



**Interreg**

**ALCOTRA**

Fonds européen de développement régional  
Fondo europeo di sviluppo regionale



UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

[www.CLIMAERA.eu](http://www.CLIMAERA.eu)

# CONFERENZA FINALE DEL PROGETTO CLIMAERA



**AtmoSud**  
Inspirer un air meilleur



**Interreg**

**ALCOTRA**

Fonds européen de développement régional  
Fondo europeo di sviluppo regionale



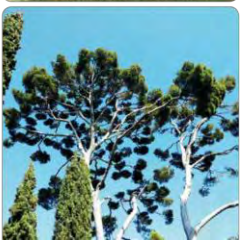
UNION EUROPÉENNE  
UNIONE EUROPEA

[www.CLIMAERA.eu](http://www.CLIMAERA.eu)

Tavola rotonda 1

# IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA

Il contesto, il progetto  
CLIMAERA



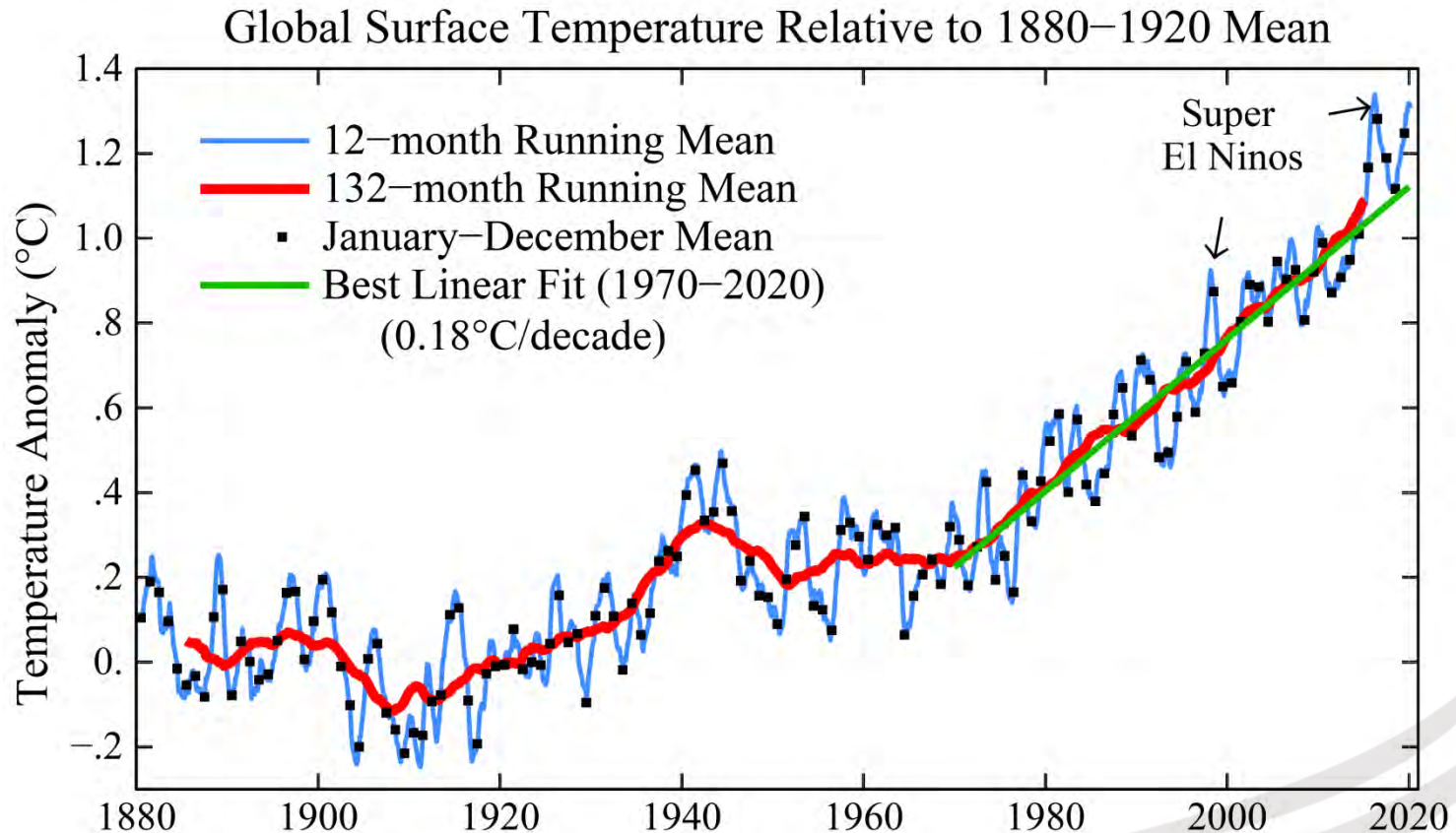
1

## IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA, IL CONTESTO, IL PROGETTO CLIMAERA

**CAMBIAMENTI CLIMATICI NELLE ALPI MERIDIONALI**

*Philippe Rossello, Coordinatore E Animatore Di Grec-sud*

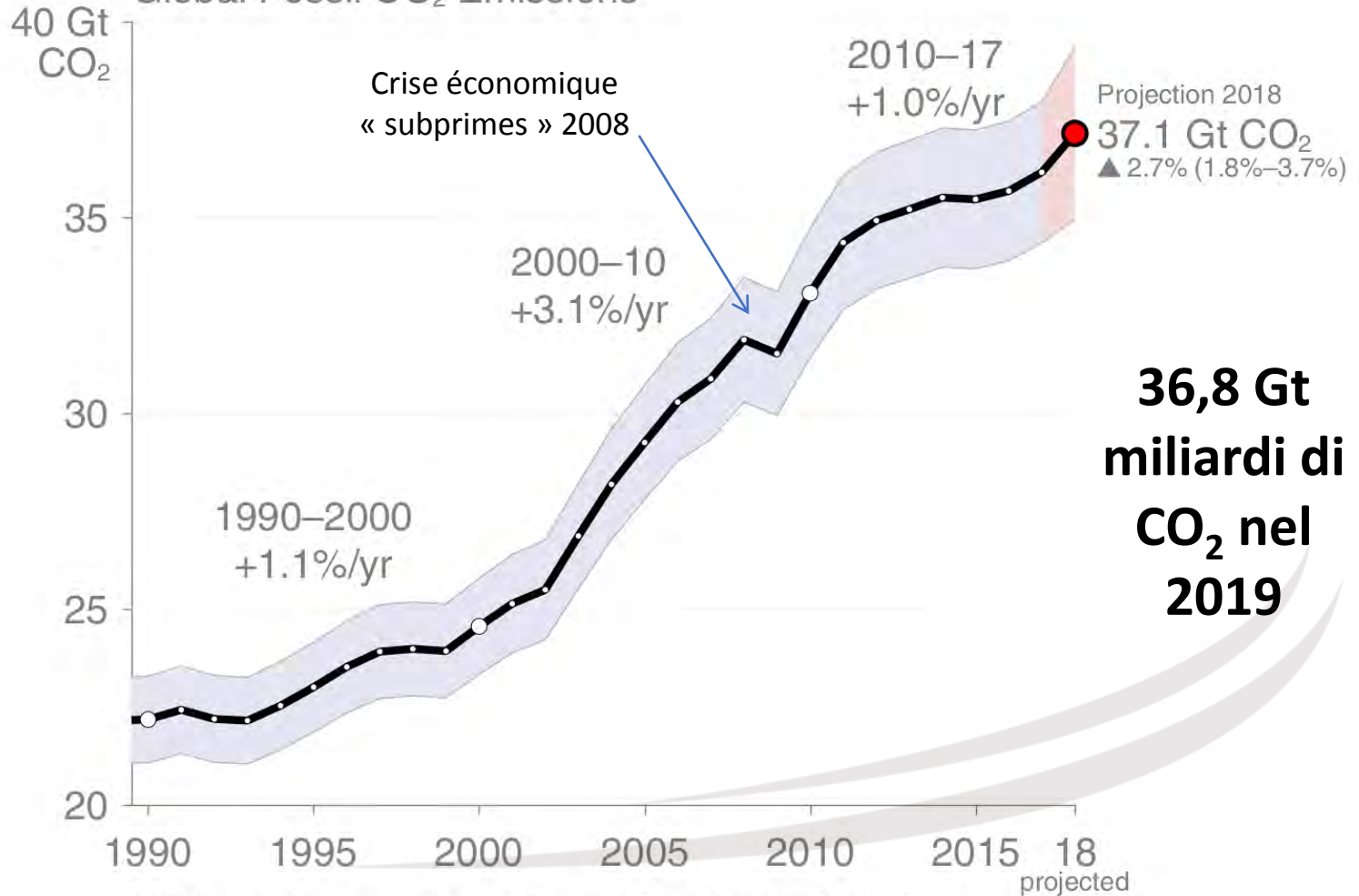
# RISCALDAMENTO GLOBALE



Global surface temperature relative to 1880-1920 based on GISTEMP analysis (mostly NOAA data sources, as described by Hansen, J., R. Ruedy, M. Sato, and K. Lo, 2010: Global surface temperature change. *Rev. Geophys.*, 48, RG4004. Last modified 2020/09/14, now with GHCN v4 and ERSST v5

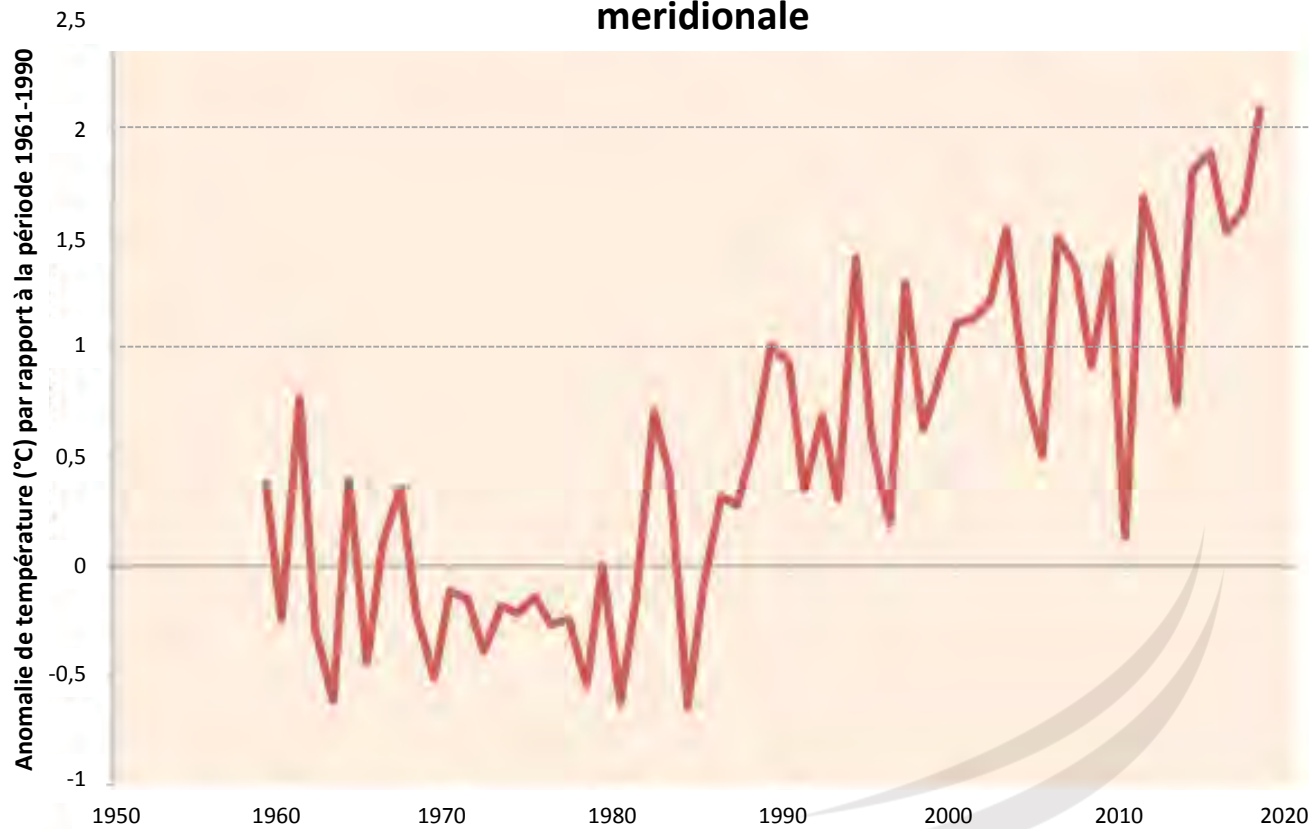
# 37,1 miliardi di tonnellate di CO<sub>2eq</sub> emesse nel 2018

Global Fossil CO<sub>2</sub> Emissions



© Global Carbon Project • Data: CDIAC/GCP/BP/USGS

## Evoluzione della temperatura media annua nella regione meridionale



2018 : +2,1°C

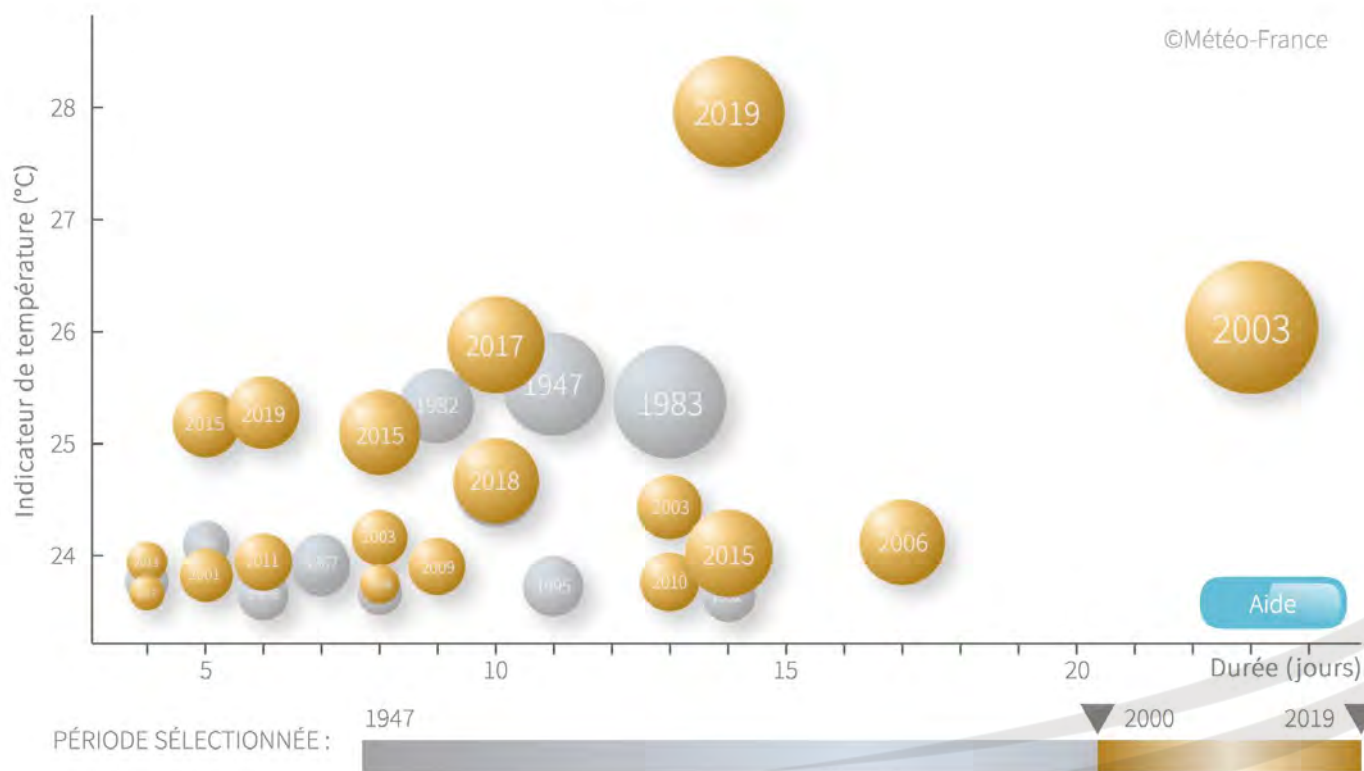
2019 : +1,9°C

Da 150 anni, nella **regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra**, in pianura, + 1,5°C in media.

**Un'accelerazione del riscaldamento negli ultimi 30 anni.**

Source : Météo-France/GREC-SUD  
[www.grec-sud.fr/indicateurs-meteorologiques](http://www.grec-sud.fr/indicateurs-meteorologiques)

## Vagues de chaleur



- 18 episodi sui 29 rappresentati dal 1947 ⇒ periodo 2000-2019
- Evoluzione in episodi più caldi e più lunghi

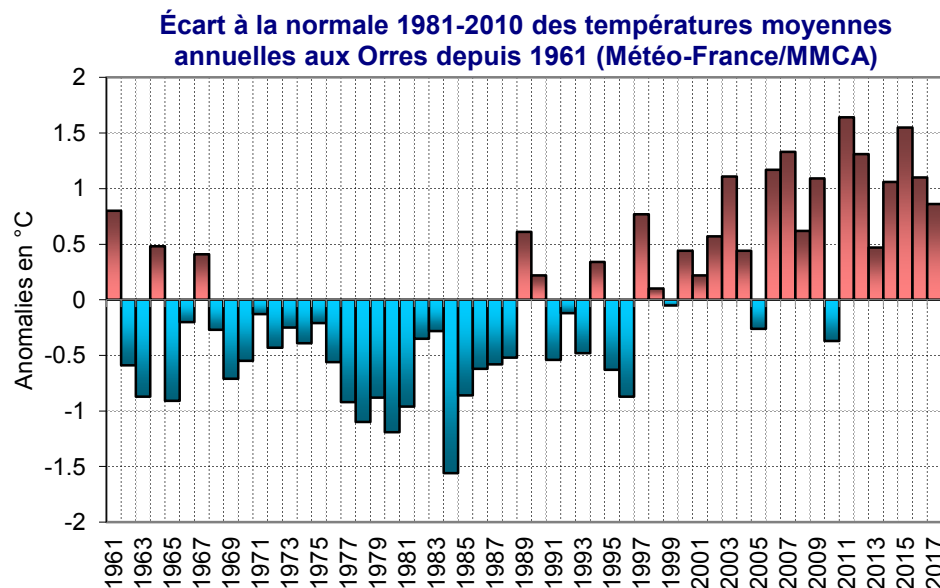
# CAMBIAMENTI CLIMATICI NELLE ALPI MERIDIONALI

Nelle Alpi meridionali, nella regione Provenza-Alpi-Costa Azzurra, **riscaldamento montano di +1,8°C.**

**In alta quota e nelle Alpi dell'Italia meridionale, l'aumento è talvolta maggiore.**

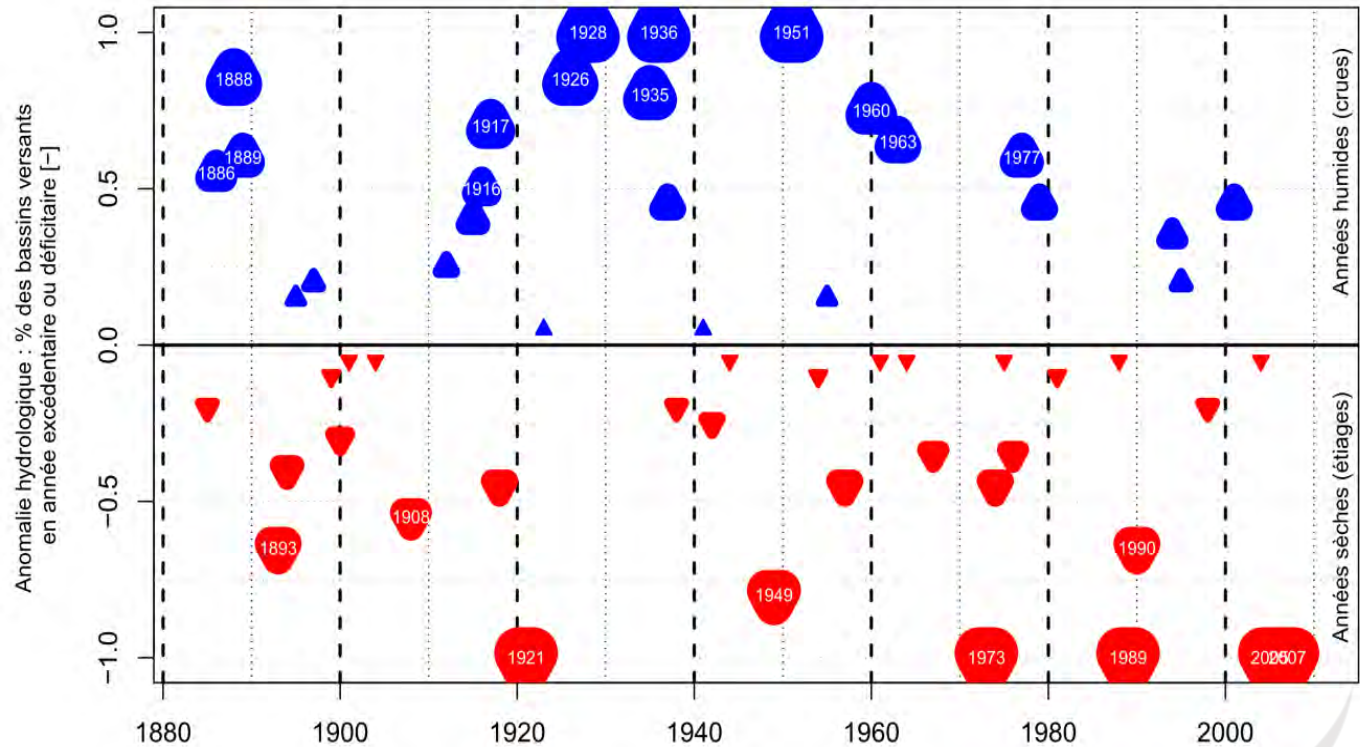
Nelle Alpi meridionali (in Francia), nel periodo 1959-2009 :

- **Aumento delle temperature medie annuali di circa 0,3 ° C per decennio.**
- **Riscaldamento più marcato in estate con un aumento da 0,4 a 0,5 ° C per decennio.**
- **Questa tendenza al rialzo è più moderata in inverno e in autunno.**





## Precipitazioni caratterizzate da variabilità interannuale, ma anche segni di cambiamento



### Storia (ricostruzioni) su 20 bacini idrografici della Durance:

- anni in eccedenza nel periodo 1920-1960
- tendenza verso anni di deficit dal 1960

# CAMBIAMENTI CLIMATICI NELLE ALPI MERIDIONALI

Il rischio di incendi boschivi è aumentato negli ultimi 60 anni, spostandosi verso nord e in quota

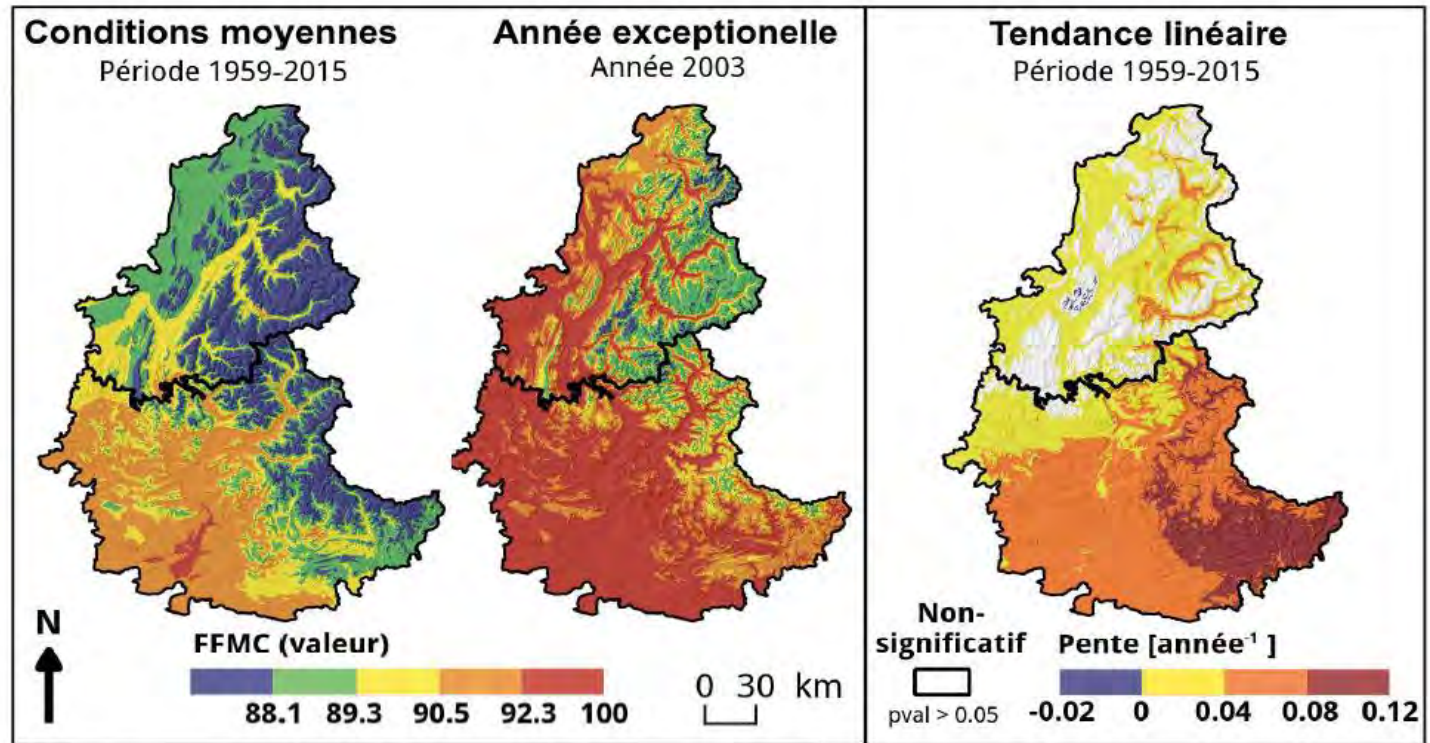


Figure 12. Évaluation numérique de la teneur en eau de la litière et d'autres combustibles légers, grâce à la carte de l'indice d'humidité des combustibles fins (FFMC : Fine Fuel Moisture Code). Les fortes valeurs de FFMC correspondent aux conditions les plus sèches. Concernant la tendance linéaire observée sur la période 1959-2015, plus la pente est élevée, plus l'augmentation de l'aléa incendie est élevée (source : Dupire *et al.*, 2017)

