

SISC2023: Mission Adaptation!
Managing the risk and building resilience

Milan, 22-24 November 2023

**Increase in airborne allergenic pollen in Trentino (North Italy):
knowledge to adapt to climate change.**

Fabiana CRISTOFOLINI^(a), Antonella Cristofori^(a), Roberto Barbiero ^(b), Elena Gottardini^(a),



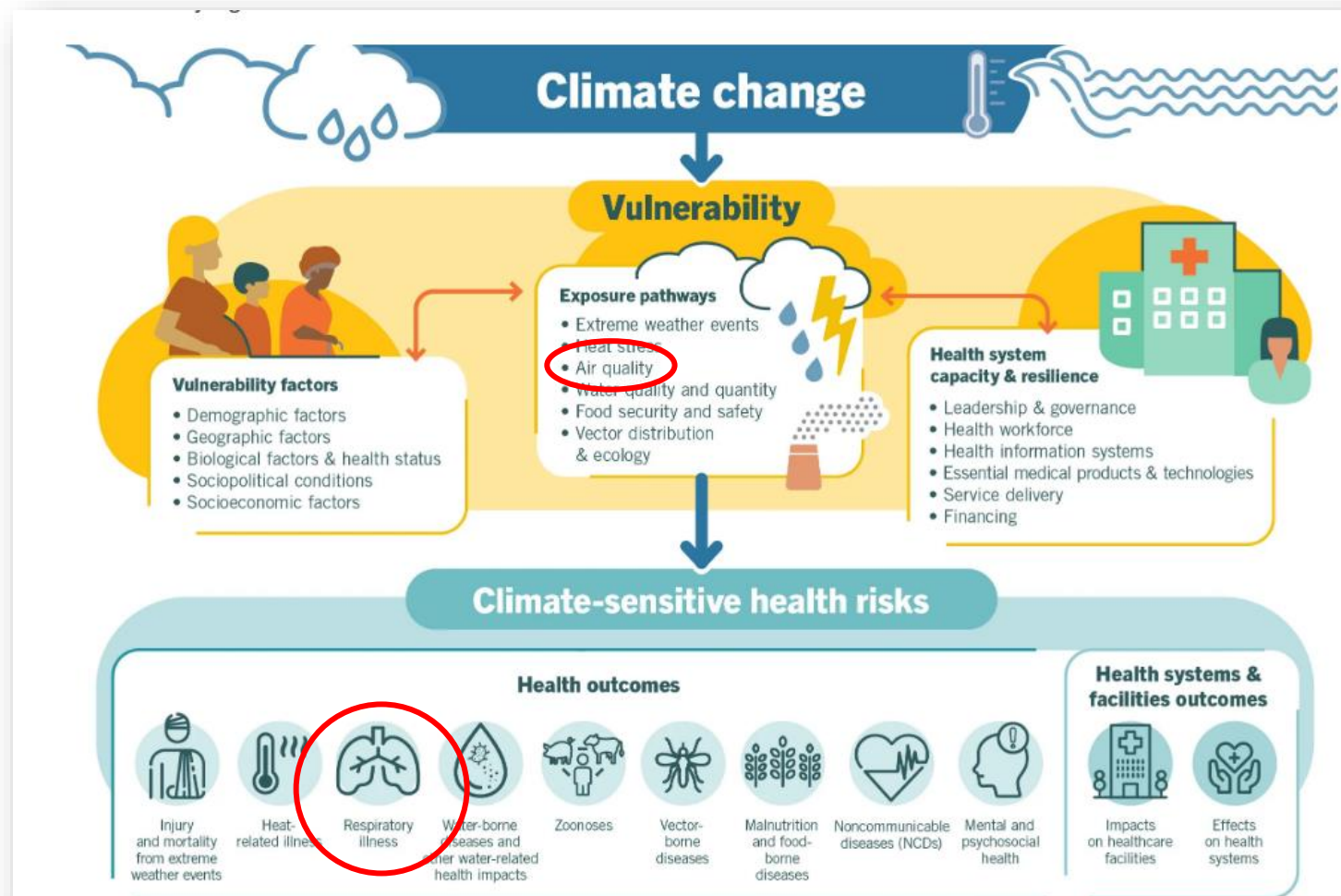
(a) Research and Innovation Centre, Fondazione Edmund Mach (FEM), San Michele all'Adige, Trento, Italy



