diffuse: cumulo scorie

## Legenda

deposizioni PM10 [ $\mu\text{g}/\text{mq}$ ]



# Simulazione mensile deposizioni da sorgenti diffuse (anno 2018)

gennaio



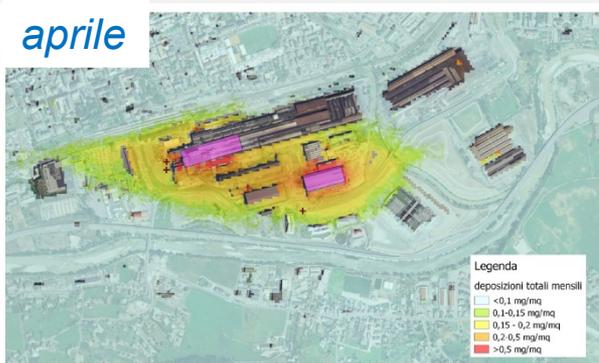
febbraio



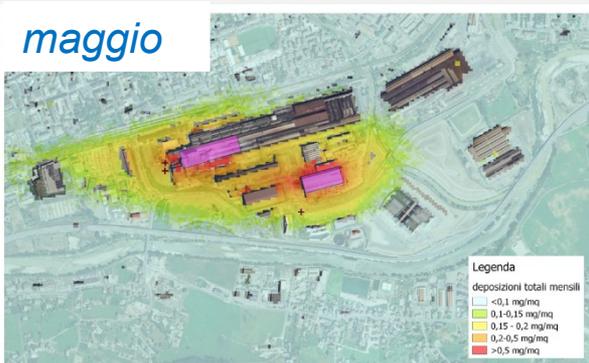
marzo



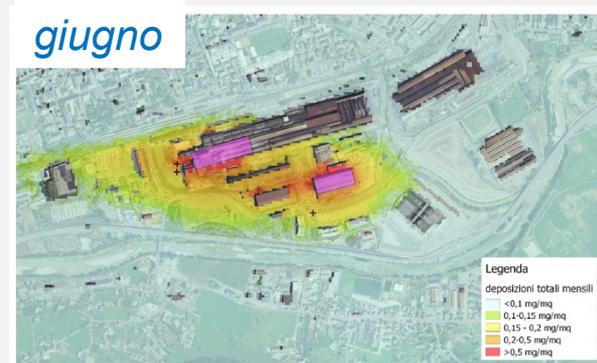
aprile



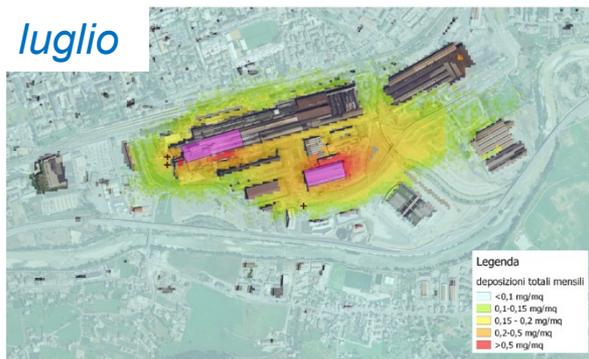
maggio



giugno



luglio





## Conclusioni e sviluppi

I risultati delle simulazioni modellistiche di dispersione del particolato a microscala hanno permesso di verificare come i punti di misura previsti per il monitoraggio dei due poli siderurgici di Aosta e di Terni riescano efficacemente a monitorare le concentrazioni in aria e le deposizioni al suolo di PM10 emesse dai camini e dalle sorgenti diffuse.

Nonostante la differenza di estensione e di attività dei due stabilimenti, le concentrazioni e le deposizioni riprodotte dal modello risultano dello stesso ordine di grandezza.

Le simulazioni modellistiche di deposizione hanno permesso di effettuare il calcolo «a ritroso» per stimare le emissioni di particolato derivanti dalle sorgenti diffuse.

Da Gennaio 2018 abbiamo implementato la simulazione mensile delle deposizioni da sorgenti diffuse nel dominio dell'acciaiera di Aosta. Entro fine anno avremo la mappatura annuale «effettiva» delle deposizioni di polveri nell'area di interesse.