**Indice di umidità dei combustibili fini: valori elevati corrispondono alle condizioni più aride (source : Dupire and al., 2017)**

**AIR, Association pour l'Innovation et la Recherche au service du climat**  
16 rue Bernard du Bois, 13001 Marseille

### Contacts - *Contatti*

- Julie Gattacecca : [julie.gattacecca@grec-sud.fr](mailto:julie.gattacecca@grec-sud.fr)
- Antoine Nicault : [antoine.nicault@grec-sud.fr](mailto:antoine.nicault@grec-sud.fr)
- Philippe Rossello : [philippe.rossello@geographr.fr](mailto:philippe.rossello@geographr.fr)

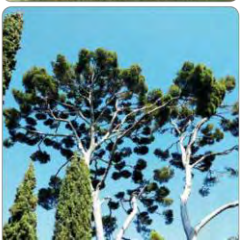
### Informations/actualités - *Informazioni / notizie*

[www.grec-sud.fr](http://www.grec-sud.fr)

@grec\_sud

[www.facebook.com/airclimat](http://www.facebook.com/airclimat)



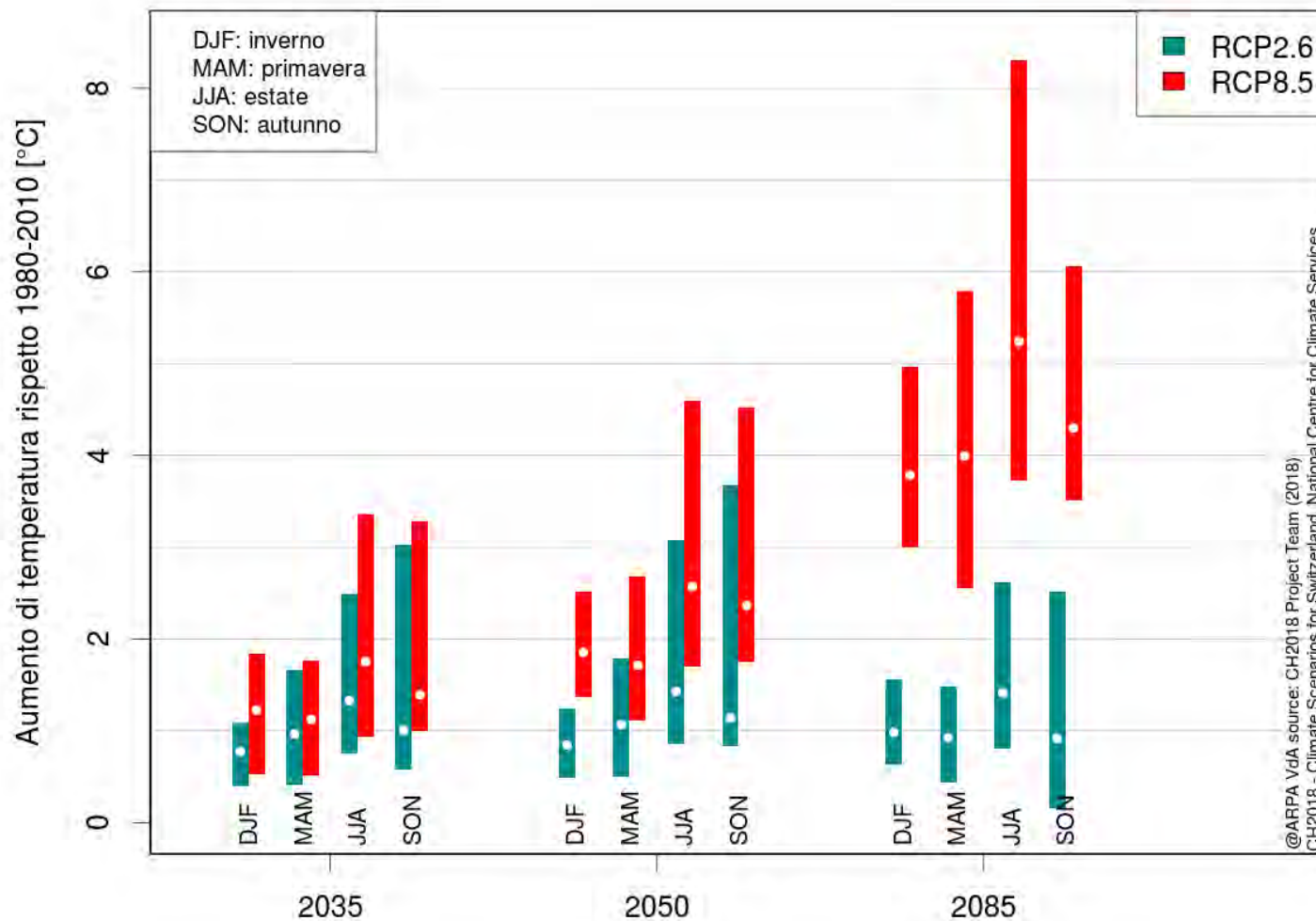


1

## IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA, IL CONTESTO, IL PROGETTO CLIMAERA

*Edoardo Cremonese, Esperto Di Cambiamenti Climatici Presso Arpa Della Valle D'aosta*

# SCENARI FUTURI



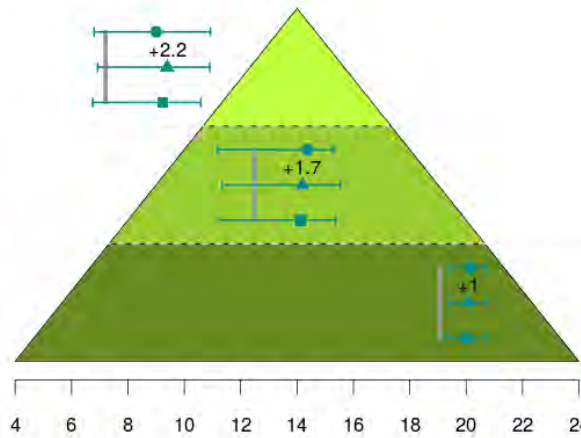
@ARPA VdA source: CH2018 Project Team (2018)  
CH2018 - Climate Scenarios for Switzerland, National Centre for Climate Services

# SCENARI FUTURI

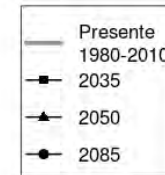
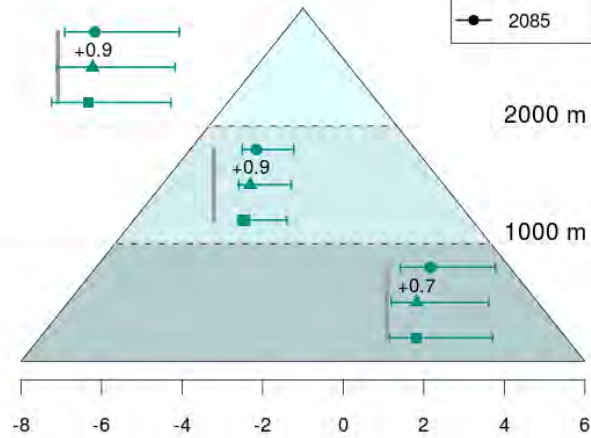
© ARPA VdA source: CH2018 Project Team (2018)  
 CH2018 - Climate Scenarios for Switzerland. National Centre for Climate Services. doi: 10.18751/Climate/Scenarios/CH2018/1.0

RCP 2.6

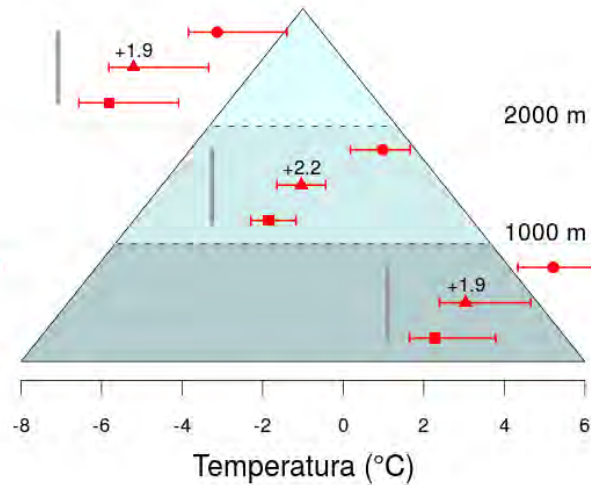
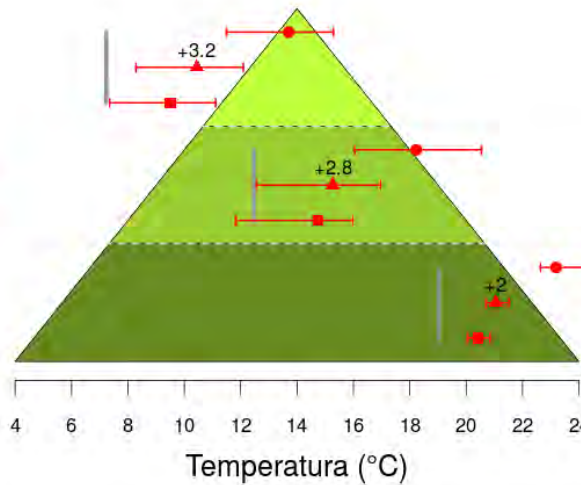
Estate (JJA)



Inverno (DJF)



RCP 8.5



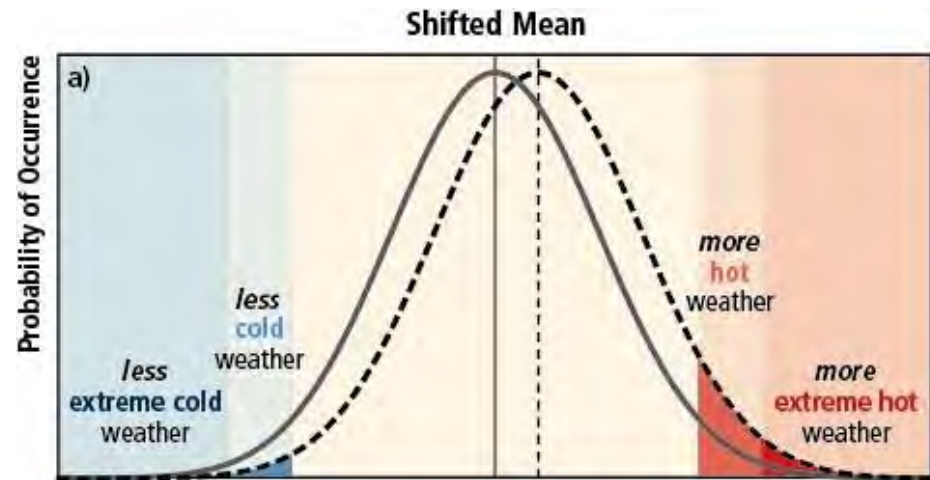
Temperatura (°C)

Temperatura (°C)

# SCENARI FUTURI

Cosa vuol dire +2 °C? E' tanto ? E' poco ?  
Estremi climatici

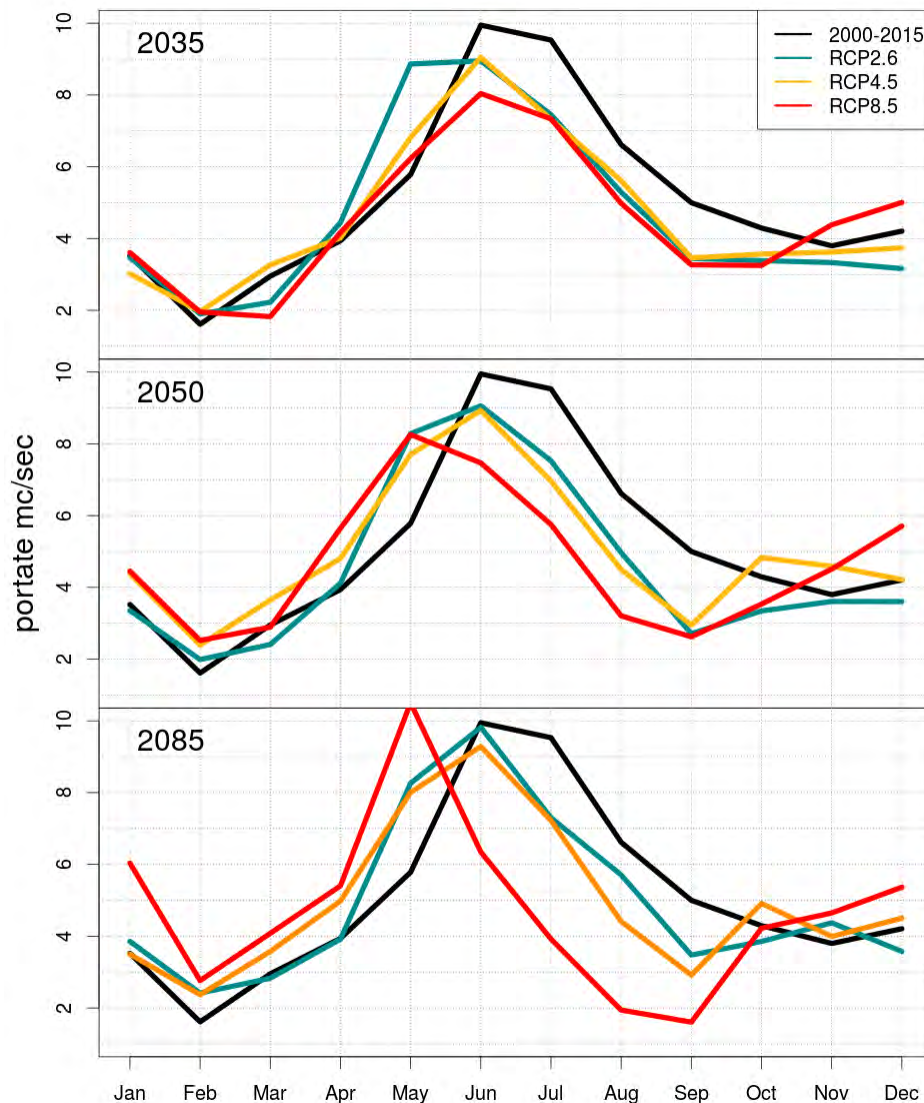
Monte Bianco (Colle Major 4750 m)  
estate 2019:  
14 giornate con  $T > 0^{\circ}\text{C}$   
 $T_{\text{max}} 8.2^{\circ}\text{C}$



# SCENARI FUTURI

Portata aumentata in inverno e all'inizio della primavera, portata ridotta in estate