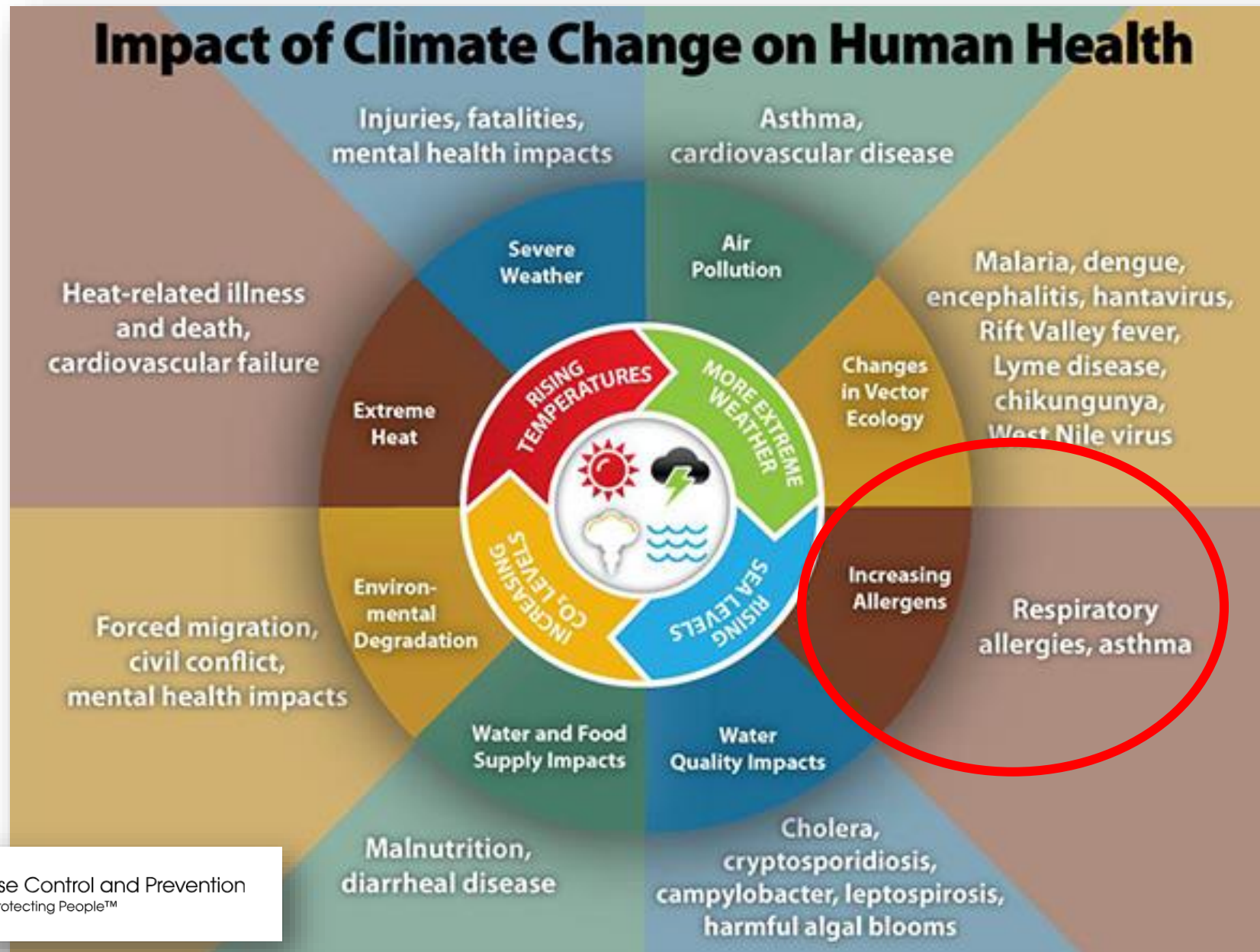
(b) Environmental Protection Agency - APPA – Autonomous Province of Trento

The contest: Impact of climate change on human health

- Air quality -> bioaerosol
- Respiratory illness
- Increase in respiratory allergies
- Pollen allergies



Impact of Climate Change on Human Health



Pollen allergy

Allergic Rhinitis: A Clinical and Pathophysiological Overview

Siti Muhamad Nur Husna¹, Harn-Tze Tina Tan¹, Norasnieda Md Shukri^{2,3}, Noor Suryani Mohd Ashari^{1*} and Kah Keng Wong^{1*}

¹ Department of Immunology, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, Malaysia; ² Department of Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, Malaysia; ³ Hospital Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, Malaysia

Gani et al. *Clin Mol Allergy* (2018) 16:4
<https://doi.org/10.1186/s12948-018-0082-y>

Clinical and Molecular Allergy

RESEARCH

Open Access



The control of allergic rhinitis in real life: a multicenter cross-sectional Italian study

Federica Gani¹, Carlo Lombardi², Laura Barrocu¹, Massimo Landi³, Erminia Ridolo⁴, Massimo Bugiani⁵, Giovanni Rolla⁶, Gianenrico Senna⁷ and Giovanni Passalacqua⁸



NCHS Data Brief ■ No. 460 ■ January 2023

Diagnosed Allergic Conditions in Adults: United States, 2021

Amanda E. Ng, M.P.H., and Peter Boersma, M.P.H.