Torrente Rutor





# ... QUINDI CHE FARE ?



**IMPACTS**



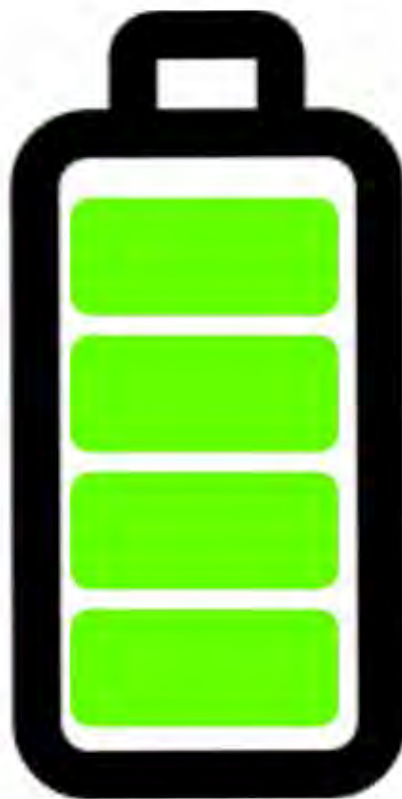
**ADAPT**



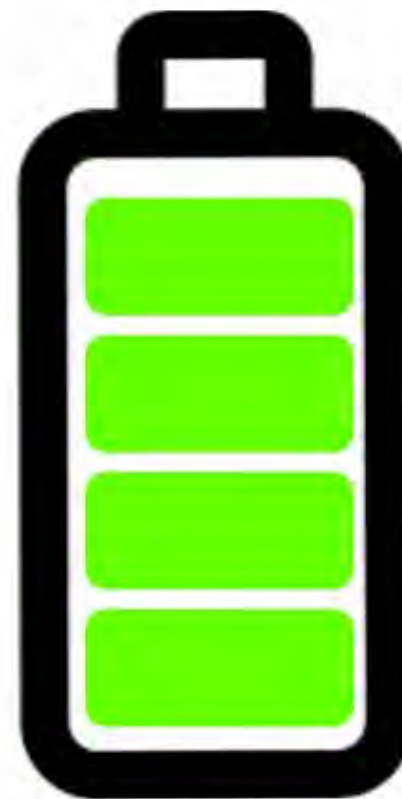
**MITIGATE**



**IMPACTS**

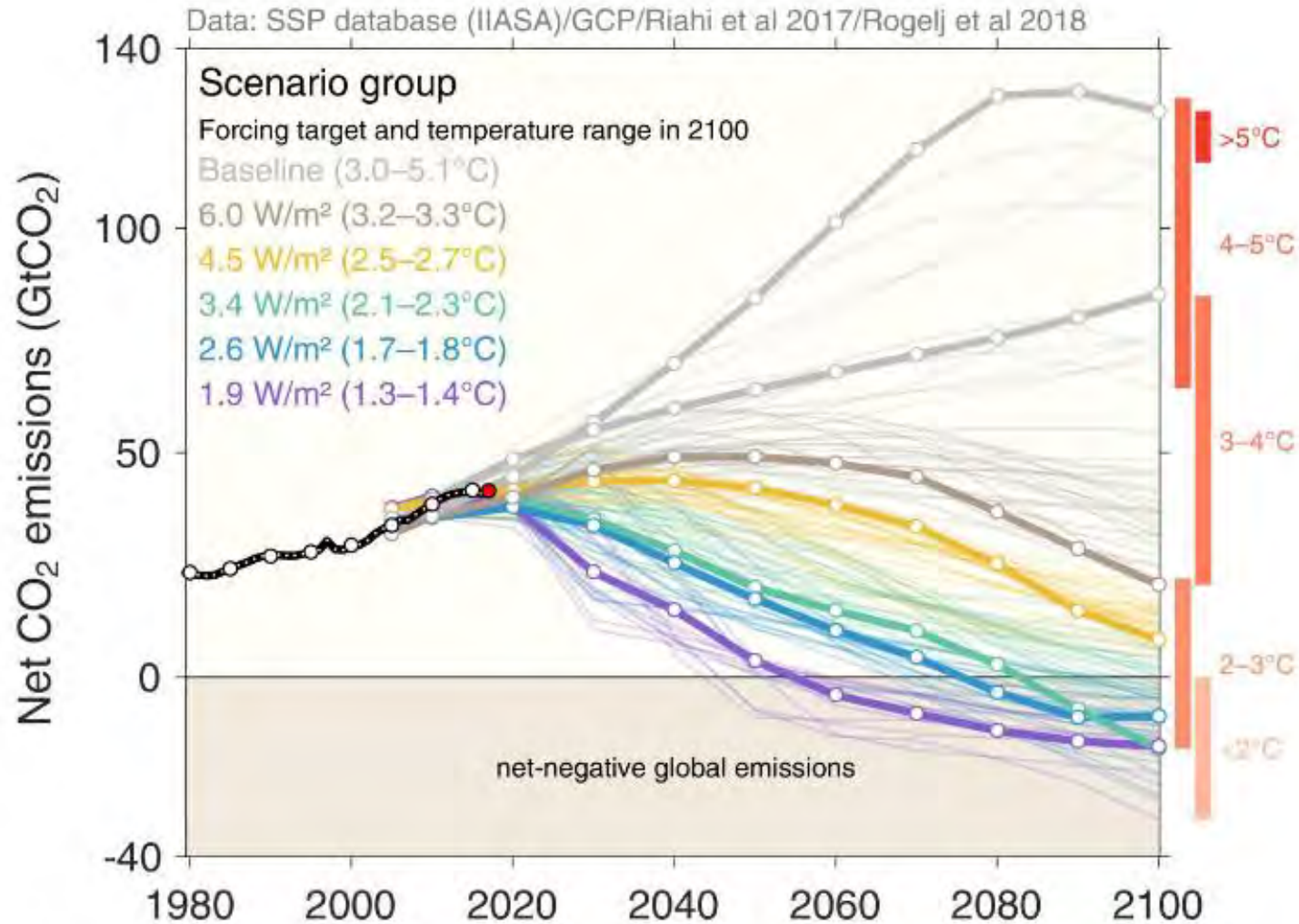


**ADAPT**



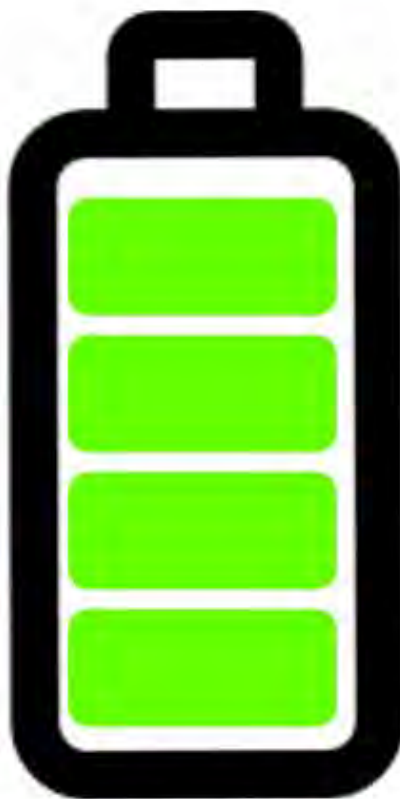
**MITIGATE**

# NEUTRALITÀ CLIMATICA

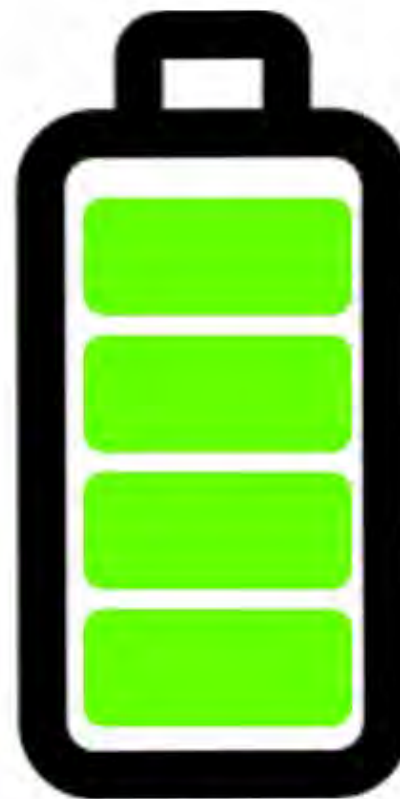




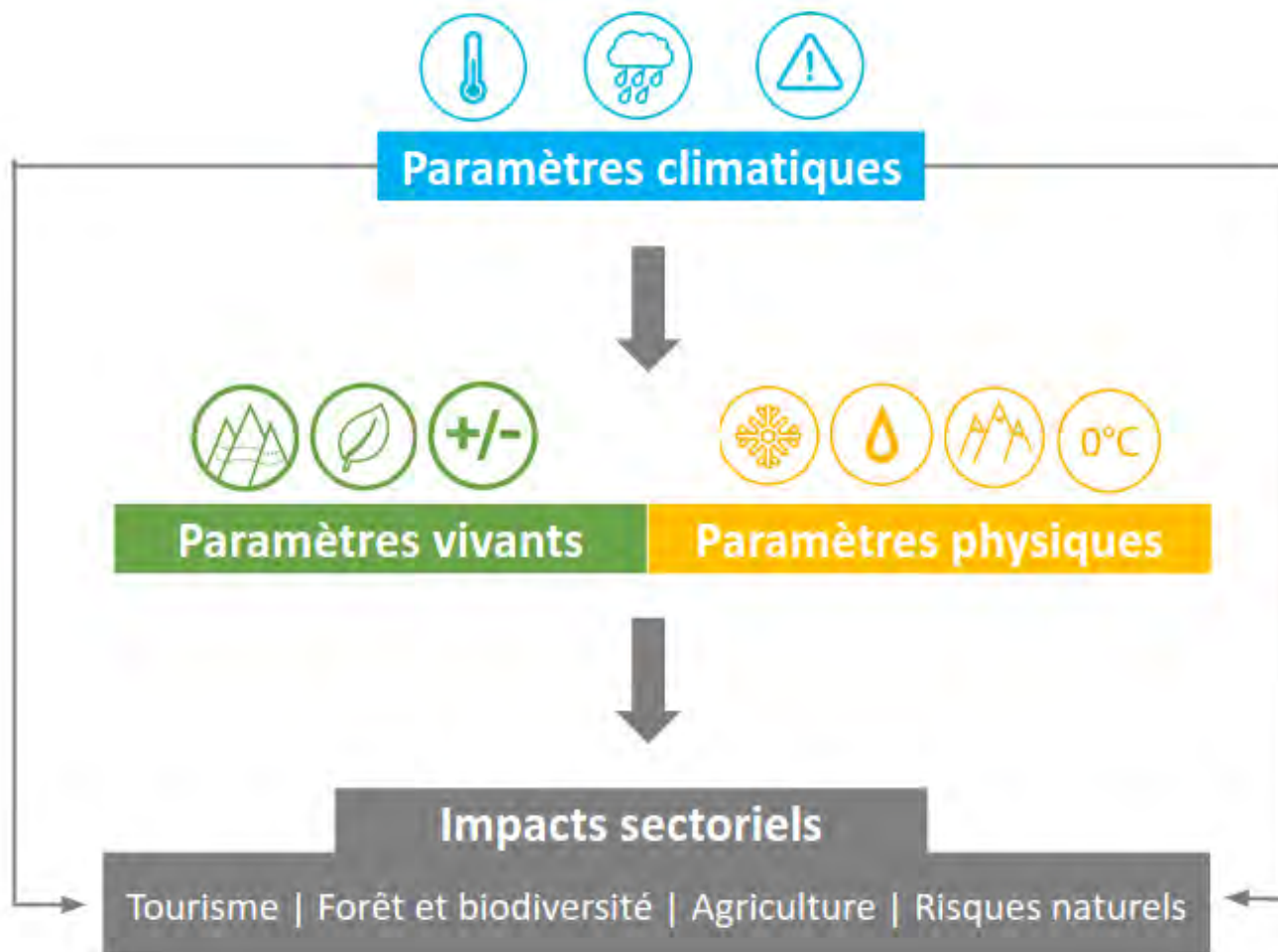
**IMPACTS**



**ADAPT**

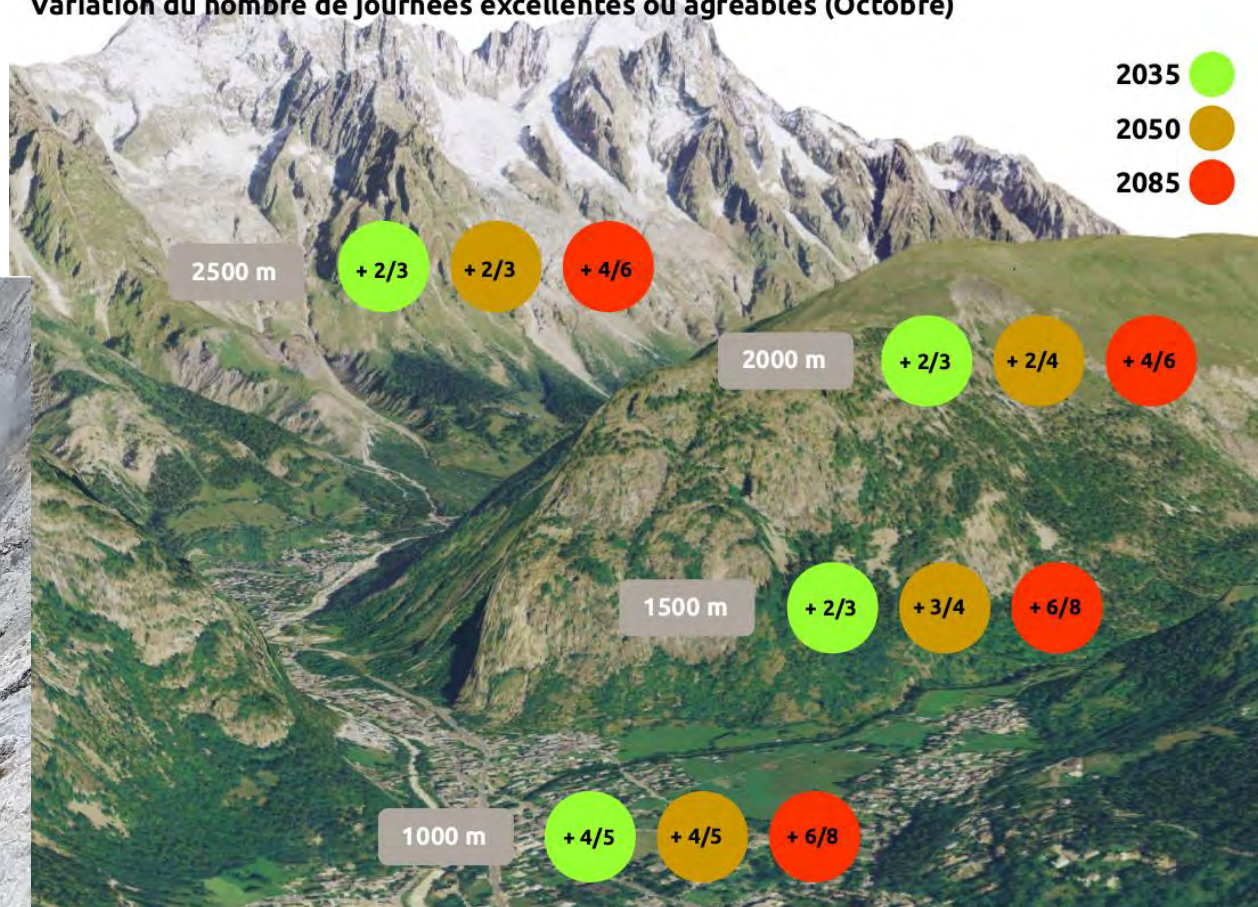


**MITIGATE**

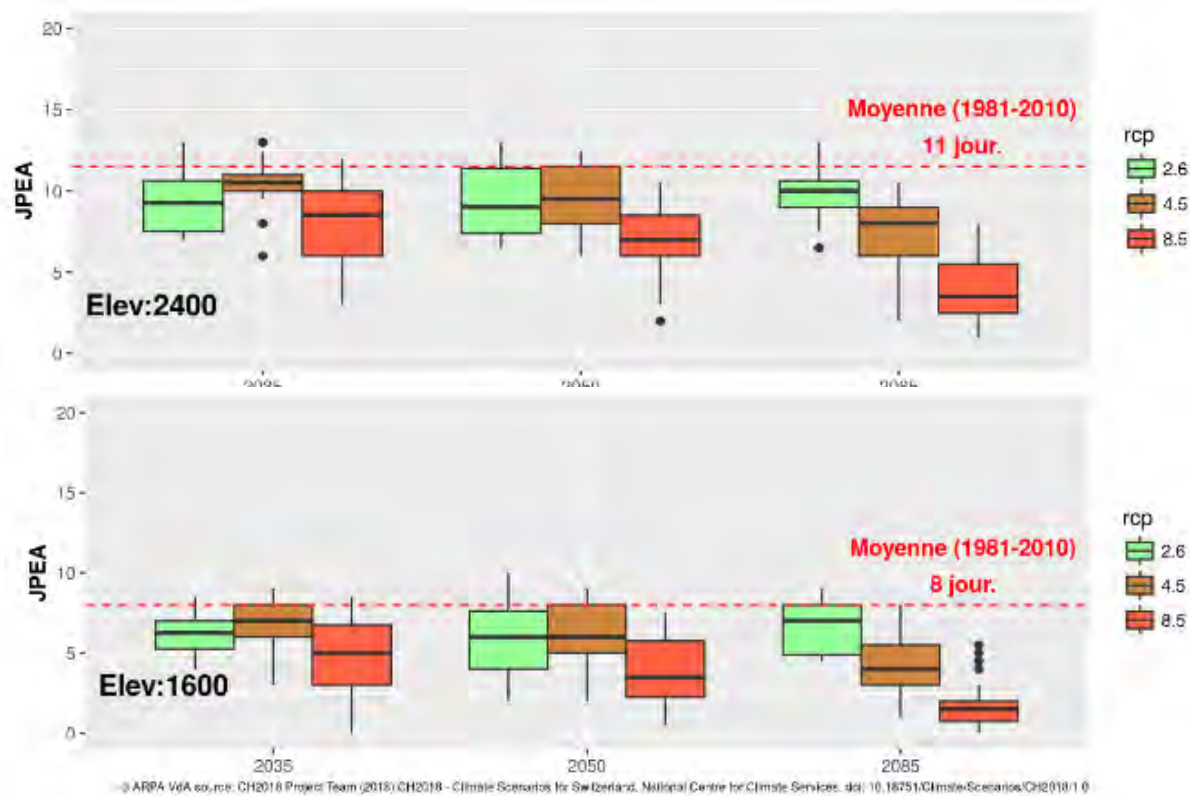


# DESTAGIONALIZZAZIONE TURISMO

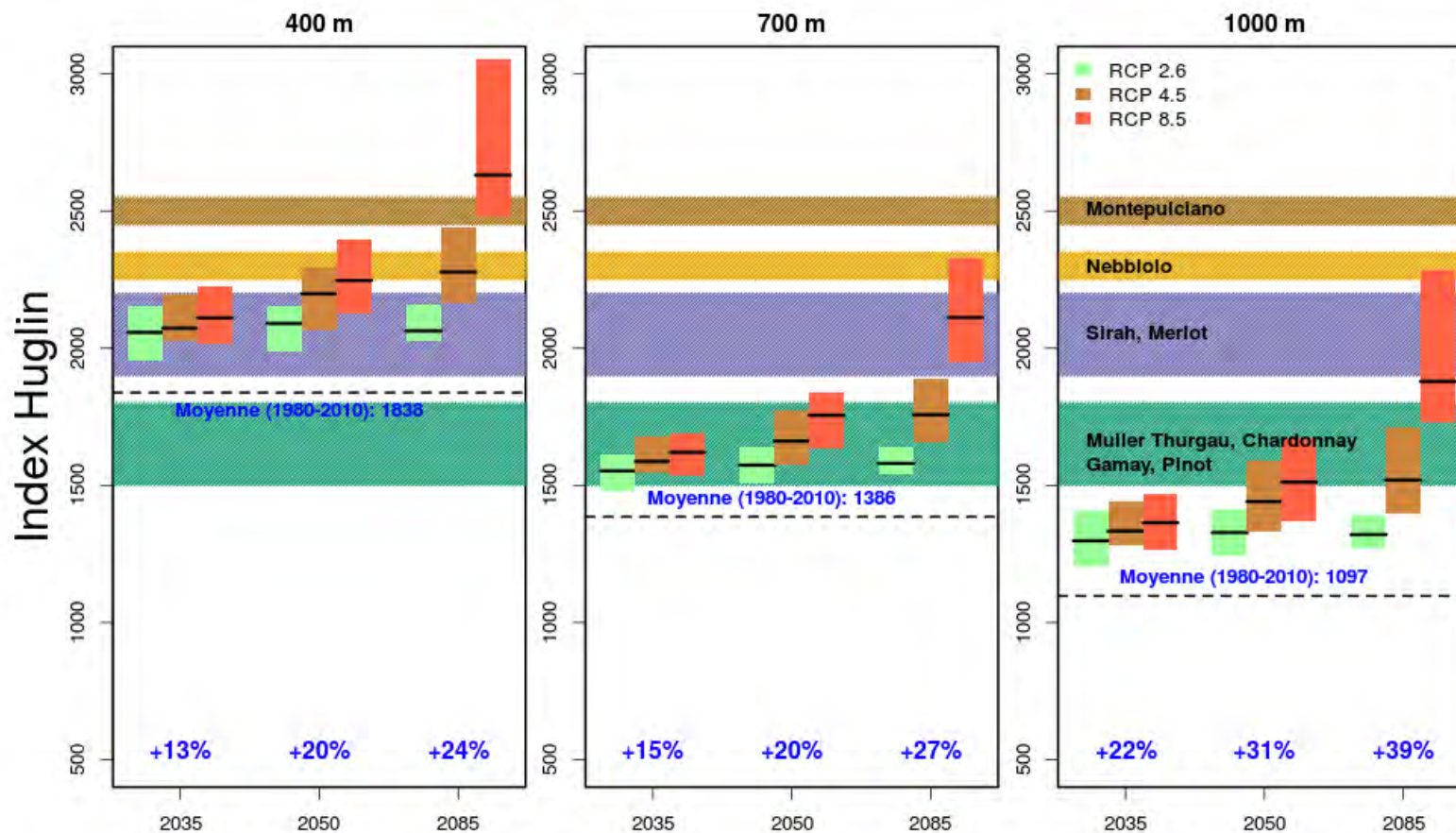
Variation du nombre de journées excellentes ou agréables (Octobre)



# TURISMO INVERNALE



Riduzione giornate per produzione neve artificiale



@ARPA VdA source: CH2018 Project Team (2018) CH2018 - Climate Scenarios for Switzerland. National Centre for Climate Services. doi: 10.18751/Climate/Scenarios/CH2018/1.0



1. **Modifica del 90% dei percorsi delle 100 gare più belle (G. Rébuffat) e scomparsa di 3 percorsi**
2. **Accesso sempre più complicato in contesto glaciale e rischio di frana**
3. **Quale sviluppo future ?**



La crisi climatica è già in azione e le Alpi sono particolarmente vulnerabili

Come ridefiniamo la nostra (abitanti e turisti) immagine della montagna ?

Le Alpi saranno un “rifugio” per la fauna, la flora, gli umani e le risorse (es acqua) -> responsabilità di tutela e gestione (flussi, rischi, paesaggio)

E' una sfida che ci pone di fronte molteplici rischi ed opportunità: dobbiamo pensare e agire in modo nuovo

visione sistemica e comprensione delle relazioni tra scienza e società

Migliorare il dibattito pubblico: emergenzialità vs. organicità

Superare la percezione che i rischi sociali e politici delle azioni di mitigazione e adattamento superino le ricompense/benefici



Edoardo Cremonese  
ARPA Valle d'Aosta  
[e.cremonese@arpa.vda.it](mailto:e.cremonese@arpa.vda.it)

Rapport Climat del progetto ADAPTMontBlanc: [www.espace-mont-blanc.com](http://www.espace-mont-blanc.com)

1

## IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA, IL CONTESTO, IL PROGETTO CLIMAERA

### STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL PROGETTO CLIMAERA

*Stefano Bande, Ingegnere Esperto Di Modellistica Di Qualità Dell'aria Ad Arpa Piemonte*

# STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA NEL PROGETTO CLIMAERA

## ***Obiettivo :***

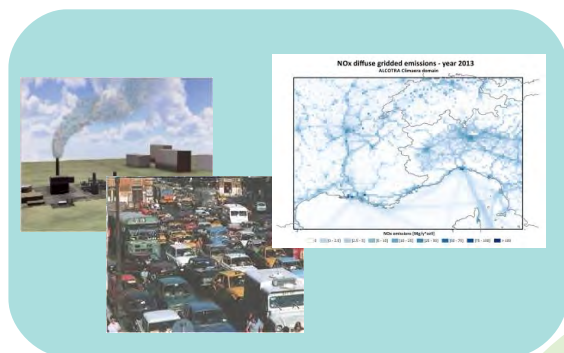
Valutare l'impatto sulle qualità dell'aria delle politiche di risanamento nel territorio *Alcotra* tenendo conto dei cambiamenti climatici

## ***Come :***

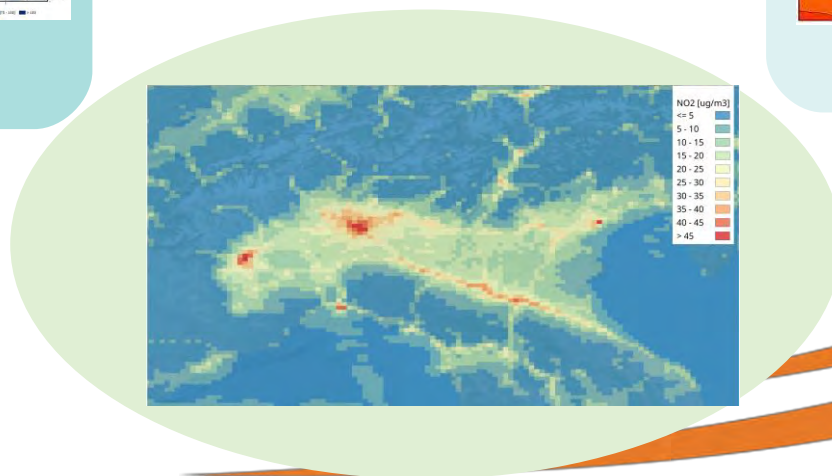
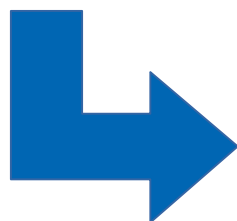
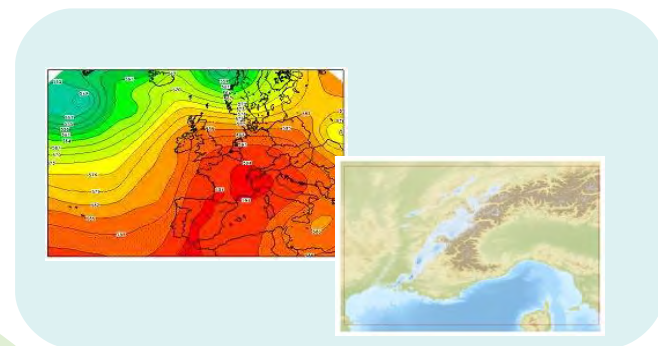
Simulazioni modellistiche di scenario con modelli di chimica e trasporto

## Valutazione dello stato di qualità dell'aria

### Inventari delle emissioni



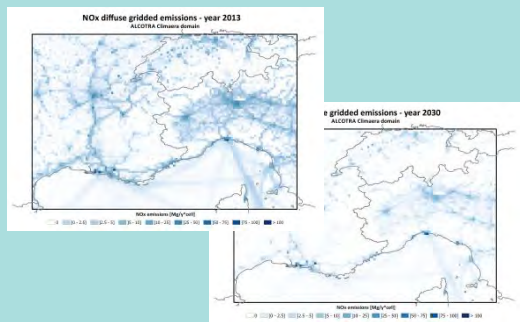
### Modello meteorologico



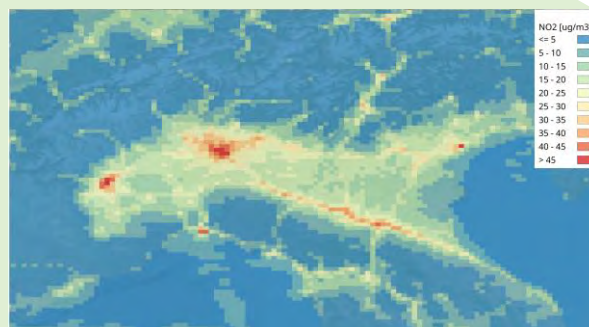
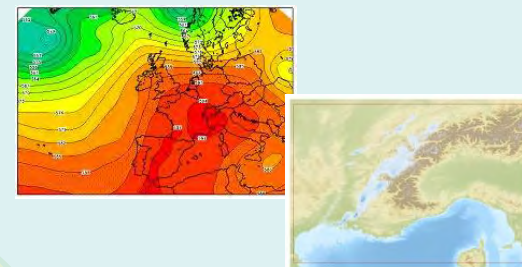
### Modello di chimica e trasporto

## Analisi di scenario (emissioni)

→ Scenari emissivi



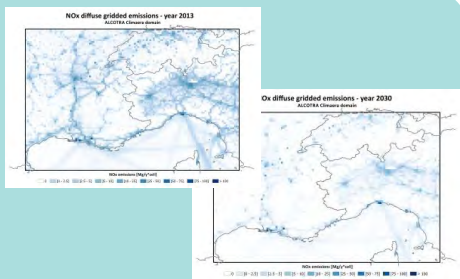
Modello meteorologico



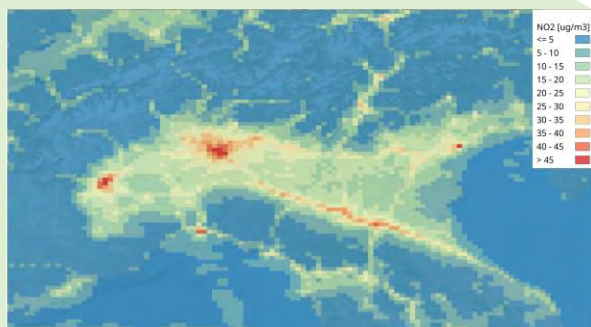
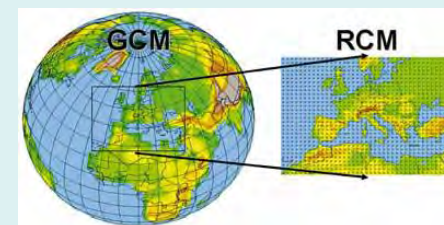
Modello di chimica e trasporto

## Analisi di scenario (emissioni e clima)

→ Scenari emissivi



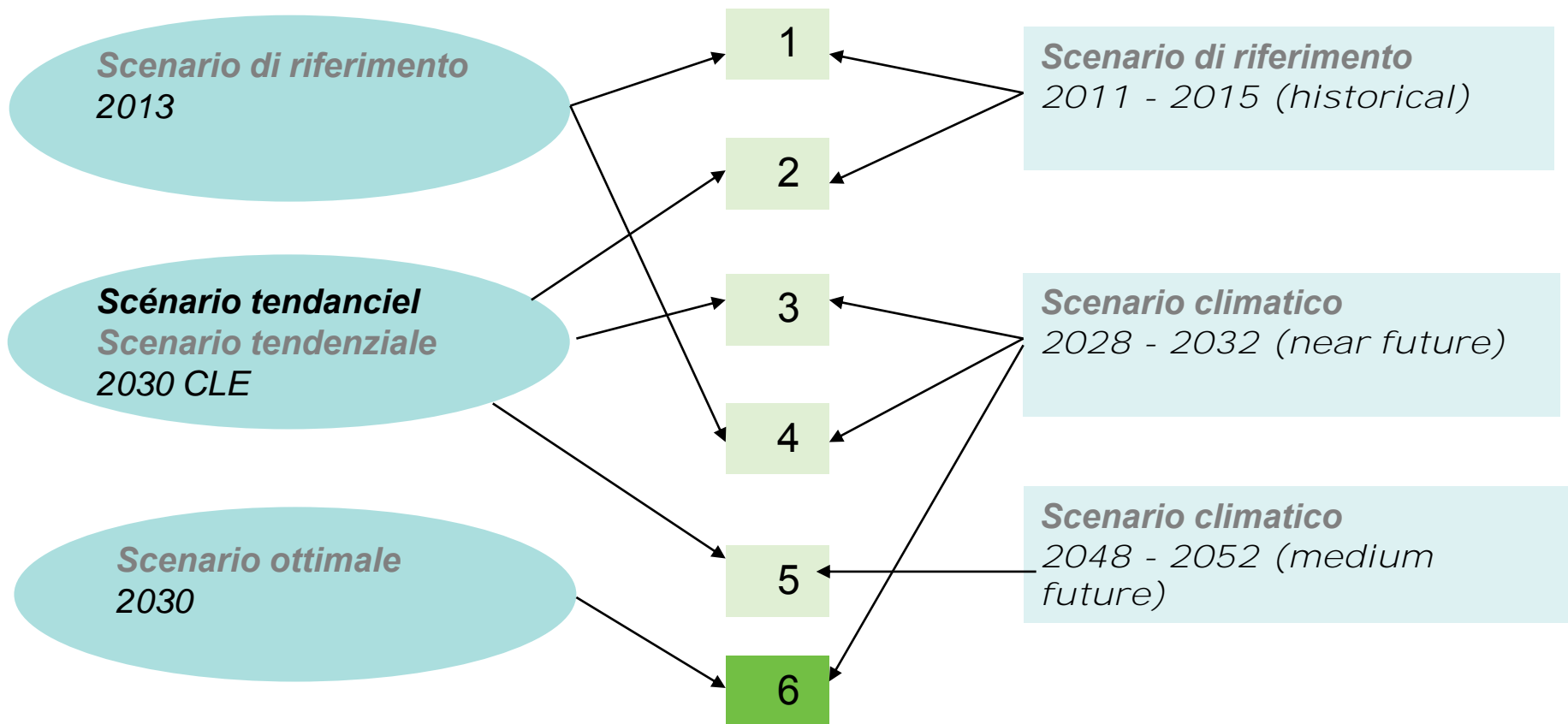
→ Scenari climatologici



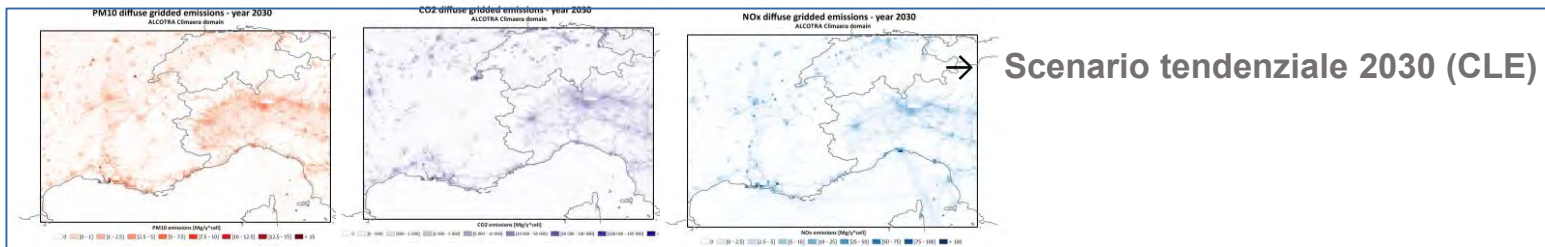
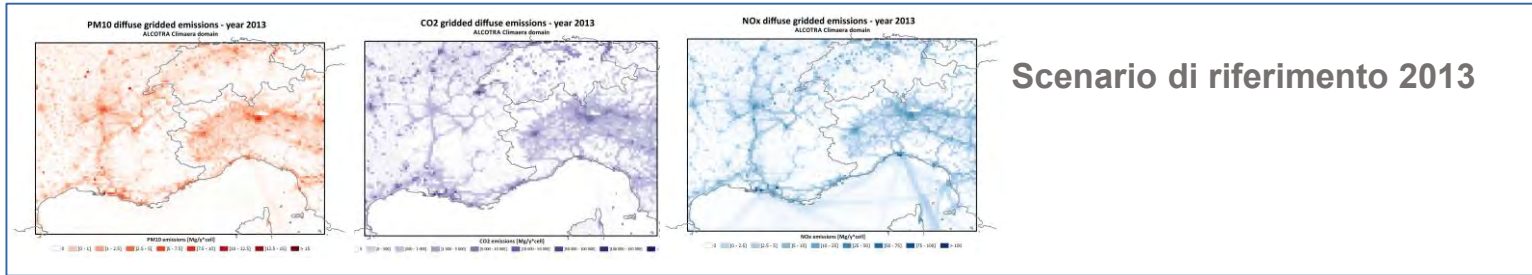
Modello di chimica e trasporto



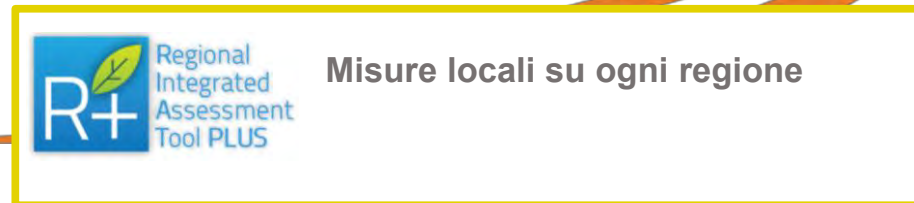
# LE SIMULAZIONI IN CLIMAERA



# CLIMAERA: SCENARI EMISSIVI

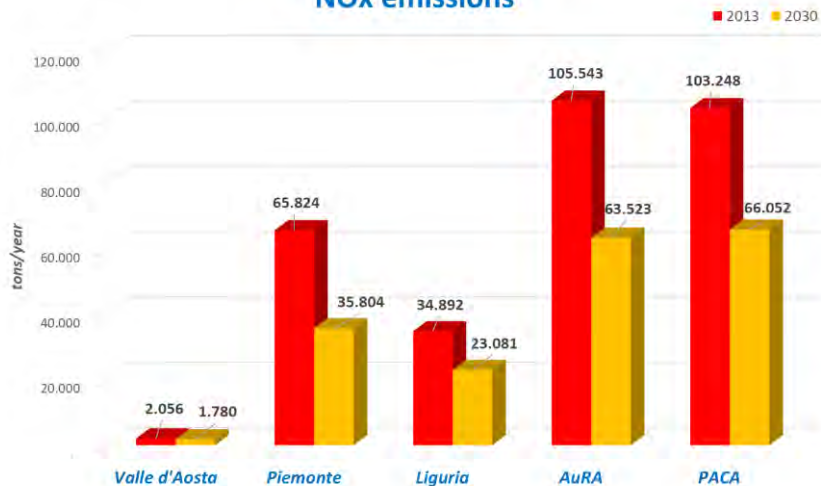


→ scenario emissivo ottimale al 2030

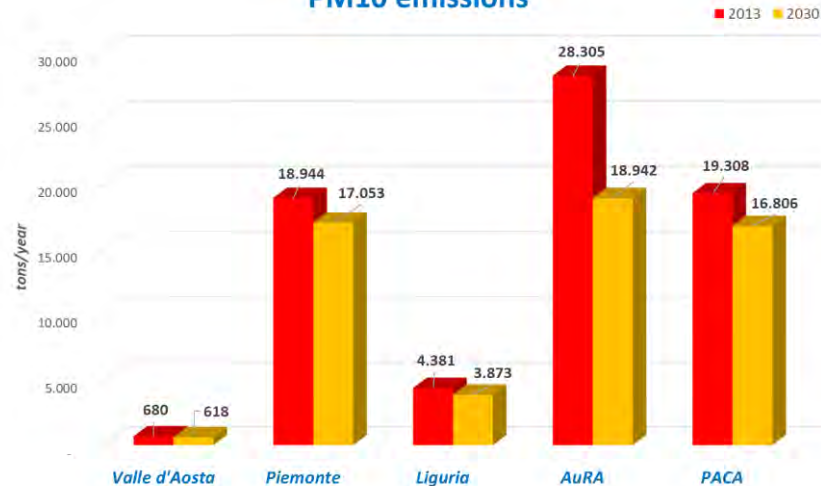


# SCENARI EMISSIVI

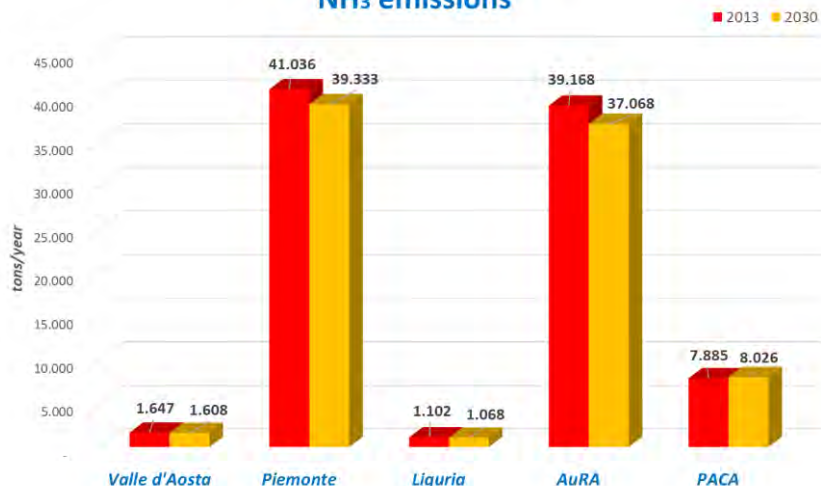
### NOx emissions



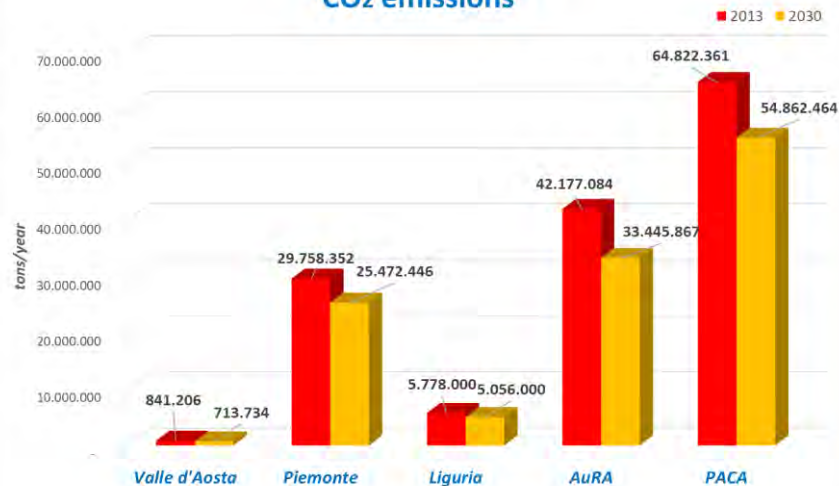
### PM10 emissions



### NH3 emissions

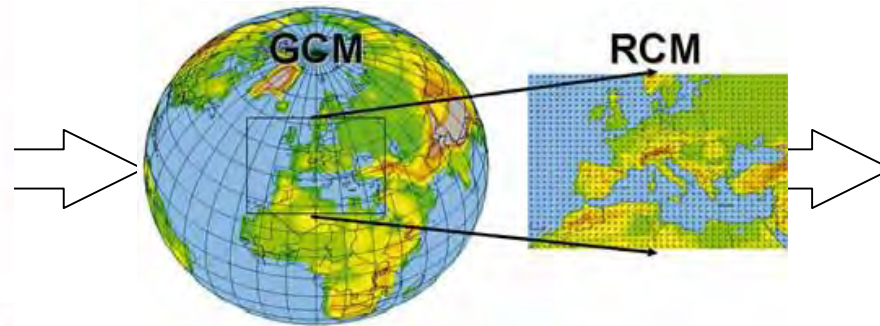
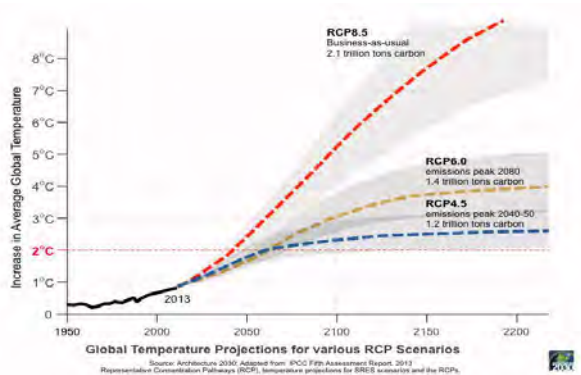


### CO2 emissions



■ 2013 ■ 2030 CLE

# CLIMAERA: SCENARI CLIMATICI

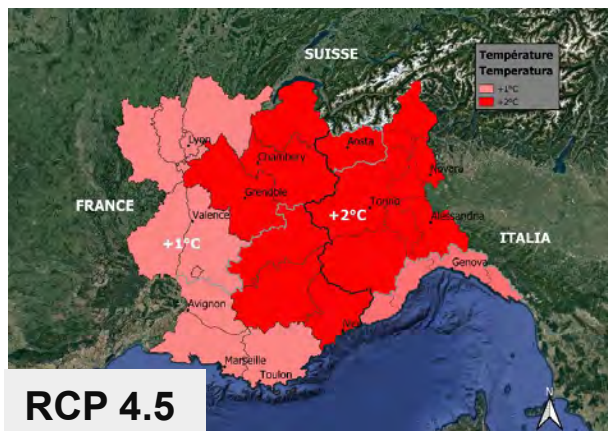


Scenari climatici al 2030 ed al 2050 prodotti e forniti dalla Divisione REMHI del CMCC tramite il modello *RCM COSMO-CLM* (Forcing: IPCC RCP 4.5): 5 anni di simulazione centrati sul 2013 - scenario di controllo - 2030 e 2050.

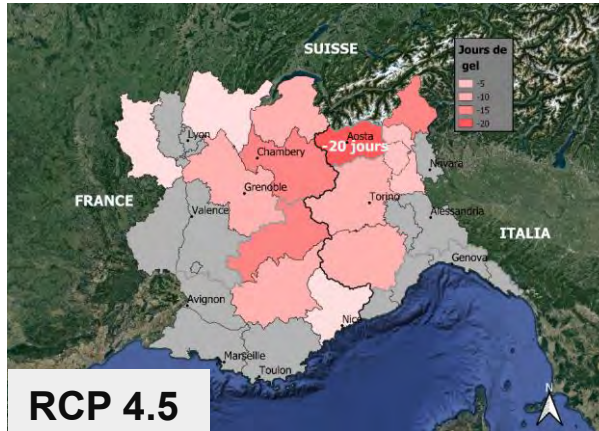
# PROIEZIONI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO

Dataset EURO-CORDEX11 (<http://euro-cordex.net>)

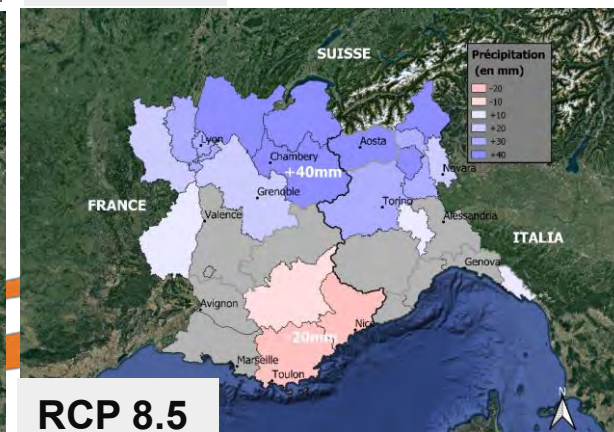
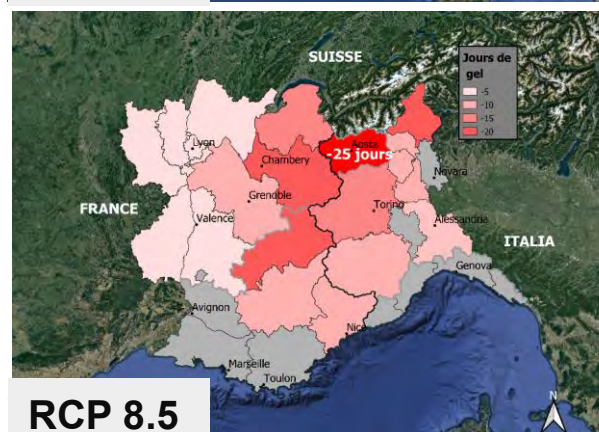
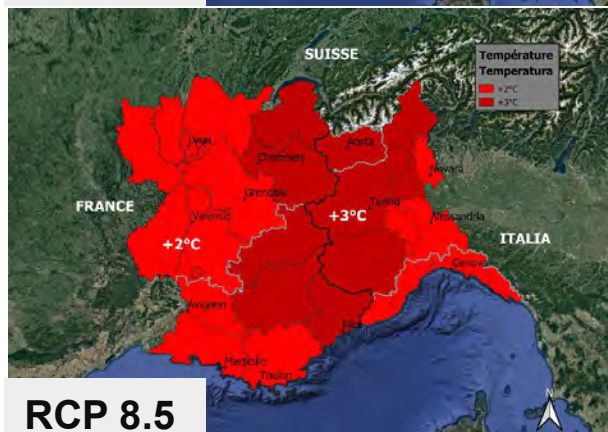
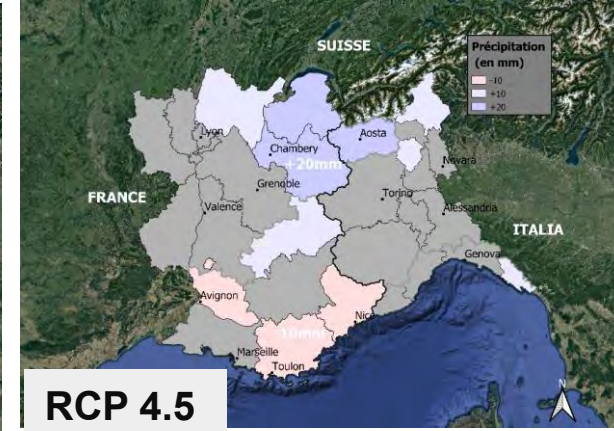
*T mperature/Temperatur*



*Jours de gel/Giorni di gelo*

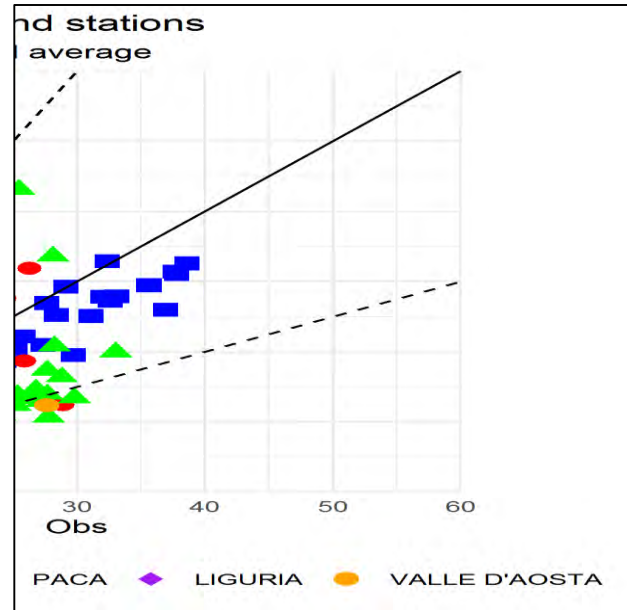
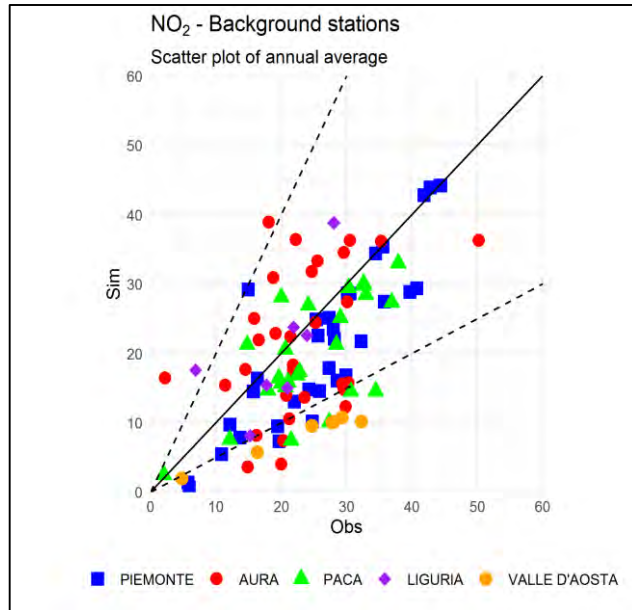


*Pr cipitation/Precipitazione*

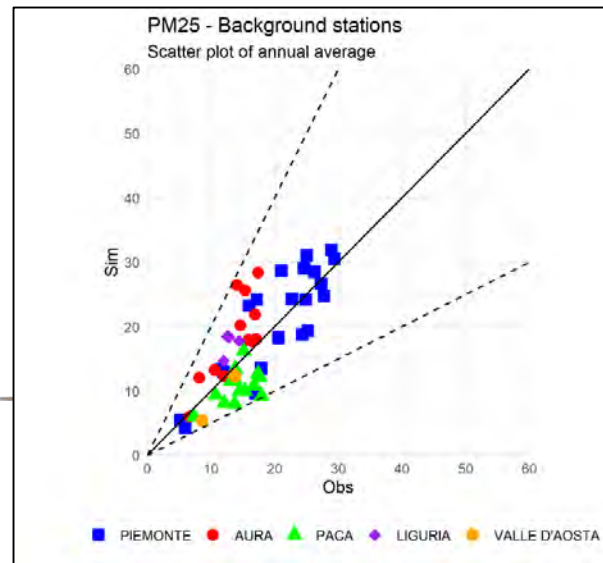
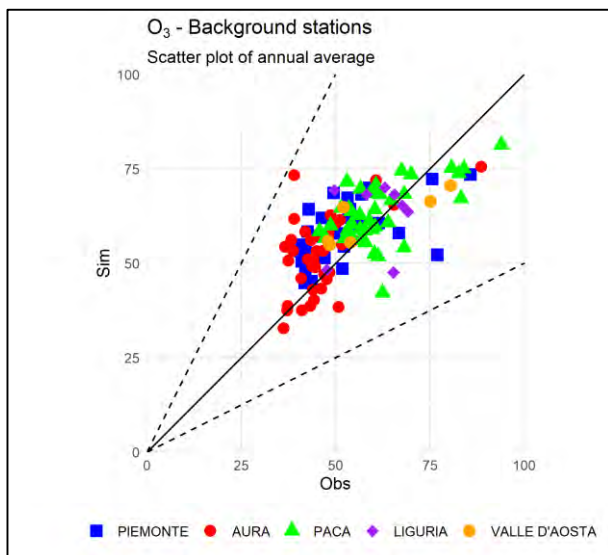


Anomalia climatica Ensemble Mean 2036-2065 vs 1981-2010

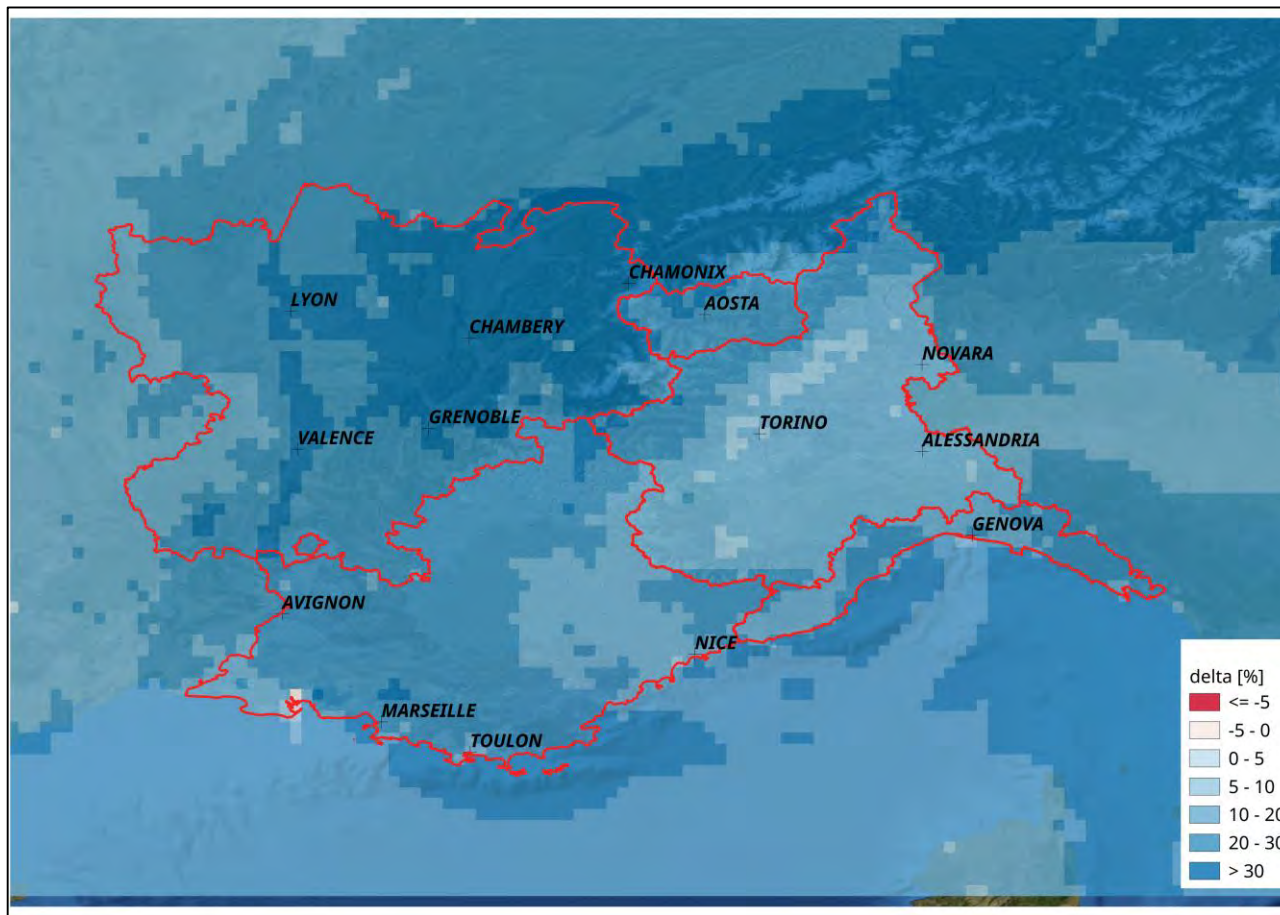
# SCENARIO DI RIFERIMENTO QUALITÀ DELL'ARIA



Confronto osservato/simulato  
Medie 2011-2015

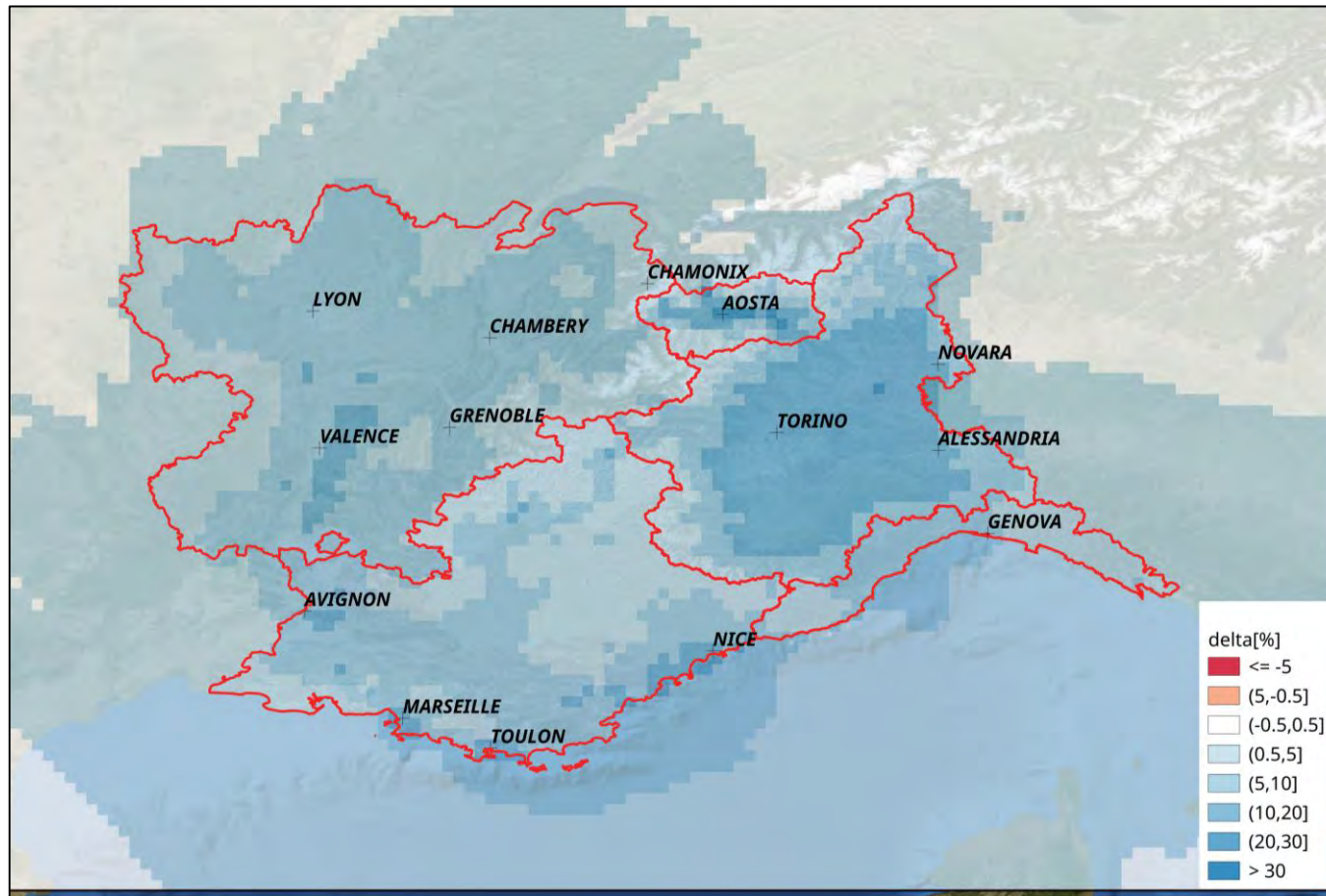


# QUALITÀ DELL'ARIA 2030



**PM10** concentrazione media annuale,  
variazione % tra lo scenario di riferimento 2013 e lo scenario futuro 2030.

# QUALITÀ DELL'ARIA 2030



**PM10** concentrazione media annuale, variazione % tra lo scenario futuro 2030 e lo scenario futuro 2030 con misure locali.