NCHS Data Brief ■ No. 459 ■ January 2023

Diagnosed Allergic Conditions in Children Aged 0–17 Years: United States, 2021

Benjamin Zablotsky, Ph.D., Lindsey I. Black, M.P.H., and Lara J. Akinbami, M.D.

D'Amato et al. *World Allergy Organization Journal* (2015) 8:25
 DOI 10.1186/s40413-015-0073-0

WAO journal
 WORLD ALLERGY ORGANIZATION

REVIEW

Open Access



Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization

Gennaro D'Amato^{1*}, Stephen T. Holgate², Ruby Pawankar³, Dennis K. Ledford⁴, Lorenzo Cecchi⁵, Mona Al-Ahmad⁶, Fatma Al-Enezi⁷, Saleh Al-Muhsen⁸, Ignacio Ansotegui⁹, Carlos E. Baena-Cagnani¹⁰, David J. Baker¹¹, ...

- Allergic rhinitis is a high-prevalence disease that affects approximately from 19% to 40% of population globally
- In Europe about 25% of the general population is affected, and in Italy the prevalence is estimated to be 19.8%. (Gani et al 2018)
- There is an upward trend in allergic diseases (D'Amato et al. 2015).

Pollen and climate change

Climate and Health

n Health



Allergens and Pollen

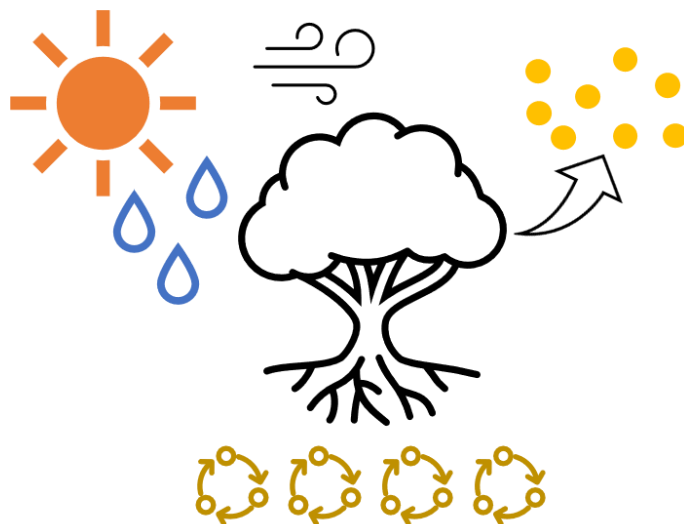
Climate change will potentially lead to both higher pollen concentrations and longer pollen seasons, causing more people to suffer more health effects from pollen and other allergens.

Pollen is an airborne allergen that can affect our health. Pollen grains are tiny “seeds” dispersed from flowering plants, trees, grass, and weeds. The amount and type of pollen in the air depends on the season and geographic region. Though pollen counts are typically higher during the warmer seasons, some plants pollinate year-round.



Climate change will potentially lead to shifts in precipitation patterns, more frost-free days, warmer seasonal air temperatures, and more carbon dioxide (CO₂) in the atmosphere. These changes can affect:

- when the pollen season starts and ends and how long it lasts each year,
- how much pollen plants create and how much is in the air,
- how pollen affects our health (the “allergenicity” of pollen),
- how much pollen we’re exposed to, and
- our risk of experiencing allergy symptoms.



Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis

Lewis H Ziska, László Makra, Susan K Harry, Nicolas Bruñaerts, Marijke Hendrickx, Frances Coates, Annika Saarto, Michel Thiébaud, Gilles Oliver, Athanasios Damialis, Athanasios Charalampopoulos, Despoina Vokou, Stami Heldmarsson, Ely Guljohansen, Maira Biagini, Joe Newsham, Krista Sullivan, Linda Ford, G Daniel Brooks, Dorota Myszkowska, Elena Severova, Regula Gehrig, Germán Darío Ramírez, Kim Knowlton, Allison R Crimmins

Pollen Season Trends (1973-2013) in Stockholm Area, Sweden

Tomas Lind, Agneta Ekebon, Kerstin Alm Kübler, Pia Östenson, Tor Mare Löhman

Changes to Airborne Pollen Counts across Europe

Chiara Zieffo, Tim H. Sparks, Nicole Estrella, Jordina Belmonte, Karl C. Bergmann, Edith Bucher, Regula Gehrig, Claire Kock, Adriana Sáiz, Rosa M. Vaquer, Annette Müller