Confronto osservato/simulato

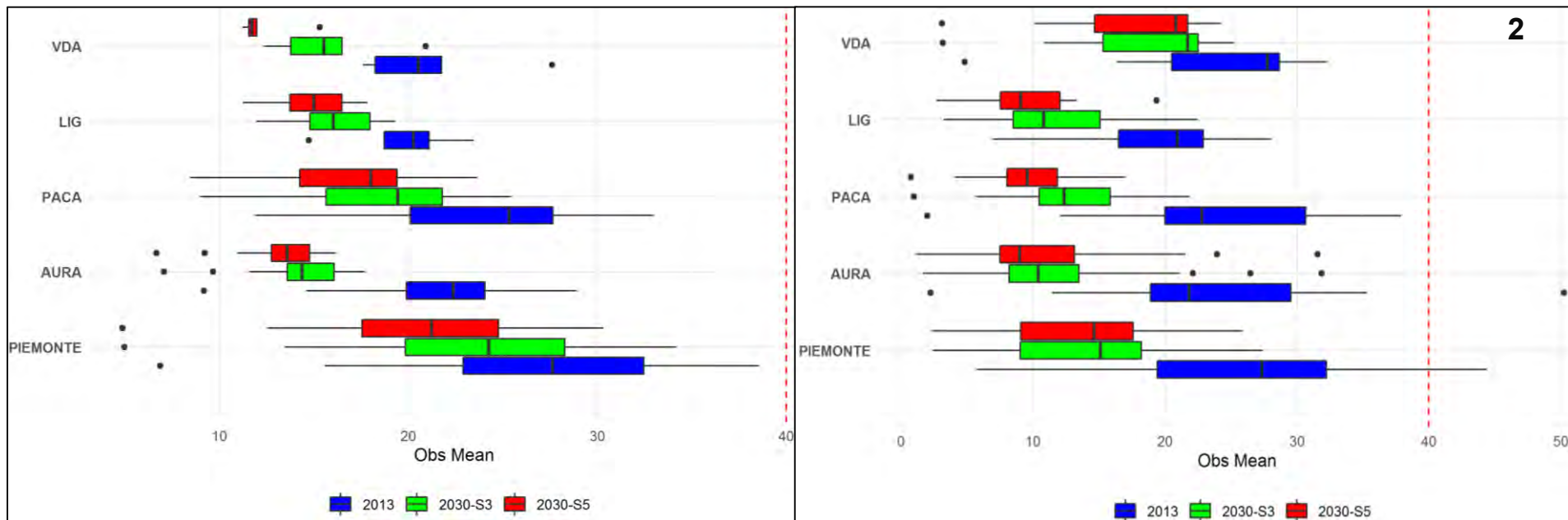


# QUALITÀ DELL'ARIA 2030

## PM10

## NO<sub>2</sub>

2



2013 obs

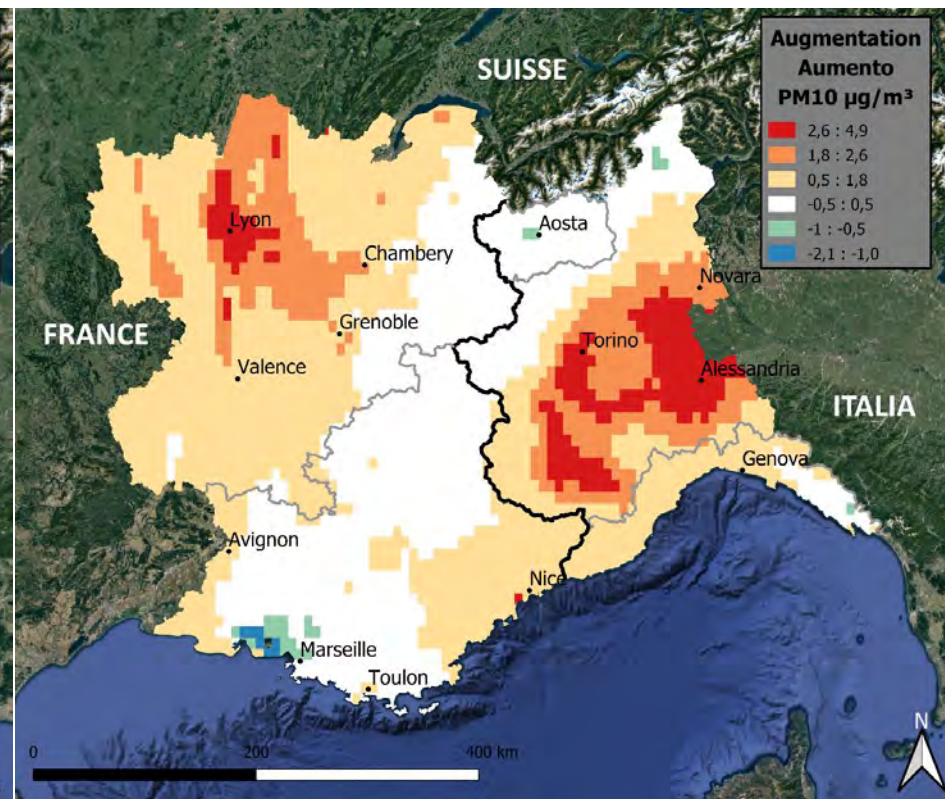
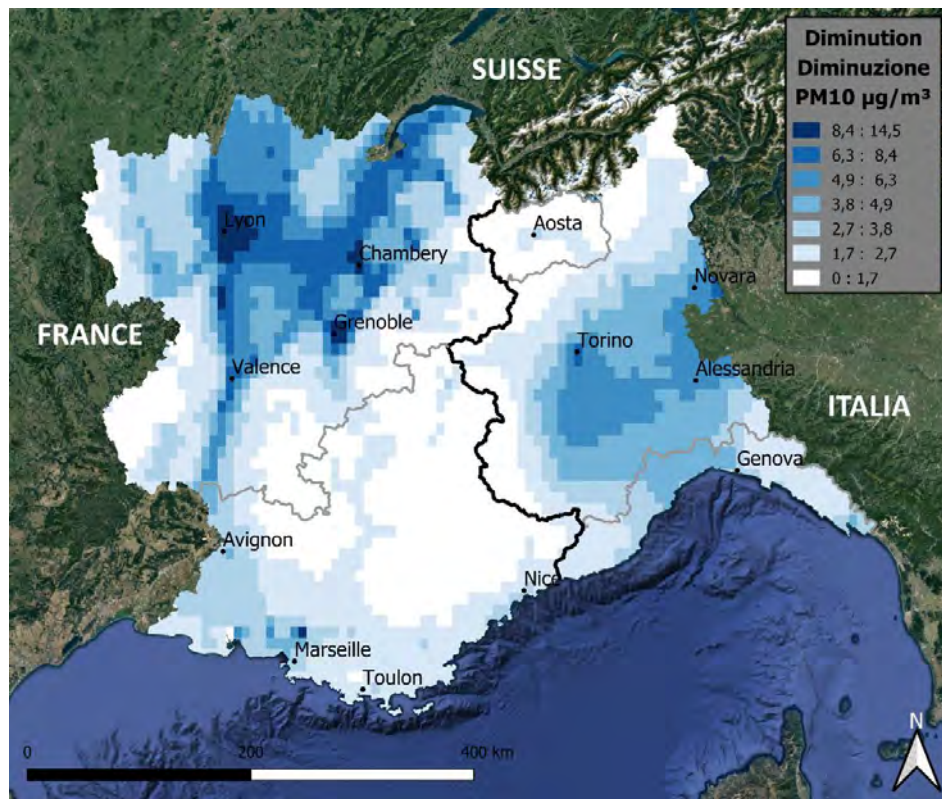
2030 CLE

2030 CLE + misure locali

# QUALITÀ DELL'ARIA 2030

## PM10

## PM10



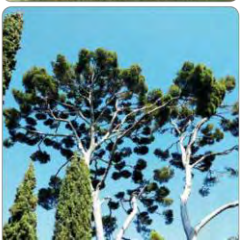
Variazione in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  tra lo scenario emissivo 2030 e lo scenario emissivo 2013 con meteorologia 2013 costante.

Variazione in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  tra lo scenario meteo 2030 e lo scenario meteo 2013 con emissioni 2013 costanti.



**Grazie per l'attenzione**



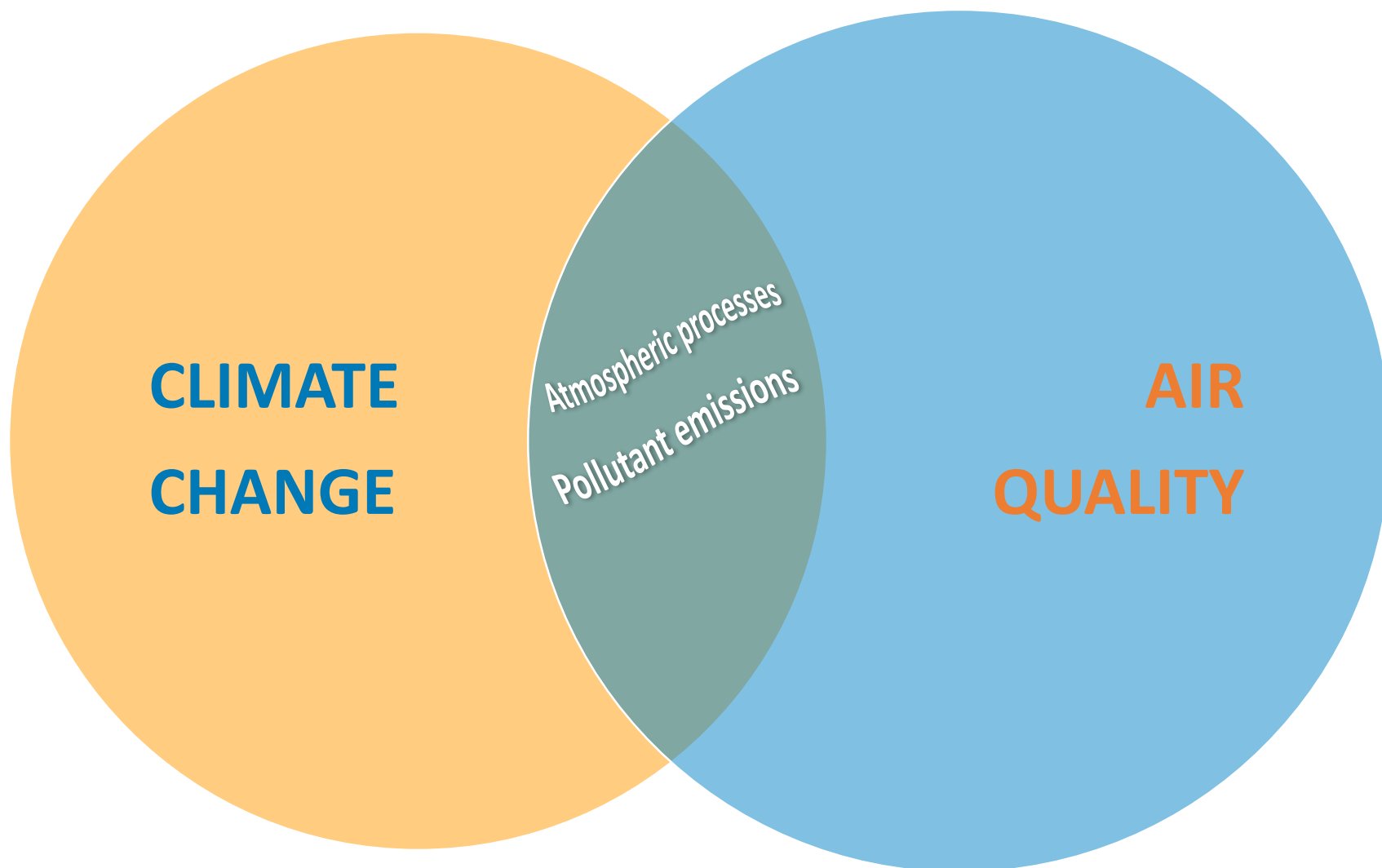


1

## IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA, IL CONTESTO, IL PROGETTO CLIMAERA

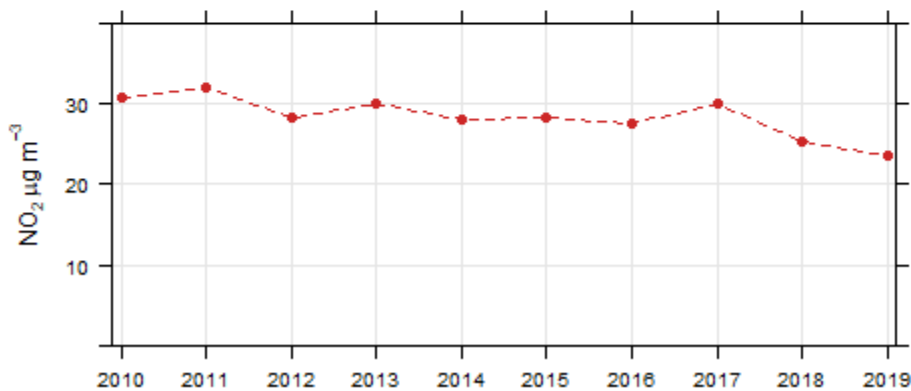
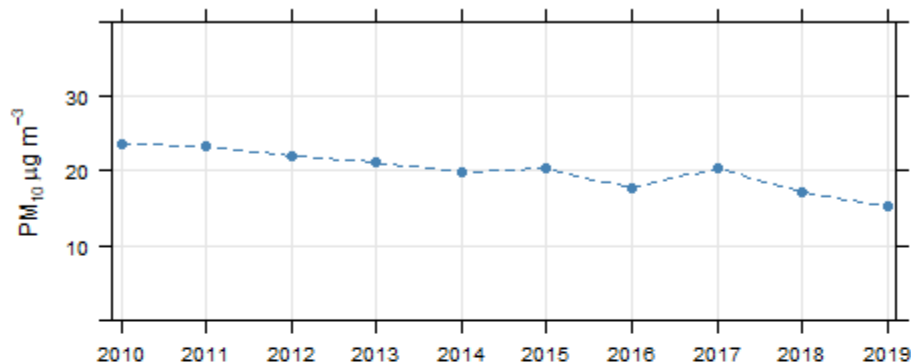
### NORMALIZZAZIONE METEOROLOGICA DEI DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA

*Tiziana Magri, ARPA Valle d'Aosta*



# TENDENZA DELLA QUALITA' DELL'ARIA

Aosta Piazza Plouves - medie annue



**Sono determinati dalle variazioni**

- Delle emissioni
- Della meteorologia



# NORMALIZZAZIONE METEOROLOGICA – RANDOM FOREST

- La normalizzazione meteorologica (NM) è una tecnica che consente di “eliminare” l’effetto della variabilità delle condizioni meteorologiche su di una serie di concentrazioni di inquinanti atmosferici.
- La NM può essere realizzata con il metodo Random Forest (RF), un algoritmo Machine Learning, che, a partire dai valori assunti da un insieme di grandezze esplicative (meteorologiche e temporali), predice il valore della concentrazione come media di insieme delle previsioni restituite dai singoli alberi (decision trees).



## 1. Explanatory variables

- **Meteorological:** air temperature, wind speed, relative humidity, pressure, radiation
- **Time:** julian day, day of week

## 2. Pollutants

- **PM10** daily mean
- **NO<sub>2</sub>** daily mean

## 3. Period

- **Training:** 2015-2019
- **Prediction:** 01/01/2020 – 31/07/2020

## 4. Software

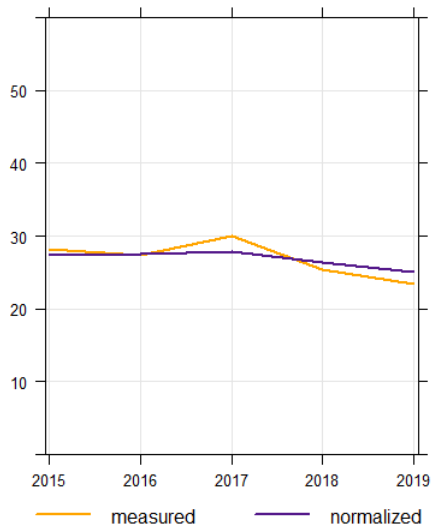
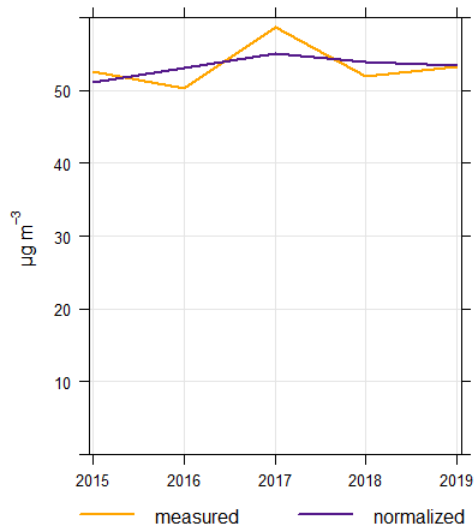
- **R** © 2019 The R Foundation for Statistical Computing
- **Package rmweather** (Grange, S.K., 2018. rmweather: Tools to Conduct Meteorological Normalisation on Air Quality Data. R package version 0.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=rmweather>)
- **Package openair** (Carslaw DC, Ropkins K (2012). "Openair — An R package for air quality data analysis." *Environmental Modelling & Software*, **27–28**(0), 52–61. ISSN 1364-8152, doi: [10.1016/j.envsoft.2011.09.008](https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2011.09.008))



# RISULTATI DELLA NM – MEDIE ANNUE NO<sub>2</sub>

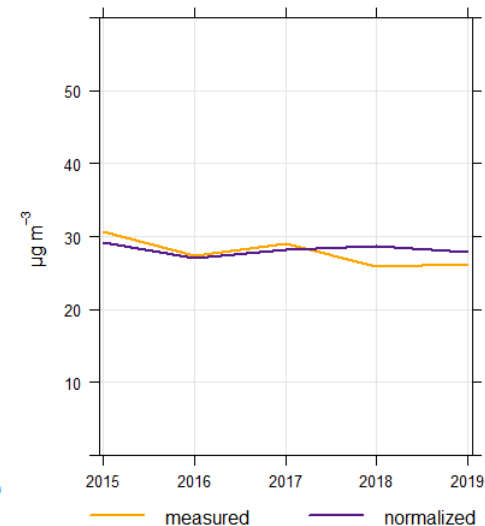
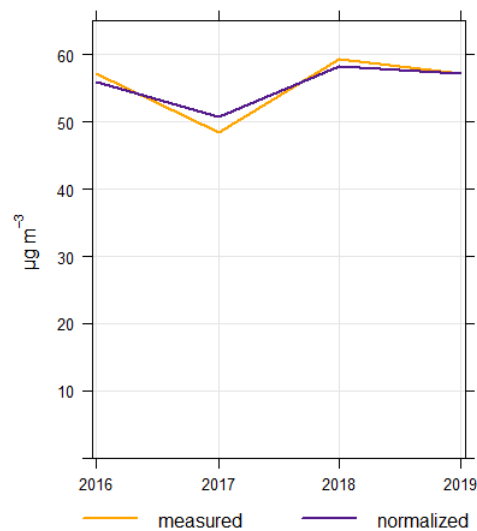
NO<sub>2</sub> Torino Consolata - annual mean

NO<sub>2</sub> Aosta Piazza Plouves - annual mean



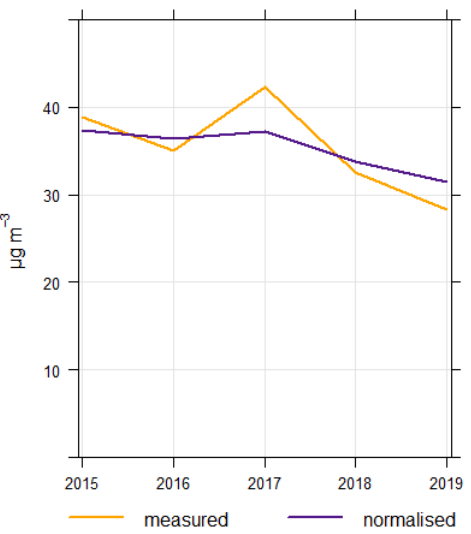
NO<sub>2</sub> Genova San Martino - annual mean

NO<sub>2</sub> Marseille - annual mean

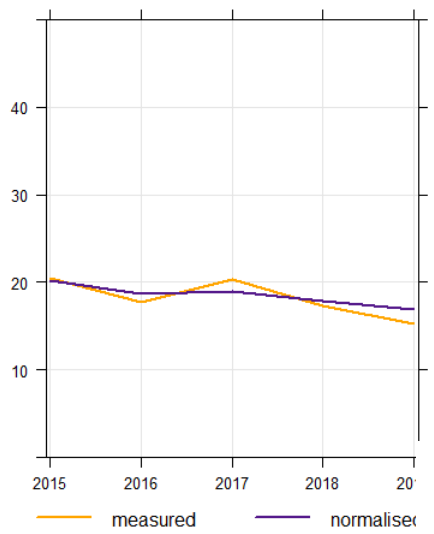


# RISULTATI DELLA NM – MEDIE ANNUE PM10

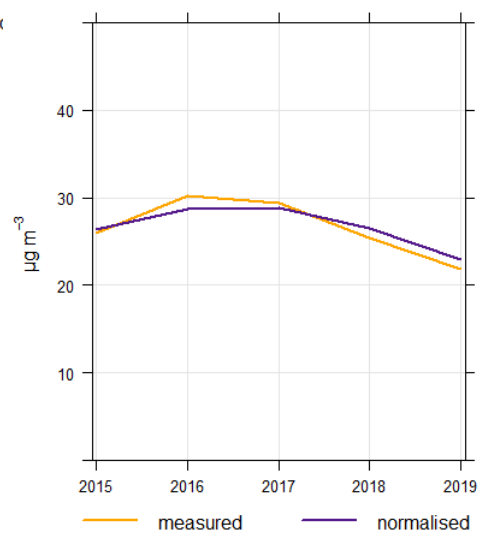
PM<sub>10</sub> Torino Consolata - annual mean



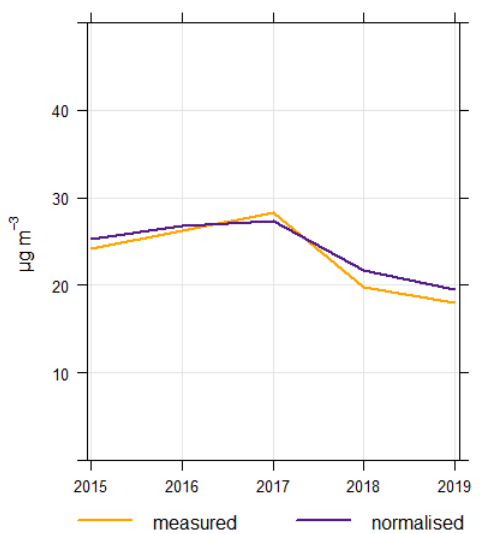
PM<sub>10</sub> Aosta Piazza Plouves - annual mean



PM<sub>10</sub> Genova San Martino - annual mean



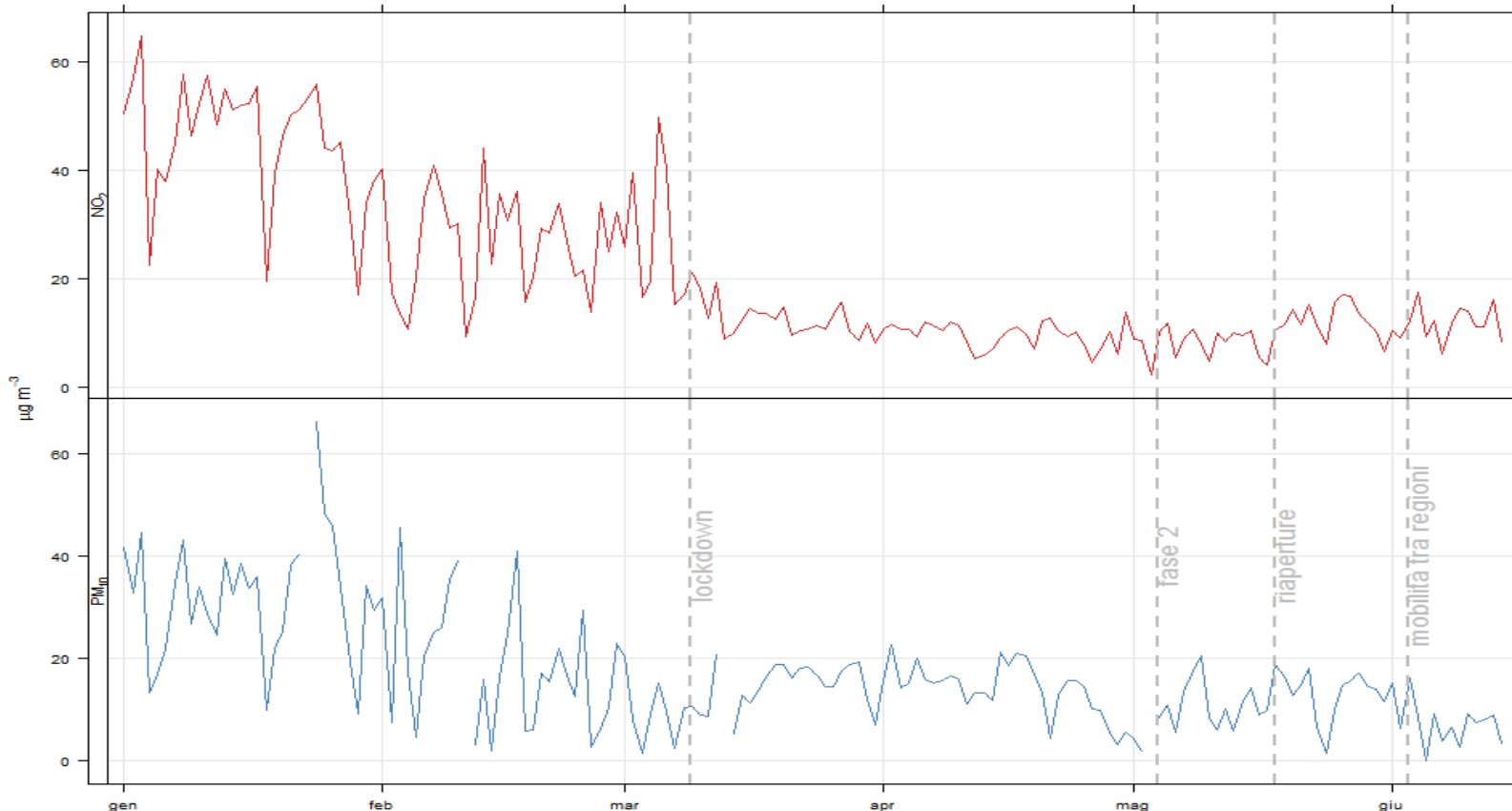
PM<sub>10</sub> Marseille - annual mean



# PREVISIONI CON RF DELLE CONCENTRAZIONI DURANTE IL LOCKDOWN

1. Le concentrazioni di inquinanti sono diminuite durante il lockdown
2. Alla fine dell'inverno gli inquinanti diminuiscono sempre
3. Quanto di questa diminuzione è imputabile al lockdown ?

Aosta Piazza Plouves medie giornaliere 2020



# PREVISIONI CON RF DELLE CONCENTRAZIONI DURANTE IL LOCKDOWN

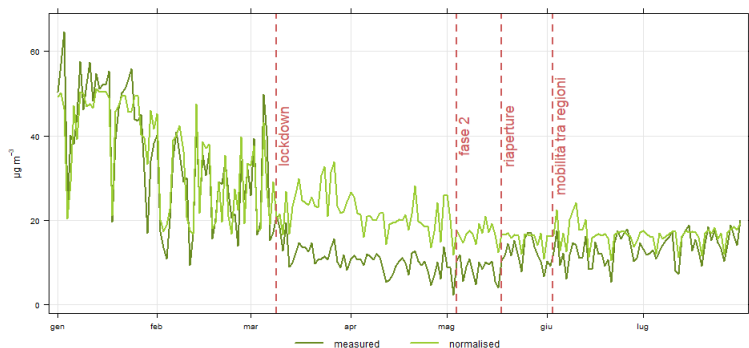
1. Le concentrazioni di inquinanti sono diminuite durante il lockdown
2. Alla fine dell'inverno gli inquinanti diminuiscono sempre
3. Quanto di questa diminuzione è imputabile al lockdown ?

Utilizzare il metodo Random Forest, con la meteorologia 2020, per stimare le concentrazioni

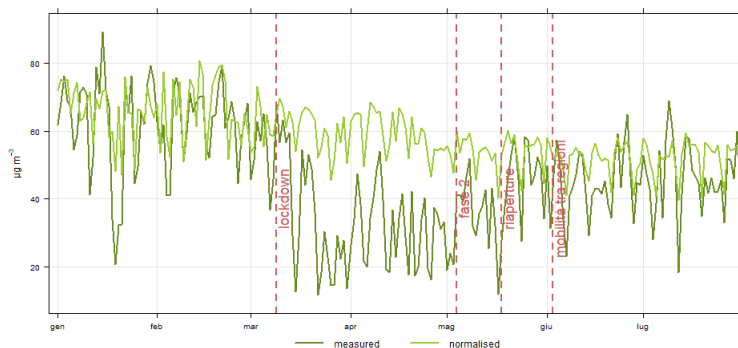


# NO<sub>2</sub>

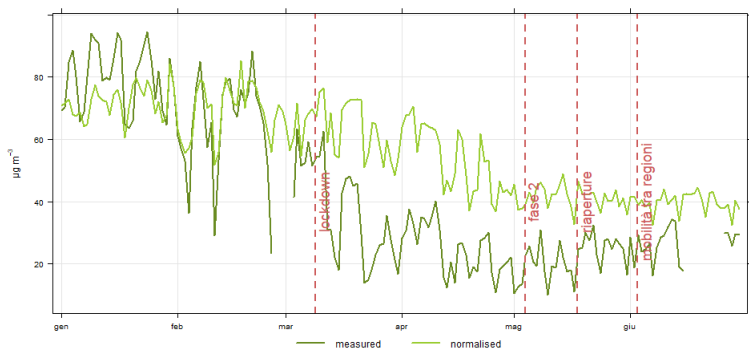
Aosta Piazza Plouves NO<sub>2</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



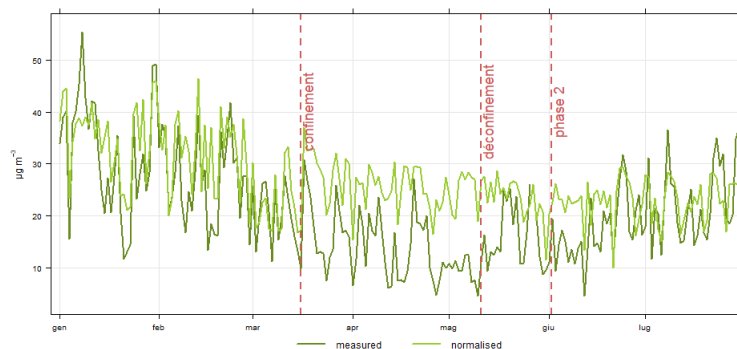
Genova San Martino NO<sub>2</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



Torino Consolata NO<sub>2</sub> daily mean (01/01/2020 - 30/06/2020)



Marseille NO<sub>2</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



| NO <sub>2</sub><br>Aosta | obs  | norm | diff % |
|--------------------------|------|------|--------|
| JAN                      | 45.6 | 44.4 | 2.5    |
| FEB                      | 26.5 | 28.3 | -6.4   |
| MAR                      | 16.7 | 25.5 | -34.7  |
| APR                      | 9.7  | 20.3 | -52.4  |
| MAY                      | 10.1 | 16.6 | -38.9  |
| JUN                      | 12.3 | 16.7 | -26.2  |
| JUL                      | 14.2 | 16.4 | -13.1  |

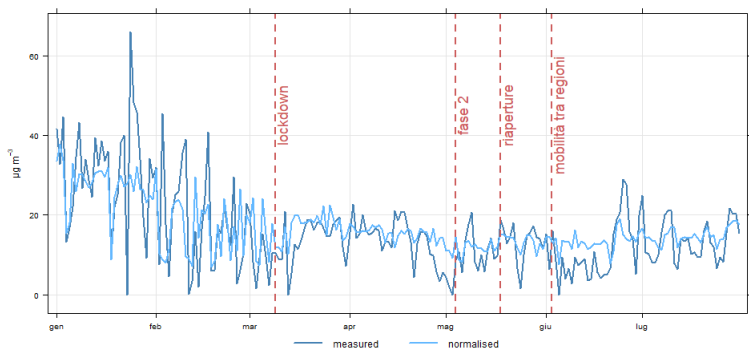
| NO <sub>2</sub><br>Torino | obs  | norm | diff % |
|---------------------------|------|------|--------|
| JAN                       | 79.9 | 72.1 | 10.8   |
| FEB                       | 64.4 | 69.1 | -6.7   |
| MAR                       | 37.1 | 63.2 | -41.3  |
| APR                       | 24.9 | 53.4 | -53.2  |
| MAY                       | 21.8 | 41.4 | -47.4  |
| JUN                       | 26.6 | 39.8 | -33.2  |

| NO <sub>2</sub><br>Genova | obs  | norm | diff % |
|---------------------------|------|------|--------|
| JAN                       | 62.2 | 66.0 | -5.8   |
| FEB                       | 62.6 | 66.4 | -5.7   |
| MAR                       | 39.9 | 60.6 | -34.1  |
| APR                       | 31.7 | 59.4 | -46.6  |
| MAY                       | 39.1 | 53.7 | -27.3  |
| JUN                       | 44.4 | 51.7 | -14.2  |
| JUL                       | 46.3 | 52.4 | -11.6  |

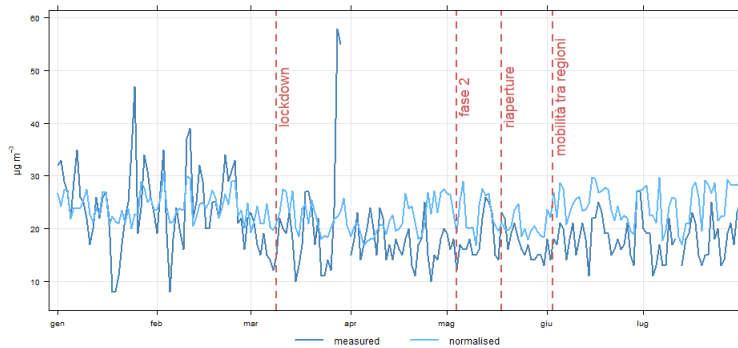
| NO <sub>2</sub><br>Marseille | obs  | norm | diff % |
|------------------------------|------|------|--------|
| JAN                          | 32.0 | 35.0 | -8.4   |
| FEB                          | 27.0 | 32.1 | -16.0  |
| MAR                          | 18.8 | 25.5 | -26.5  |
| APR                          | 13.4 | 25.0 | -46.4  |
| MAY                          | 13.8 | 23.8 | -42.1  |
| JUN                          | 16.9 | 22.7 | -25.5  |
| JUL                          | 23.3 | 23.3 | 0.3    |

# PM10

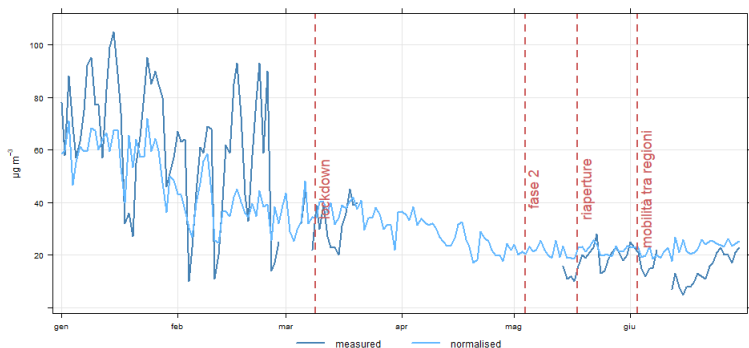
Aosta Piazza Plouves PM<sub>10</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



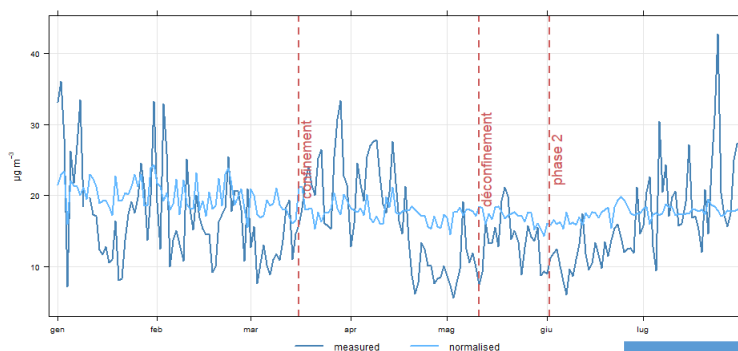
Genova San Martino PM<sub>10</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



Torino Consolata PM<sub>10</sub> daily mean (01/01/2020 - 30/06/2020)



Marseille PM<sub>10</sub> daily mean (01/01/2020 - 31/07/2020)



| PM10 Aosta | obs  | norm | diff % |
|------------|------|------|--------|
| JAN        | 31.1 | 27.6 | 12.8   |
| FEB        | 18.1 | 16.3 | 11.0   |
| MAR        | 12.8 | 16.6 | -22.9  |
| APR        | 14.2 | 15.4 | -8.0   |
| MAY        | 11.1 | 12.3 | -9.6   |
| JUN        | 10.4 | 13.3 | -21.6  |
| JUL        | 13.6 | 14.9 | -8.4   |

| PM10 Torino | obs  | norm | diff % |
|-------------|------|------|--------|
| JAN         | 71.6 | 58.7 | 22.0   |
| FEB         | 53.0 | 38.4 | 37.9   |
| MAR         | 32.7 | 35.2 | -7.2   |
| APR         | -    | 27.2 | NA     |
| MAY         | 18.0 | 21.8 | -17.3  |
| JUN         | 15.6 | 22.7 | -31.3  |

| PM10 Genova | obs  | norm | diff % |
|-------------|------|------|--------|
| JAN         | 24.8 | 24.1 | 3.2    |
| FEB         | 24.7 | 24.7 | 0.1    |
| MAR         | 20.5 | 22.1 | -7.3   |
| APR         | 17.3 | 21.4 | -18.8  |
| MAY         | 17.5 | 21.8 | -20.0  |
| JUN         | 18.6 | 24.6 | -24.4  |
| JUL         | 17.6 | 24.7 | -28.6  |

| PM10 Marseille | obs  | norm | diff % |
|----------------|------|------|--------|
| JAN            | 19.2 | 20.8 | -7.6   |
| FEB            | 17.2 | 19.8 | -13.1  |
| MAR            | 17.6 | 18.4 | -4.5   |
| APR            | 16.7 | 17.5 | -4.5   |
| MAY            | 12.7 | 17.1 | -25.8  |
| JUN            | 12.2 | 17.2 | -29.2  |
| JUL            | 20.6 | 17.8 | 15.2   |



**Grazie per l'attenzione**





1

## IL CAMBIAMENTO CLIMATICO & LA QUALITÀ DELL'ARIA, IL CONTESTO, IL PROGETTO CLIMAERA

# LA QUALITÀ DELL'ARIA E IL LOCKDOWN DELLA PRIMAVERA 2020

*Monica Beggiato, Dottore In Scienze Ad Arpa In Liguria Arpa, UO Qualità dell'Aria, Arpal*



1. Le fasi del lockdown
2. Le postazioni
3. I dati analizzati
4. Casi anomali
5. Conclusioni

**La presentazione è basata su un report completato lo scorso agosto che ha visto il coinvolgimento di tutto il personale della UO Qualità dell'Aria.**



*La passeggiata di Genova-Nervi ai tempi del lockdown*

# LE FASI DEL LOCKDOWN 2020

25 Febbraio

Sospensione di manifestazioni ed eventi pubblici e chiusura delle scuole di ogni ordine e grado

01 Marzo

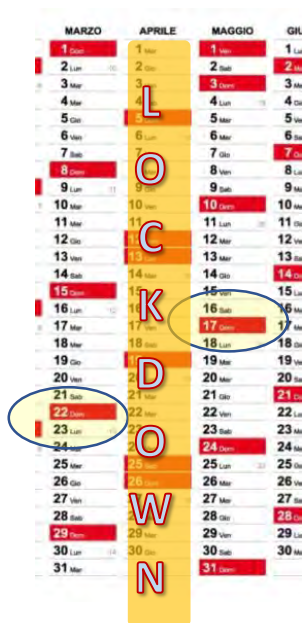
Istituzioni di alcune « zone rosse » (in Liguria la provincia di Savona)

09 Marzo

**FASE 1** - Decreto « iorestoacasa » che ha imposto di uscire solo per esigenze lavorative, motivi di salute e necessità

22 Marzo

DPCM che ha imposto ulteriore restrizione mirata alla chiusura di tutte le attività, eccetto quelle strettamente necessarie



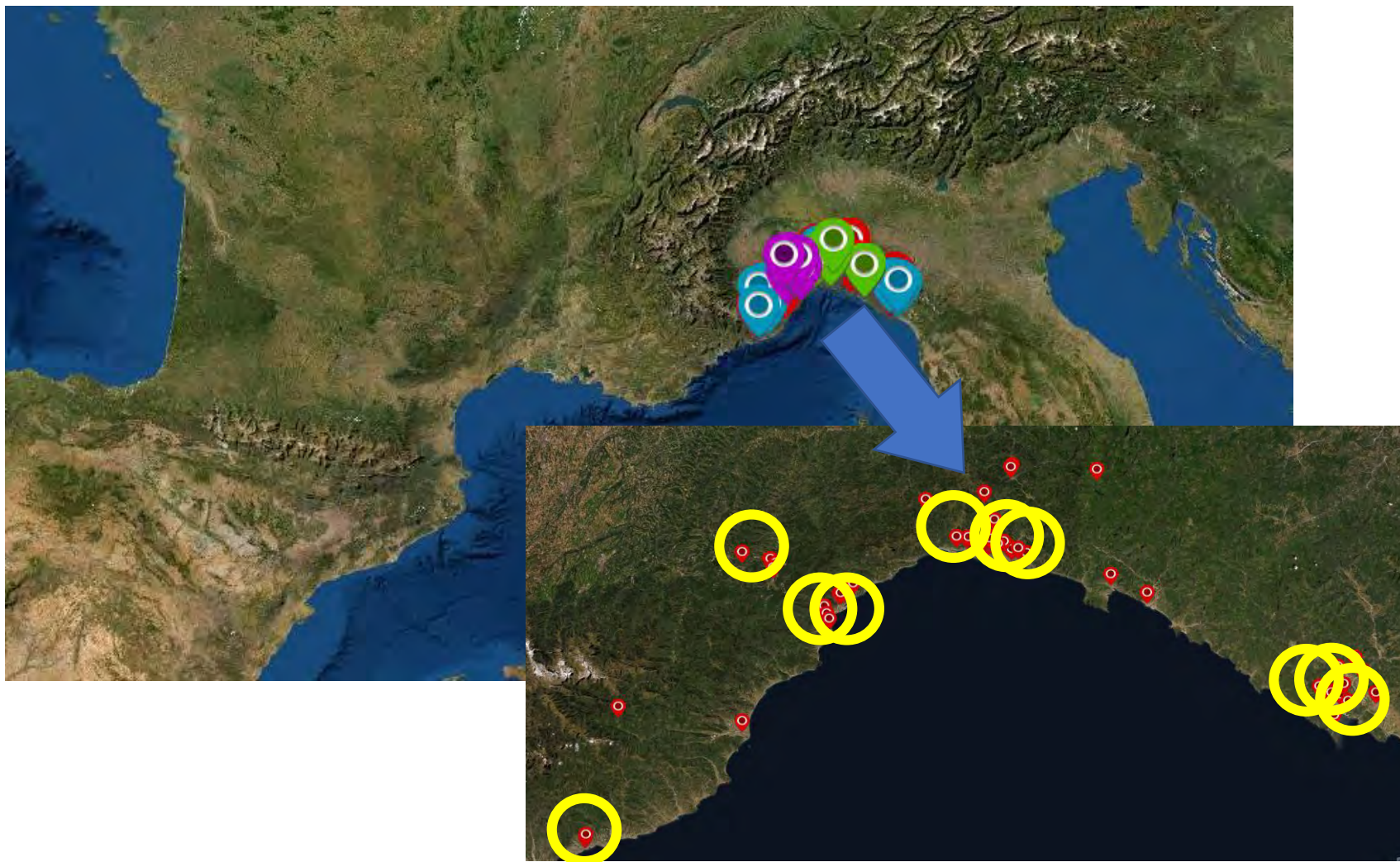
18 Maggio

**FASE 2** - Decreto che consente la fine del lockdown intra-regionale

03 Giugno

**FASE 3** - Decreto che prevede la fine delle restrizioni agli spostamenti extra regionali

# LE POSTAZIONI



# DATI ANALIZZATI

## QUANDO

**Primi 6 mesi dell'anno 2020 vs 5 anni precedenti  
(2015 ÷ 2019)**

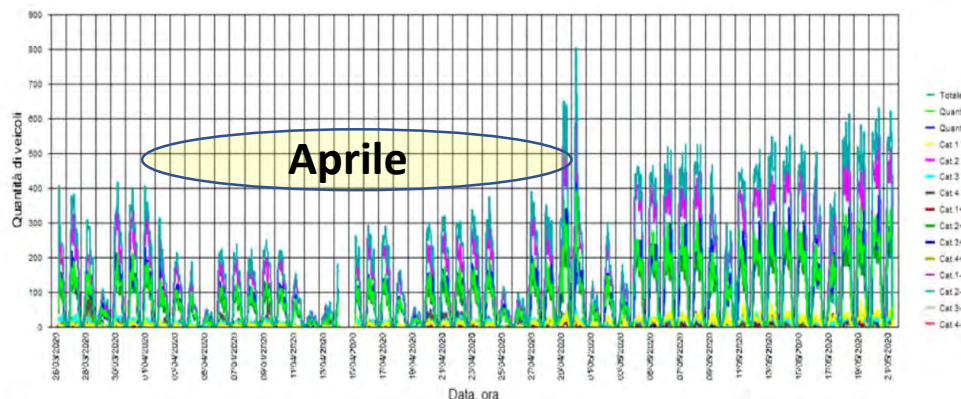
## QUALI DATI

- **NOx**
- **PM10 e PM2,5**

## QUALI ELABORAZIONI

- **Andamenti medie mensili**
- **Andamenti dei valori medi giornalieri**
- **Andamenti giornalieri orari per giorno tipo di ciascun mese, aggregati in settimane.**
- **Dati di traffico**