Consequences of climate change on airborne pollen in Bavaria, Central Europe

Jesús Rojo, Antonio Picornell, Jose Oteros, Matthias Werchan, Barbora Werchan, Karl-Christian Bergmann, Matt Smith, Ingrid Weichenmeier, Carsten B. Schmidt-Weber, Jeroen Buters

Climate change in Switzerland: Impact on hazel, birch, and grass pollen on the basis of half a century of pollen records (1969 – 2018)

Thomas Frei

Aerobiologia (2020) 36: 63–70
https://doi.org/10.1007/s10453-019-09609-8

Temporal trends in airborne pollen seasonality: evidence from the Italian POLLnet network data

Fabiana Cristofolini, Patrizia Anelli, Bianca Maria Billi, Clara Boechi, M. Francesca Borney, Edith Bucher, Francesca Cassoni, Simona Coli, Vincenzo De Gironimo, Elena Gottardini, Nicole Martinet, Annarosa Miraglia, Cinzia Para, Michele Rossi, Francesca Tassan-Mazzocco, Alessandro Travaglini, Pierluigi Verardo, Stefano Marchesi

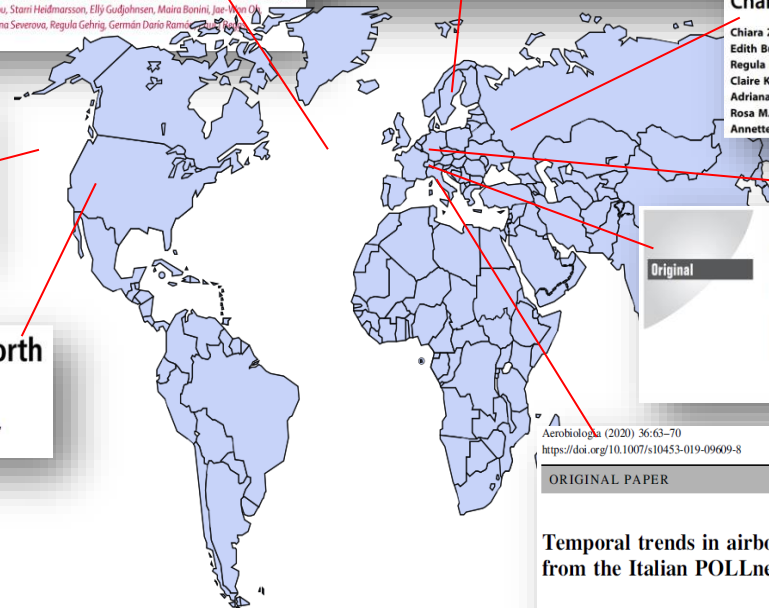
Global Change Biology
Global Change Biology (2015) 21, 1581–1589, doi: 10.1111/gcb.12755

Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States

YONG ZHANG, LEONARD BIELORY, ZHONGYUAN MI, TING CAI, ALAN ROBOCK and PANOS GEORGOPOULOS

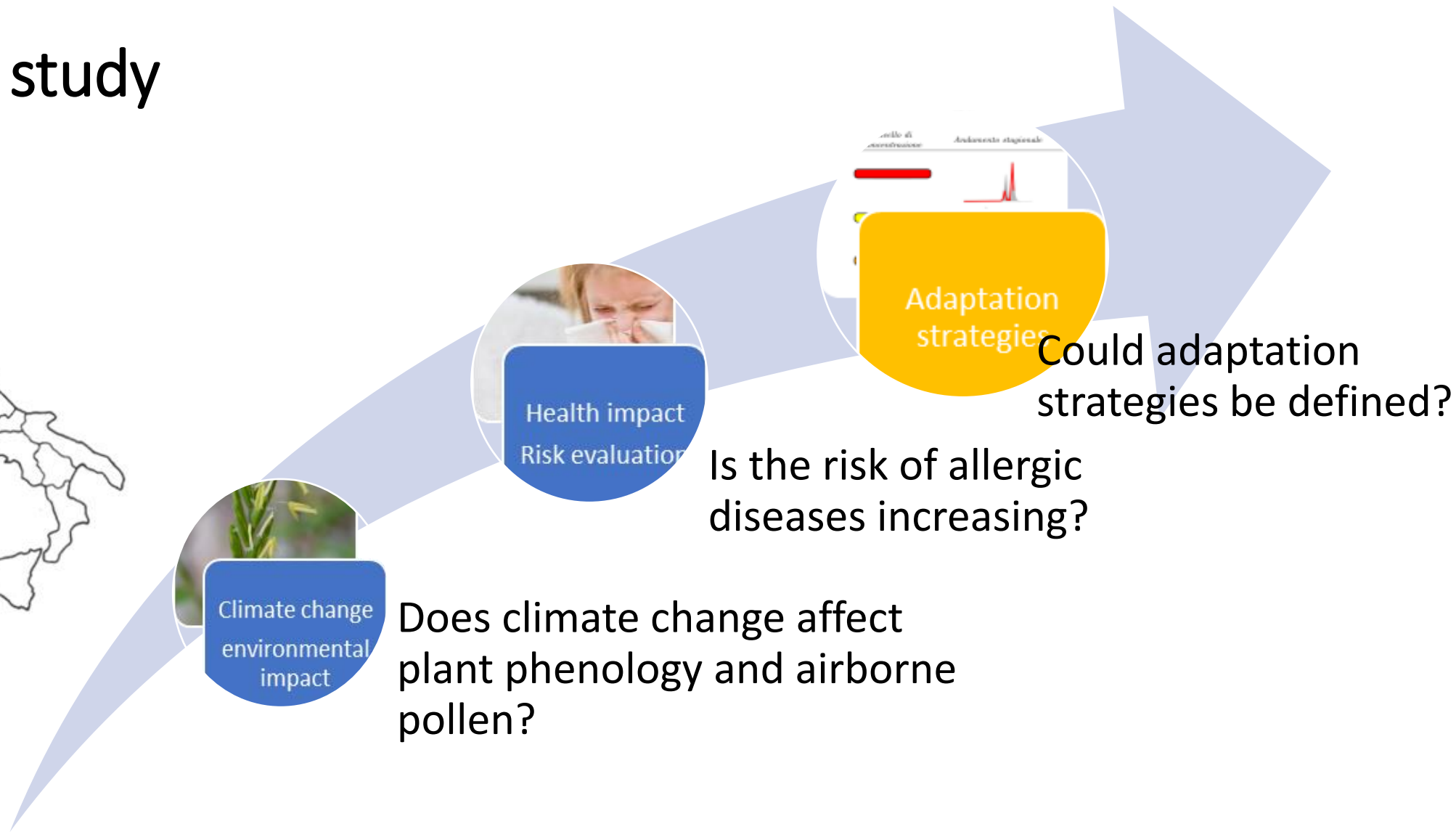
Anthropogenic climate change is worsening North American pollen seasons

William R. L. Anderegg, John T. Abatzoglou, Leander D. L. Anderegg, Leonard Biely, Patrick L. Kinney, and Lewis Ziska

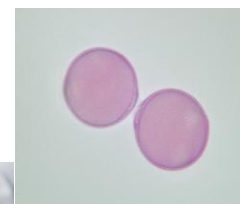


Early pollen season	overlap/confusion with other symptoms
Increase in pollen amount	increased exposure and risk of allergic symptoms/development of new sensitization
Longer pollen season	longer duration of allergic symptoms

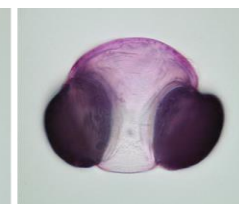
Case study



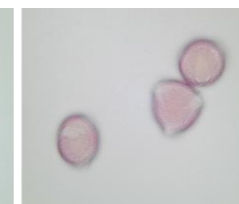
Case study



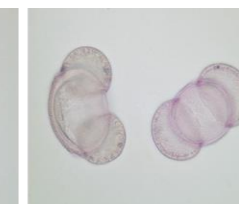
Fagus sylvatica



Picea abies



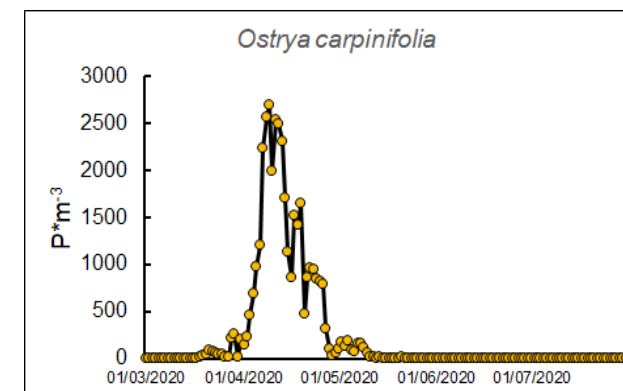
Quercus pubescens



Pinus nigra



sampler	Hirst type aerobiological trap
protocol	UNI EN 16868:2019
period	1989- 2018
pollen record	daily concentration
pollen taxa number	24
pollen season	6 descriptors



Case study_results

A **larger amount** of pollen, an increase in the number of days with **high pollen concentration**, and an **early start** to the pollen season, which have been occurring since 1990 in the study area, all constitute a **worsening situation** and a major threat to people with pollen allergies.