# DATI DI TRAFFICO



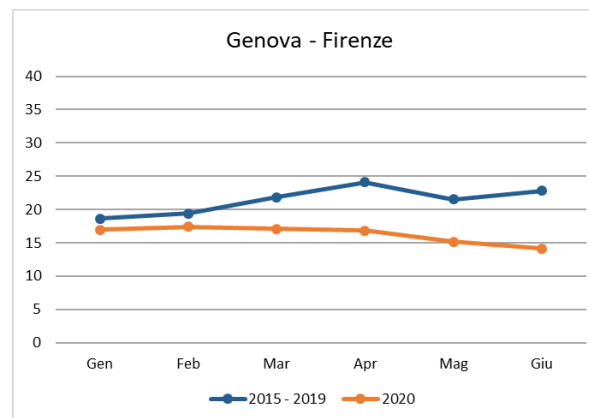
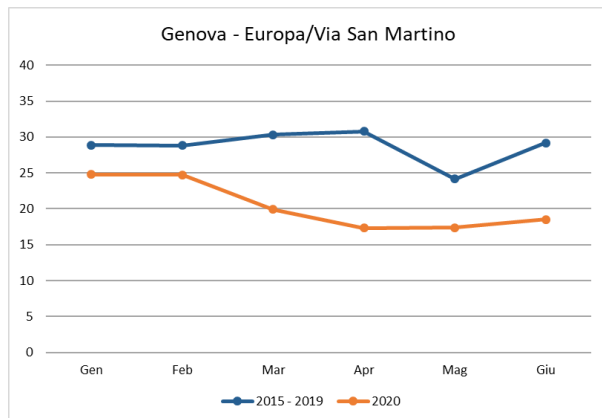
Per il mese di aprile si evidenzia una variazione nella movimentazione dei veicoli su strada di circa -50%

Statistica

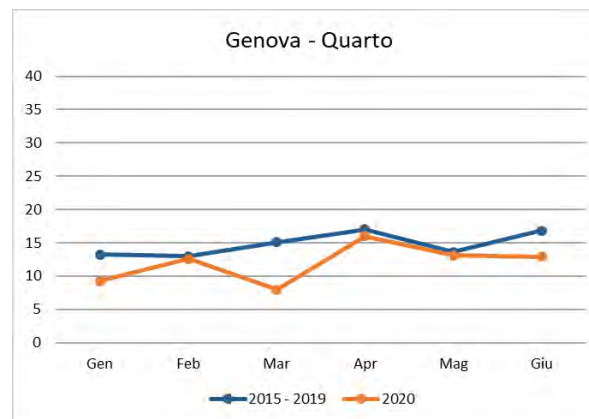
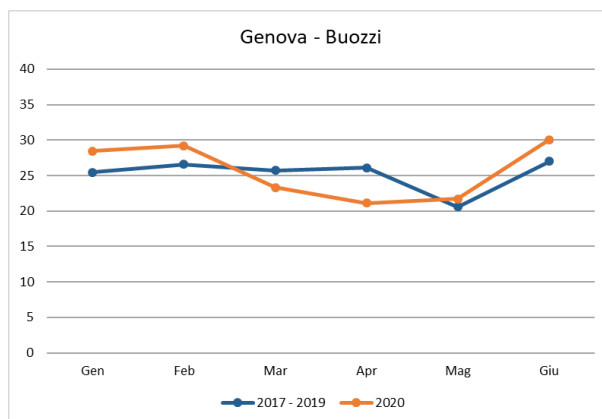
Spazio di giovedì 26 marzo 2020, 11:40 Oronio fino giovedì 21 maggio 2020, 14:07 Oronio

|                 | Quantità + | % Quantità + | %      | Totale | %      | V15 + | Vmed + | V85 + | Vmax + | V15 - | Vmed - | V85 - | Vmax - |
|-----------------|------------|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Ciclomotori     | 5676       | 5,3          | 5919   | 5,3    | 11495  | 5,3   | 14     | 29    | 46     | 120   | 17     | 31    | 43     |
| Auto            | 90071      | 84,6         | 92278  | 84,3   | 182349 | 84,4  | 39     | 50    | 61     | 132   | 31     | 38    | 45     |
| Veicoli pesanti | 5485       | 5,2          | 5698   | 5,4    | 11383  | 5,3   | 16     | 34    | 48     | 78    | 14     | 27    | 36     |
| Totale          | 95932      | 4,5          | 95115  | 5      | 107451 | 5     | 11     | 19    | 34     | 70    | 14     | 26    | 37     |
| Totale          | 106462     | 49,3         | 105910 | 50,7   | 215972 | 100   | 32     | 46    | 60     | 132   | 27     | 36    | 44     |

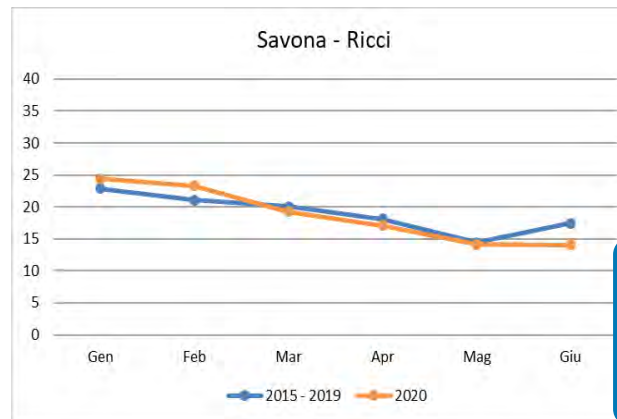
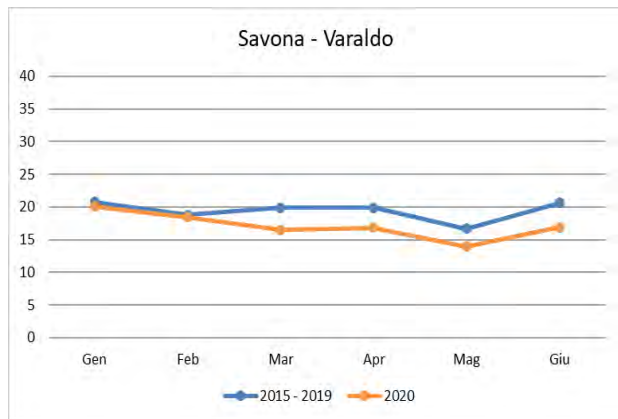
# MEDIE MENSILI PM



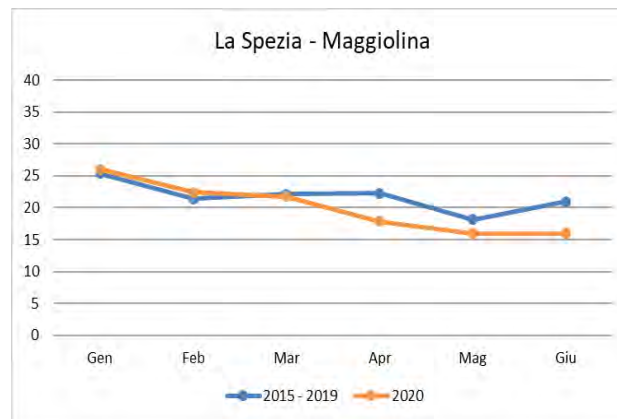
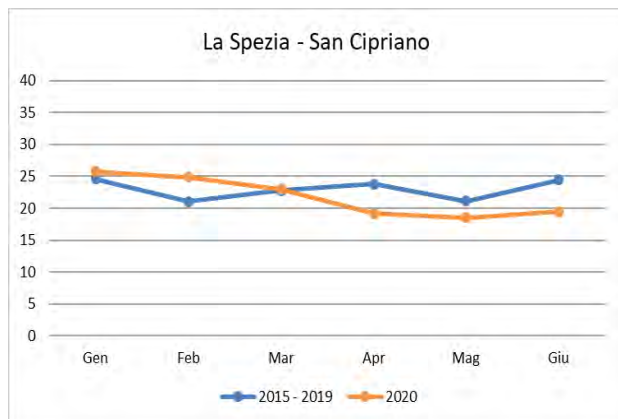
**PM10**  
( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



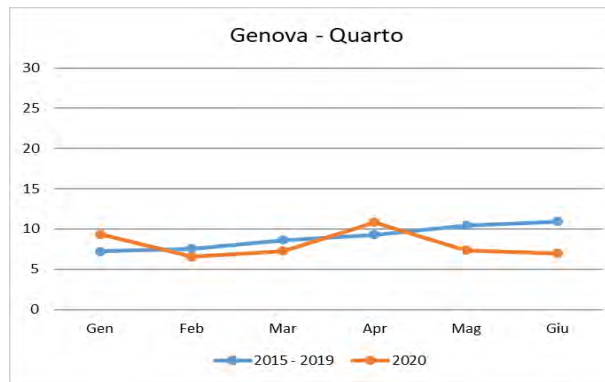
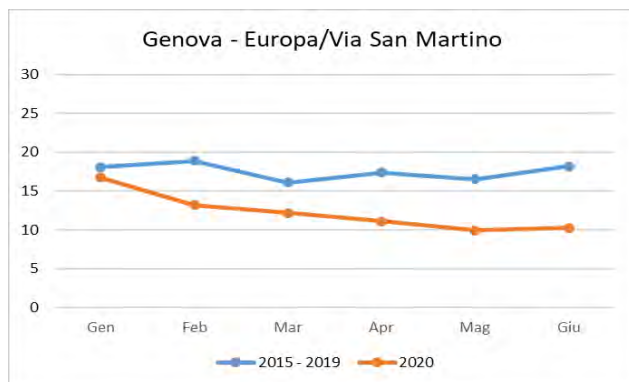
# MEDIE MENSILI PM



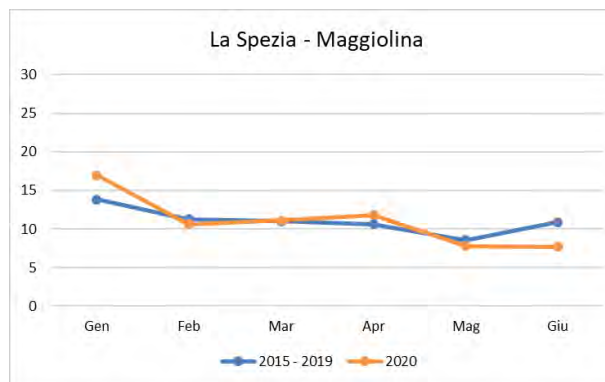
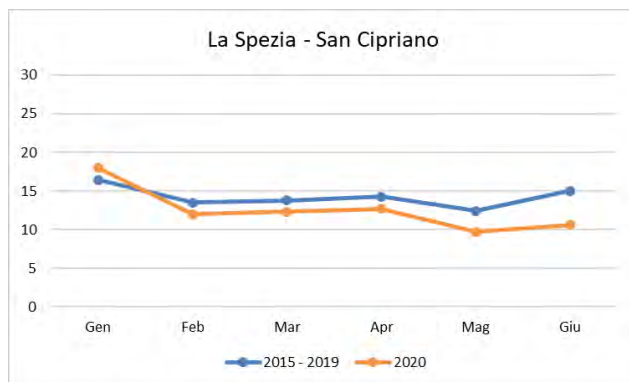
**PM10**  
**(ug/m<sup>3</sup>)**



# MEDIE MENSILI PM

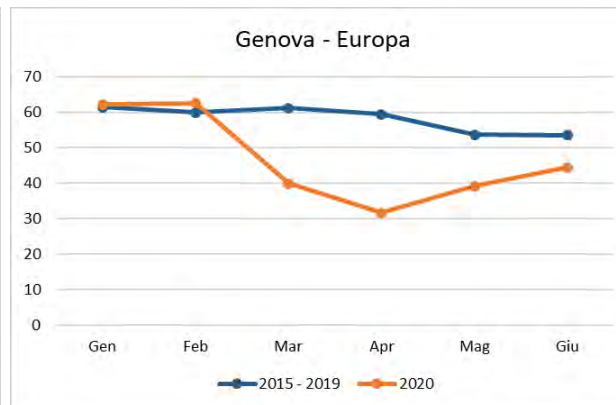
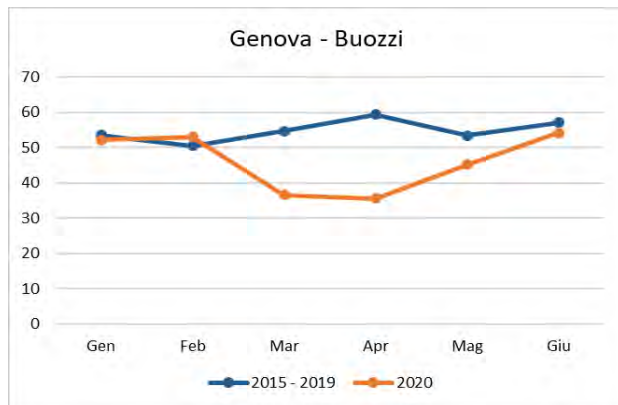


**PM2.5**  
**(ug/m<sup>3</sup>)**

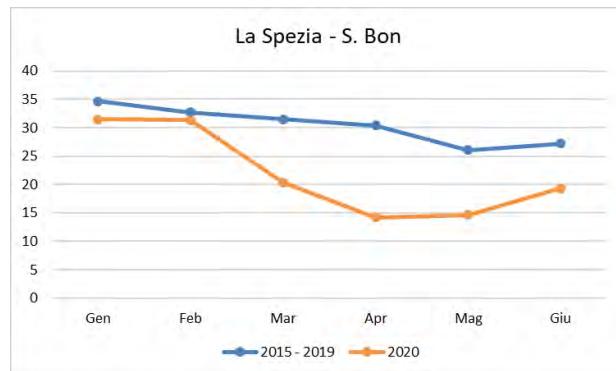
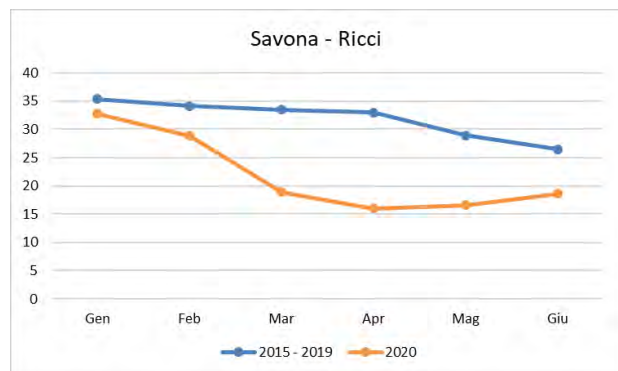




# MEDIE MENSILI NO<sub>2</sub>



NO<sub>2</sub>  
(ug/m<sup>3</sup>)

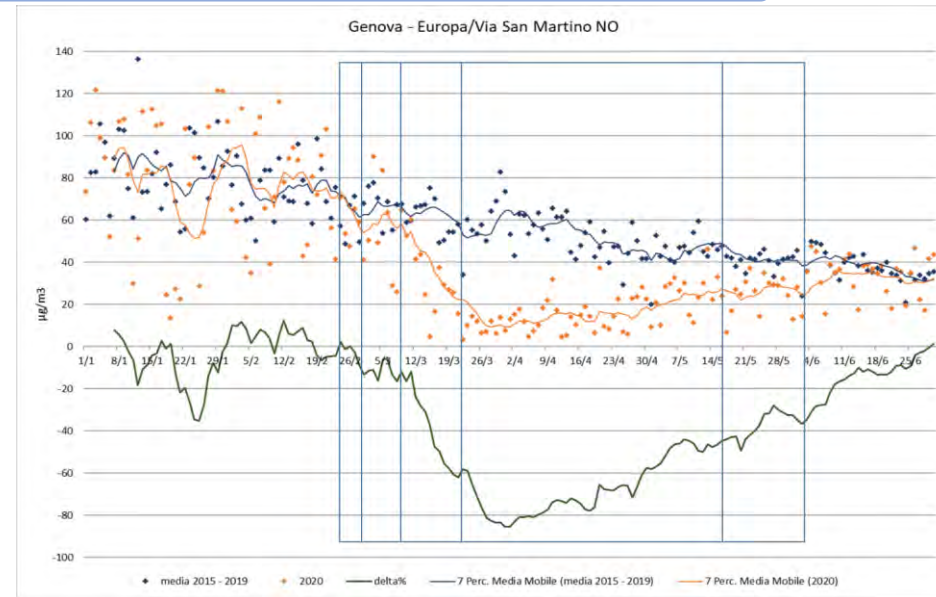
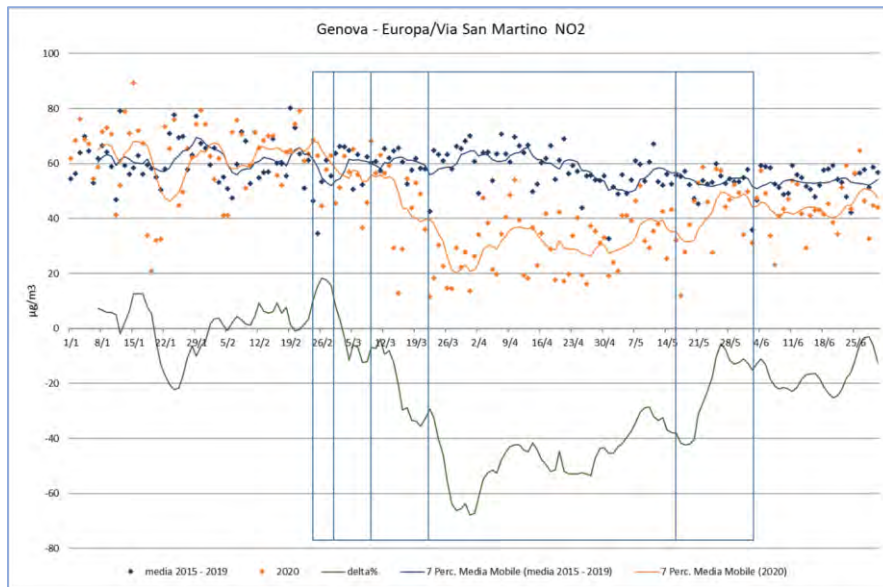


Confronto gli andamenti delle medie giornaliere di monossido di azoto (NO) e di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) rilevati nel primo semestre del 2020 con gli andamenti medi rilevati nel quinquennio precedente (2015 ÷ 2019).

1. La media delle medie giornaliere nel periodo 2015 ÷ 2019 (punti blu) ;
2. La media mobile su 7 giorni delle precedenti (linea blu) ;
3. Le medie giornaliere nel 2020 (punti arancio) ;
4. La media mobile su 7 giorni delle precedenti (linea arancio).

# MEDIE GIORNALIERE DEGLI NO<sub>x</sub>

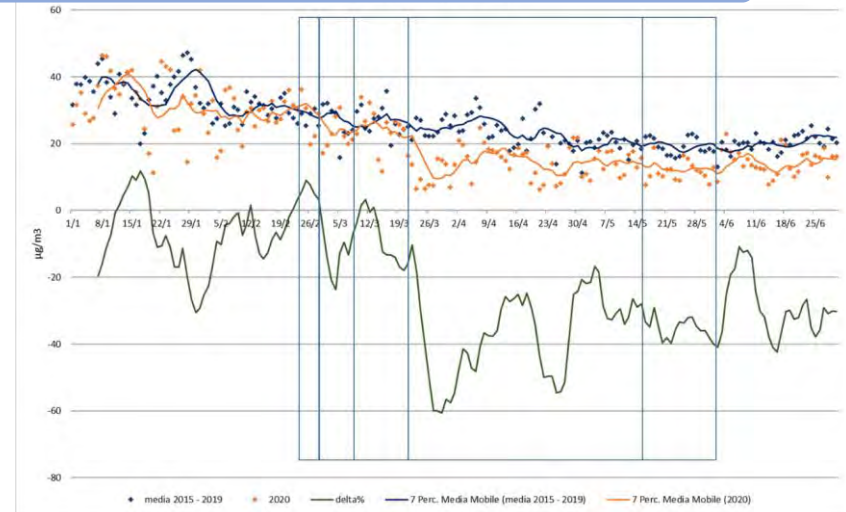
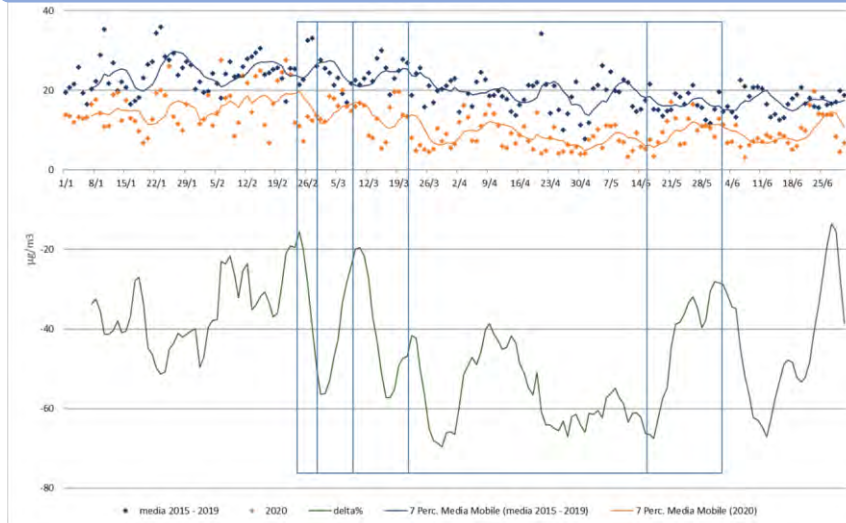
## Stazioni da traffico



|                                 |                 | NO2 (µg/m3) |             |        |        | NO (µg/m3) |             |        |        |
|---------------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------|--------|------------|-------------|--------|--------|
|                                 |                 | 2020        | 2015 - 2019 | delta  | delta% | 2020       | 2015 - 2019 | delta  | delta% |
| Genova - Buozzi                 | urbana traffico | 36.40       | 56.32       | -19.92 | -35.37 | 18.57      | 45.91       | -27.34 | -59.55 |
| Genova - Europa/Via San Martino | urbana traffico | 33.44       | 58.72       | -25.28 | -43.05 | 20.06      | 53.18       | -33.13 | -62.29 |
| Genova - Pastorino              | urbana traffico | 30.72       | 48.10       | -17.38 | -36.14 | 10.70      | 39.78       | -29.09 | -73.11 |
| Savona - Ricci                  | urbana traffico | 15.88       | 32.43       | -16.55 | -51.03 | 7.01       | 19.23       | -12.21 | -63.53 |
| Vado L. SV - Aurelia            | urbana traffico | 13.29       | 26.63       | -13.34 | -50.08 | 4.08       | 11.75       | -7.66  | -65.25 |
| La Spezia - Amendola            | urbana traffico | 13.17       | 33.04       | -19.87 | -60.15 | 4.37       | 15.42       | -11.05 | -71.69 |
| La Spezia - Saint Bon           | urbana traffico | 15.42       | 30.02       | -14.60 | -48.63 | 3.61       | 11.09       | -7.48  | -67.43 |
| Sanremo - Battisti              | urbana traffico | 5.41        | 19.15       | -13.64 | -63.69 | 1.14       | 3.86        | -2.96  | -63.09 |

# MEDIE GIORNALIERE DEGLI NO<sub>x</sub>

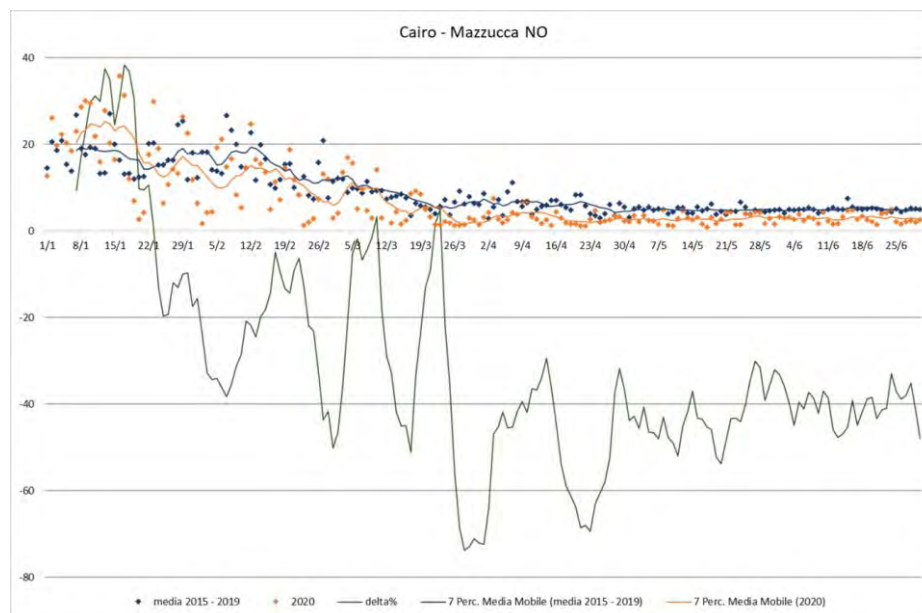
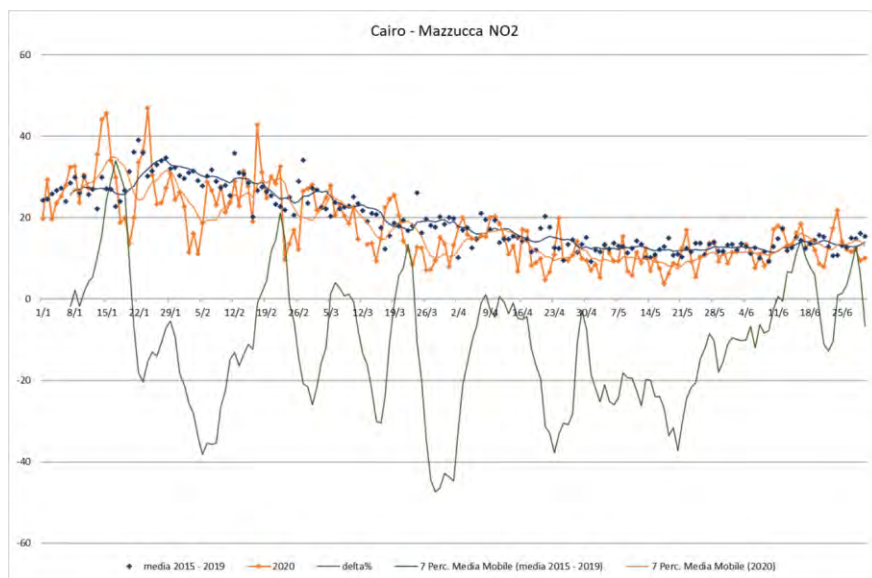
## Stazioni di fondo urbano



|                        |              | NO2 (µg/m3) |             |        |        |
|------------------------|--------------|-------------|-------------|--------|--------|
|                        |              | 2020        | 2015 - 2019 | delta  | delta% |
| Genova - Quarto        | urbana fondo | 8.91        | 20.07       | -10.83 | -53.95 |
| La Spezia - Maggiolina | urbana fondo | 15.75       | 23.46       | -7.72  | -32.89 |