The adaptation strategy



Adattamento: un percorso condiviso

Il percorso in atto in Trentino si colloca nell'azione più generale che l'Unione Europea e i Paesi membri stanno compiendo verso l'individuazione di azioni di adattamento in grado di contrastare gli impatti dei cambiamenti climatici. Risultano di grande importanza pertanto gli ambiti di coordinamento e cooperazione che sono attivi a livello europeo, nazionale e tra le regioni.

- In Italia**
 - CreIAMO PA - Linea d'intervento 5**
Rafforzamento della capacità amministrativa per l'adattamento ai cambiamenti climatici
Attraverso la partecipazione alle iniziative di formazione
 - SNPA - Sistema Nazionale Protezione Ambiente**
Attraverso la partecipazione ai gruppi tecnici di lavoro di SNPA
- Nelle Alpi**
 - Strategia Macroregionale Alpina (EU Strategy for the Alpine region) - EUSALP**
Attraverso la partecipazione ai gruppi di lavoro tematici (Action Groups)
- In Europa**
 - UE Mission Adaptation to Climate Change**
Attraverso l'adesione della PAT alla "EU Mission Adaptation to Climate Change" e alla partecipazioni dei gruppi di lavoro avviati



Define the adaptation strategies to climate change...



...create connection at national and european level...



..consider different topics...

The adaptation strategy

Gli attori del percorso verso la Strategia

Il percorso verso la Strategia provinciale di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici si avvale del supporto di diversi enti e soggetti del territorio per lo svolgimento sia delle attività tecnico-scientifiche che di quelle di comunicazione ed educazione

Agenzia provinciale di protezione dell'ambiente (APPA)

Il percorso è coordinato dall'Agenzia Provinciale di Protezione dell'Ambiente (APPA)

Tavolo provinciale di coordinamento e azione sui cambiamenti climatici (Tavolo Clima)

Referenti nominati dai diversi Dipartimenti e strutture provinciali (coordinato dall'APPA)

Comitato Scientifico

Referenti degli enti scientifici: UNITN-DICAM, Fondazione E. Mach, Fondazione B. Kessler, MUSE, Hub Innovazione Trentino (coordinato dall'APPA)

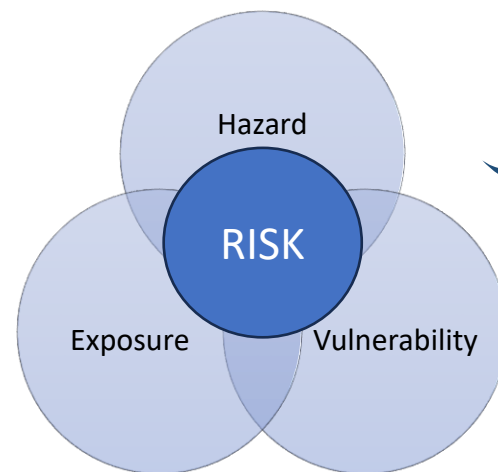
Forum Provinciale per i cambiamenti climatici

Ambito di coordinamento tra i soggetti che si occupano di comunicazione ed educazione sul tema dei cambiamenti climatici in Trentino (coordinato dall'APPA)



Health

The risk assesment



Ondate di calore

Siccità

Eventi meteo estremi

Vettori malattie infettive

Specie allergeniche e pollini

Specie invasive

Filiera alimentare

Profughi climatici

Eco-ansia

The adaptation strategies

RISK:

*Increase in airborne **pollen** amount and lengthening in seasonality, also for alien and invasive species*

Priority analysis



- Analisi di priorità: 1 - verde = Non prioritari

3.1 Rischio: Aumento della quantità e del periodo di presenza di pollini, anche di specie aliene o invasive

Impatti:

Selezionare gli impatti di riferimento rispetto al rischio individuato

- Nuove manifestazioni allergiche
- Tempi più lunghi manifestazioni allergiche
- Aumento della gravità delle allergie
- Aumento dei costi dei farmaci e del comparto sanitario
- Giorni di lavoro/scuola persi (minor produttività)
- Effetti combinati tra nuove specie con quelle già presenti- sinergia con risvolti negativi

Esposizioni:

Selezionare i fattori esposti di riferimento rispetto alla misura individuata

- Popolazione generale
- Popolazione urbana (zanzare)
- Popolazione rurale (zecche)
- Turisti
- Popolazione infantile
- Lavoratori all'aperto (agricoltori, vivaisti,...)
- Comparto sanitario

Vulnerabilità:

Selezionare le vulnerabilità di riferimento rispetto alla misura individuata

- Presenza di dati a livello spaziale e/o temporale
- Patologie respiratorie pregresse
- Mancanza di informazioni dettagliate sulla popolazione allergica
- Conoscenza soglie polliniche che determinano risposta sintomatica
- Informazione sul verde che crea problemi di polline allergenico
- Gestione del verde che crea problemi di allergia
- Informazioni polliniche accessibili tempestive e localizzate

Impact:

more health effects from pollen;
more people suffers;
new allergy;
increase in sanitary costs;....

Exposure:

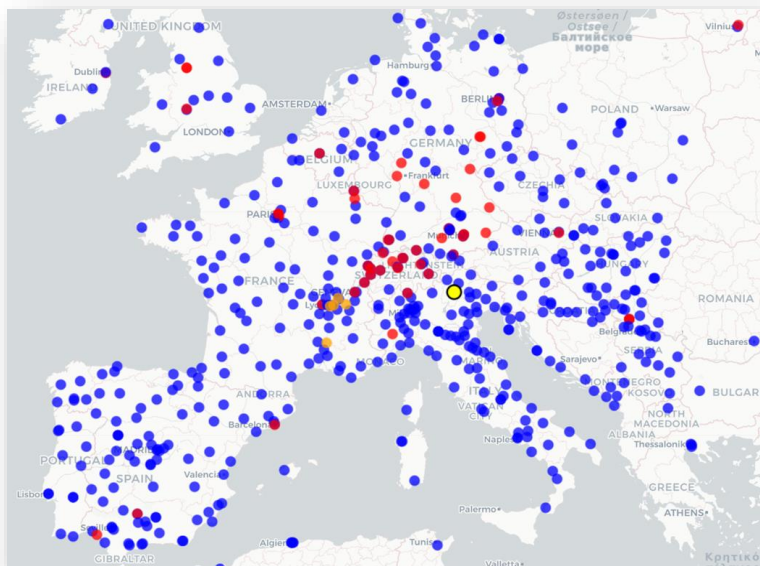
people in general

Vulnerability:

knowledge of pollen data;
communication of pollen risk;
scarce awareness of the problem...

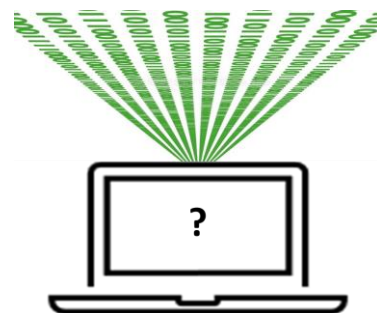
First strategy: monitoring

- aerobiological monitoring
- collect data



Worldwide Map of Pollen Monitoring Stations

<https://www.zaum-online.de/pollen/pollen-monitoring-map-of-the-world.html>



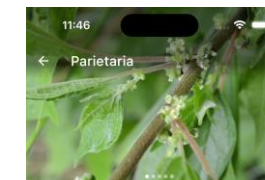
Pollen data with high temporal and spatial resolution

Second strategy: dissemination, communication, awareness

Developing communication systems at risk of pollen allergy for allergic people and doctors

Developing early warning systems or forecasting models

Increasing knowledge and awareness



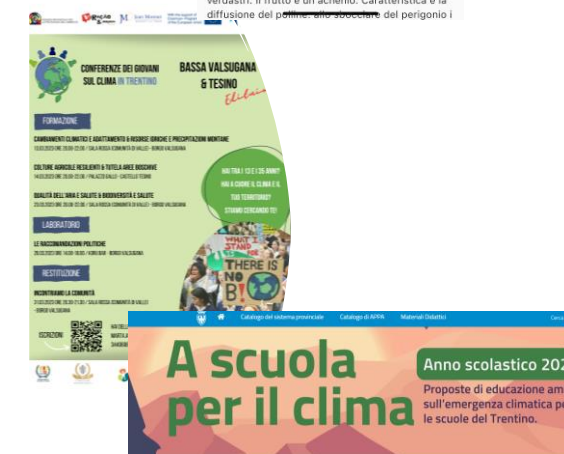
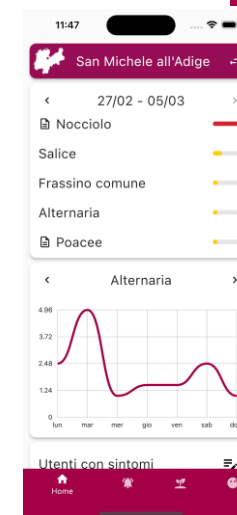
Mesi di fioritura
G F M A M J J A S O N D

Habitat
Pianta generalmente sinantropica, assai comuni. Le specie presenti nella nostra regione, P. officinalis e P. diffusa, hanno una diversa distribuzione ecologica: la prima predilige ambienti ombrosi, spesso nitrofilo, terreni abbandonati, macerie, suoli boschivi eutrofici, la seconda cresce su muri, macerie, rupi calcaree soleggiate.