# MEDIE GIORNALIERE DEGLI NO<sub>x</sub>

## Stazione industriale

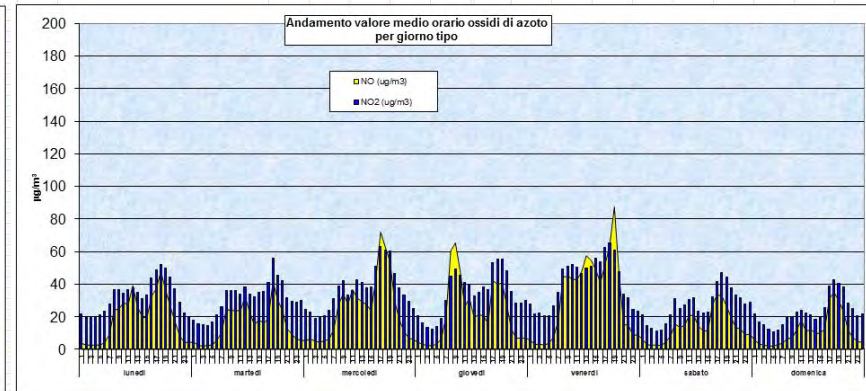
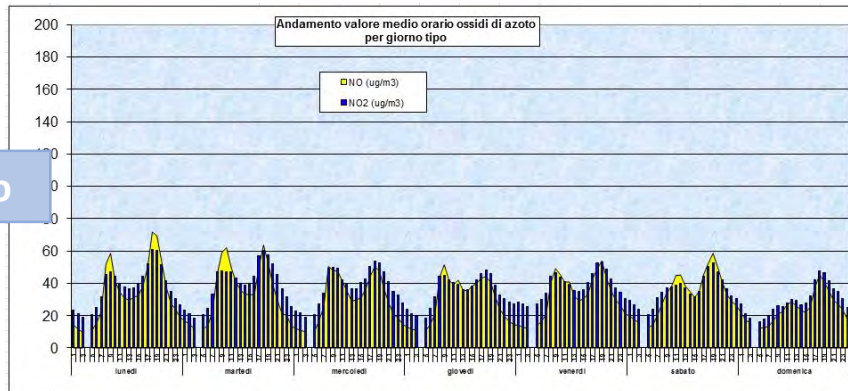


|                        |             | NO2 (µg/m3) |             |       |        | NO (µg/m3) |             |       |        |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------|--------|------------|-------------|-------|--------|
|                        |             | 2020        | 2015 - 2019 | delta | delta% | 2020       | 2015 - 2019 | delta | delta% |
| Cairo M. SV - Mazzucca | industriale | 12.67       | 15.79       | -2.87 | -17.76 | 3.19       | 5.92        | -2.63 | -43.59 |

# MEDIA MENSILI GIORNO TIPO NO<sub>x</sub>

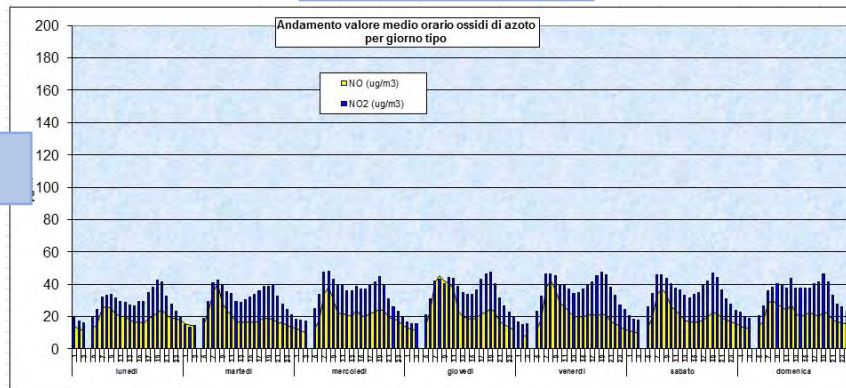
## Postazione di Corso Ricci (Savona)

Gennaio

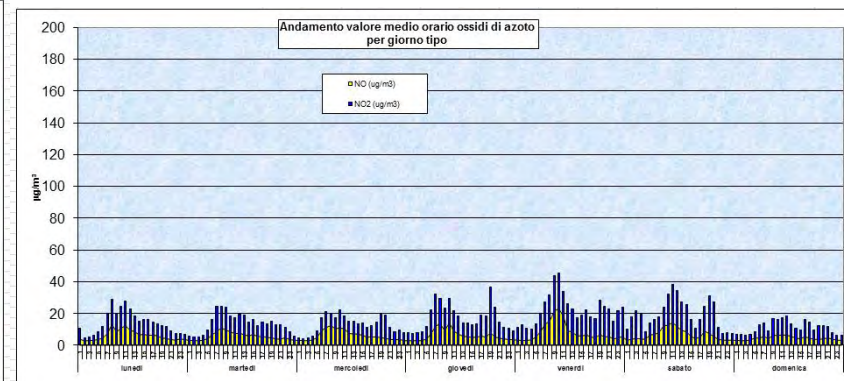


2015 ÷ 2019

Aprile

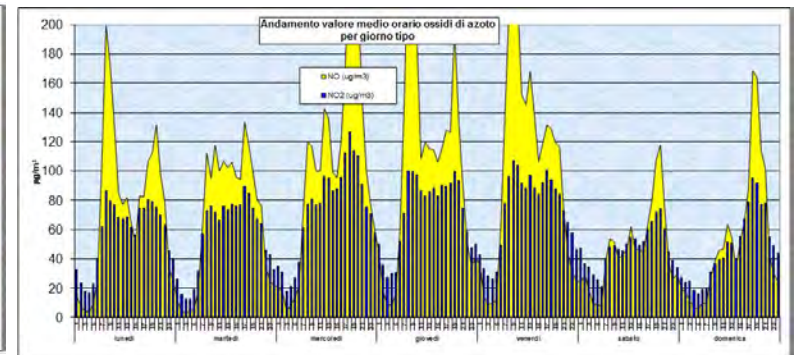
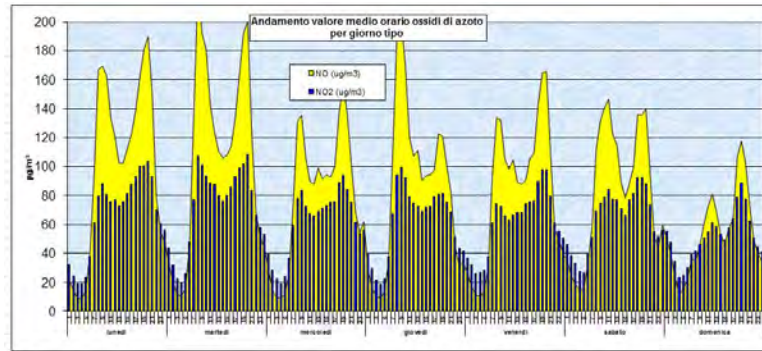


2020



# MEDIA MENSILI GIORNO TIPO NO<sub>x</sub>

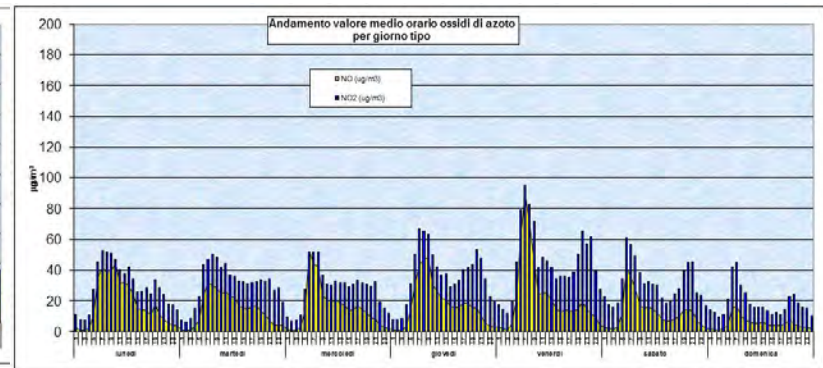
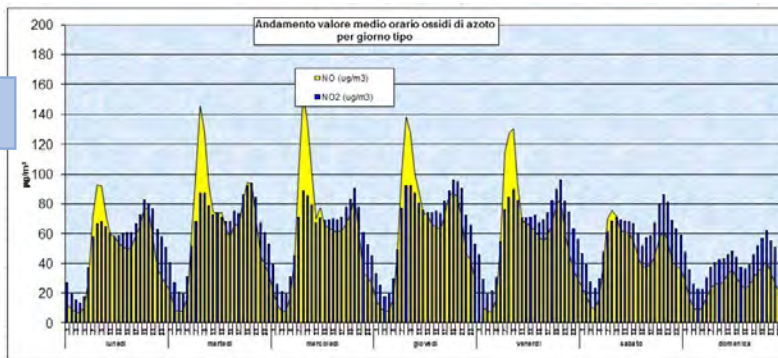
## Postazione di Corso Europa (Genova)



Gennaio

2015 ÷ 2019

2020

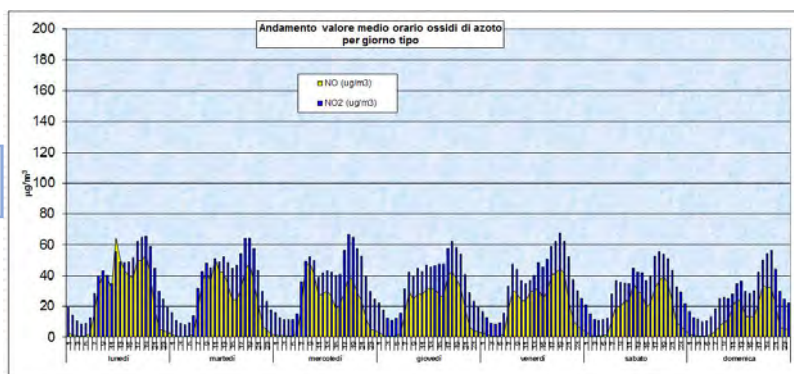


Aprile

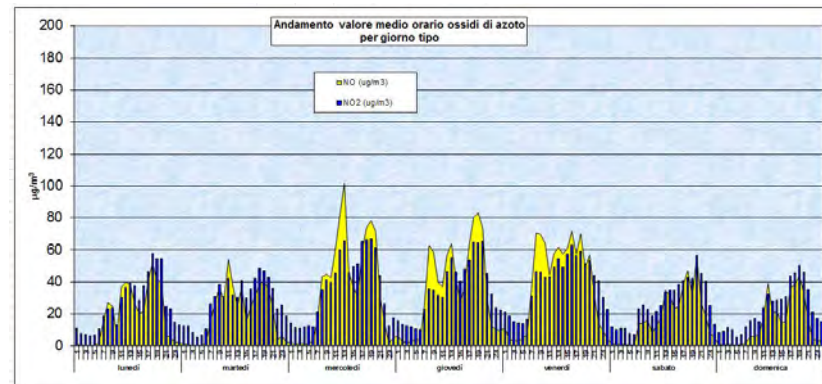
# MEDIA MENSILI GIORNO TIPO NO<sub>x</sub>

## Postazione di Saint Bon (La Spezia)

Gennaio

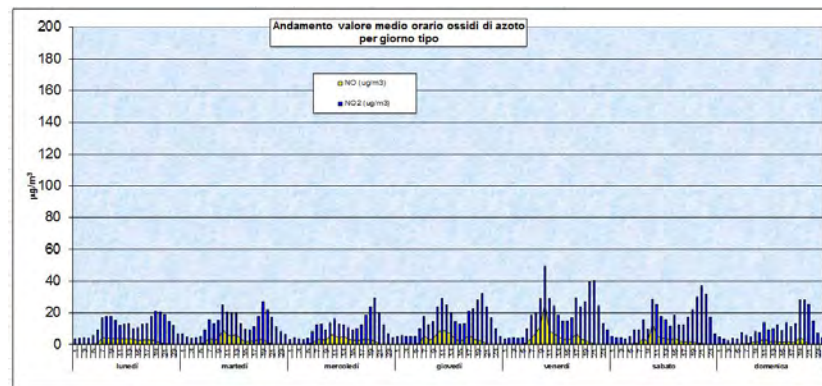
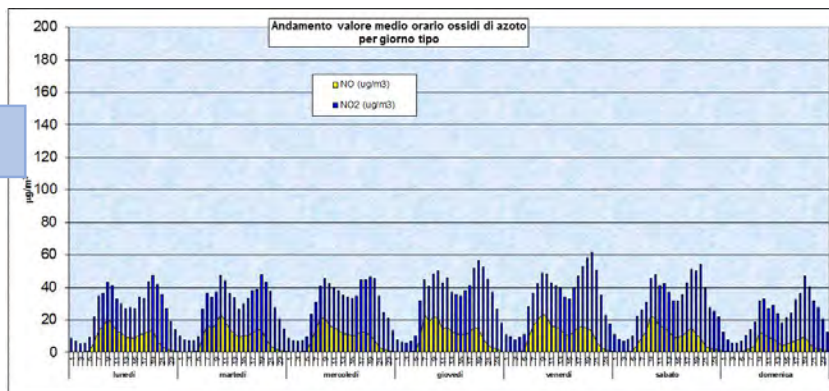


2015 ÷ 2019



2020

Aprile

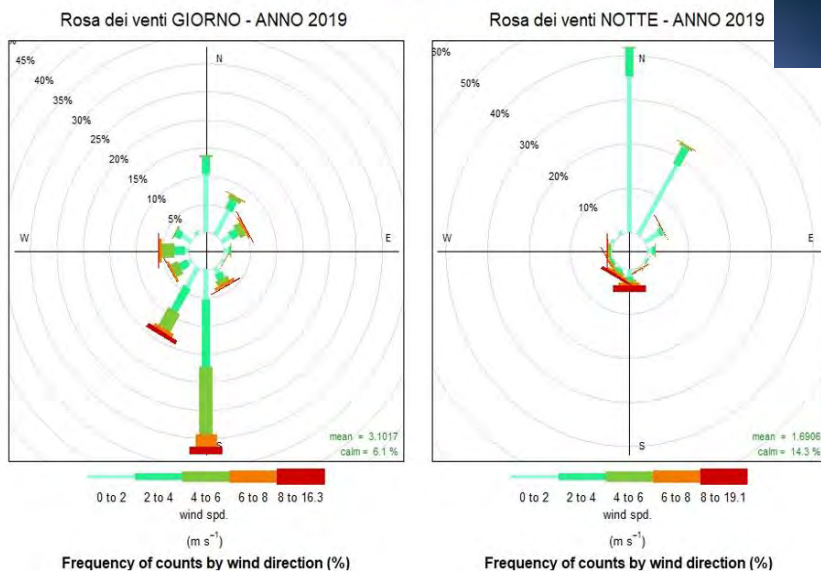




# LE ANOMALIE DI ALCUNE ZONE

**LA SPEZIA - San CIPRIANO. Circa 500 m NW rispetto al punto di stazionamento delle navi da crociera.**

## Wind Rose

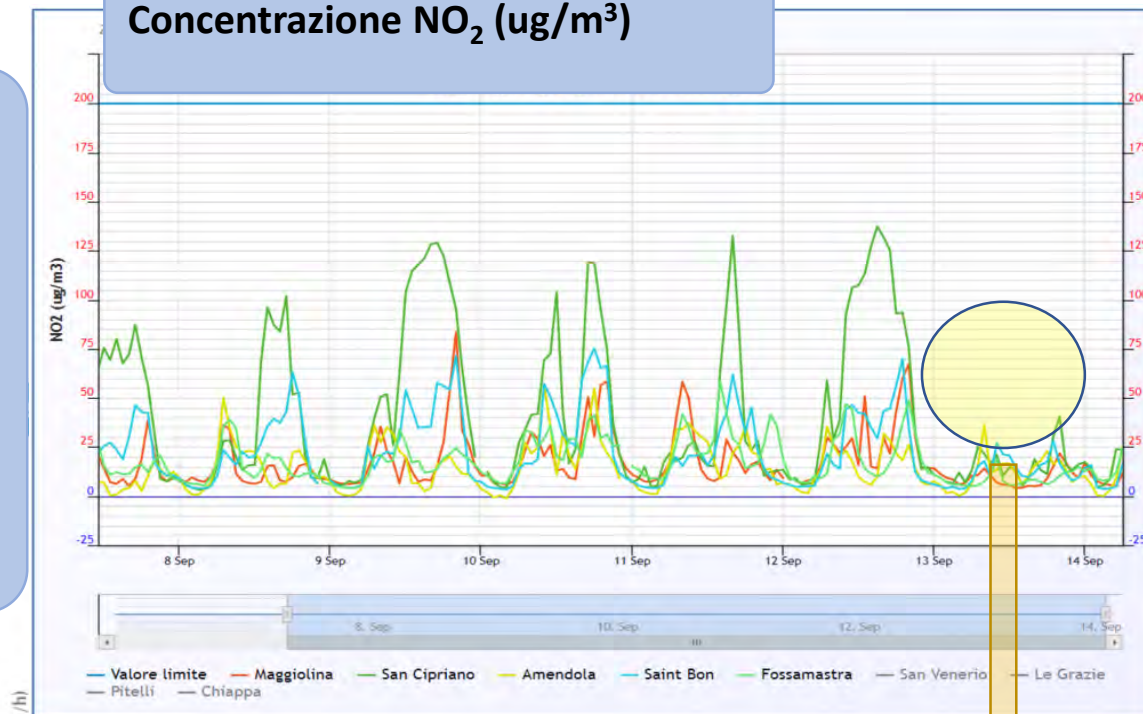


# LE ANOMALIE DI ALCUNE ZONE

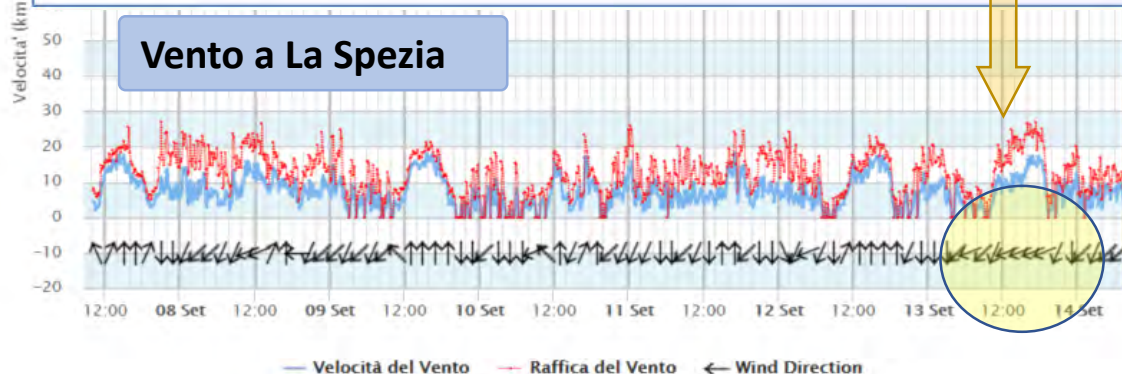
LA SPEZIA - San CIPRIANO.  
7-14 settembre 2020 :  
presenza costante di  
almeno nr. 1 nave da  
crociera.

Evidenza  
dell'importanza dei  
meccanismi di brezza.

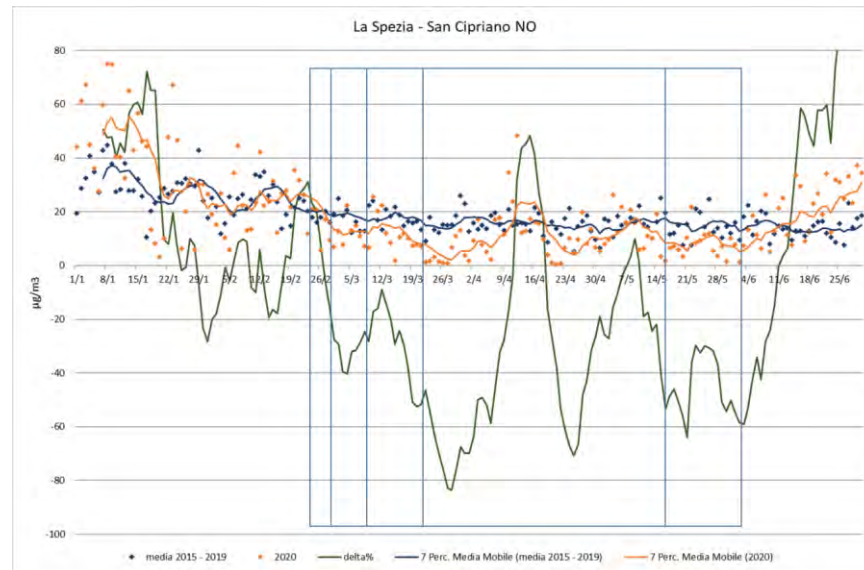
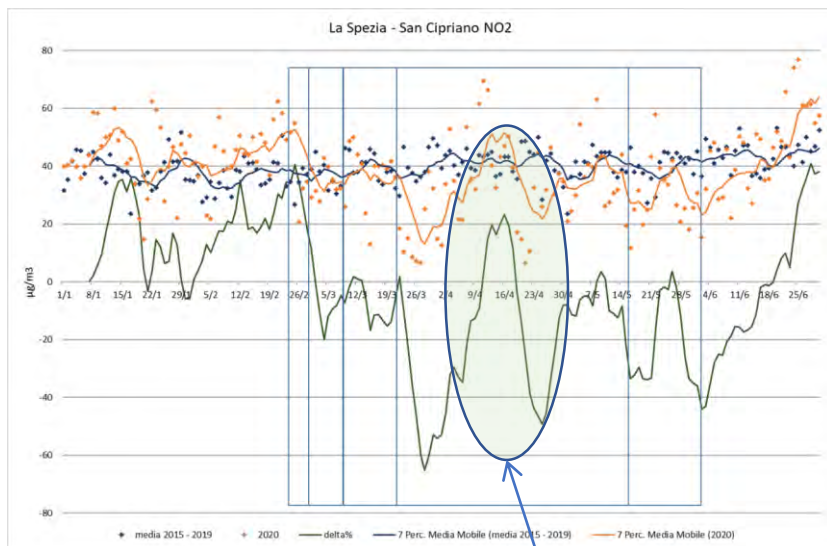
### Concentrazione NO<sub>2</sub> (ug/m<sup>3</sup>)



### Vento a La Spezia



# LE ANOMALIE DI ALCUNE ZONE



|                          |                 | NO2 (µg/m3) |             |        |        | NO (µg/m3) |             |       |        |
|--------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------|--------|------------|-------------|-------|--------|
|                          |                 | 2020        | 2015 - 2019 | delta  | delta% | 2020       | 2015 - 2019 | delta | delta% |
| Genova - Firenze         | urbana fondo    | 18.64       | 33.56       | -14.63 | -43.83 | 4.93       | 10.08       | -5.19 | -51.77 |
| Savona - Varaldo         | urbana fondo    | 11.85       | 14.32       | -2.13  | -12.84 | 2.48       | 4.93        | -2.48 | -46.11 |
| La Spezia - San Cipriano | urbana traffico | 33.00       | 40.64       | -6.92  | -17.00 | 10.88      | 16.00       | -4.81 | -30.66 |

Nel mese di APRILE che ha visto la presenza costante di navi la riduzione è stata dell'ordine del 10%

# CONCLUSIONI

Dal confronto dei dati del I semestre 2020 e i corrispettivi periodi 2015 ÷ 2019

Particolato **PM10** e **PM2.5**

- Nessuna variazione significativa

Ossidi di azoto **NO<sub>2</sub>/NO** medie mensili – medie giornaliere – giorni tipo

- postazioni da **traffico**: la più significativa diminuzione è avvenuta con l'inizio della FASE1, per poi ridursi gradualmente con l'inizio della FASE3
- nelle stazioni di **fondo urbano** andamenti analoghi, ma con variazioni assolute di minore entità
- stazione di tipo **industriale**: variazioni estremamente contenute

La ripresa del traffico a partire dal mese di giugno ha riportato la situazione quasi alla “normalità”, confermando come, nel territorio della Liguria, questa sorgente incida significativamente su questo parametro.

Nelle 3 stazioni influenzate dall'area portuale (Savona-Varaldo, Genova-Firenze, La Spezia-San Cipriano), è visibile l'influenza delle emissioni delle navi passeggeri attraccate permanentemente: pur in assenza di passeggeri i motori operavano al 80% del normale.



**Grazie per l'attenzione**