Forma vegetativa
Pianta erbacea perenni di taglia relativamente elevata.

Foglie
Alterne, ovali od ellittiche, acuminata con peli non urticanti.

Fiori
Generalmente unisessuali, riuniti in glomeruli, insignificanti, presentano un perigonio piccolo (circa 2 millimetri) costituito da quattro elementi verdastri. Il frutto è un achenio. Caratteristica è la diffusione del polline e la struttura del perigonio.



Third strategy: green management

Increase knowledge about botanical species, that produce pollen potentially allergenic

Increase collaboration with administration to promote «low allergy best practics» in urban green areas

Spreading information for private green management



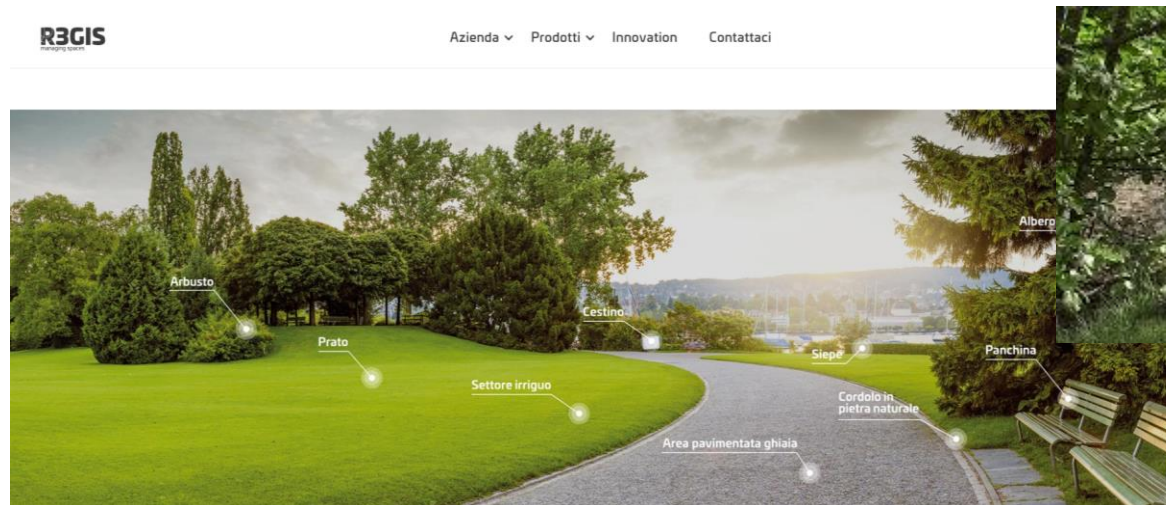
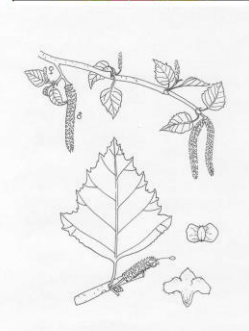
BETULACEAE
Betula pendula Roth - betulla
bedòla

PIANTA
Habitat: cresce in boschi umidi abetini, cespuglieti subalpini, frequentemente coltivata in parchi e giardini.
forma vegetativa: albero alto fino a 30 m. Il fusto ha portamento eretto e corteccia tipicamente bianca sfogliantesi in liste trasversali.
foglie: triangolari- rombiche, doppiamente dentate, acuminata.
fiore: unisessuali, amenti maschili lunghi 3-6 cm, i femminili 1-3 cm. Il frutto presenta ali larghe più del doppio della nucella.
fioritura: primavera.

POLLINE
Il polline ha profilo tondeggiano con tre pori sporgenti posizionati sulla linea equatoriale; la parete si ispessisce e si solleva in corrispondenza delle aperture.

☐ Allergenicità: molto alta.

Settimana	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Betula												



Conclusion



Does climate change affect
plant phenology and airborne
pollen? -> YES



Is the risk of allergic diseases
increasing? ->YES



Could adaptation strategies
be defined? ->YES

Final suggestion



The definition of adaptation strategies must be coordinated in order to avoid negative effects. For example, to limit the impacts of extreme heat waves, NBS are often suggested; the allergenic potential of new green structures should be considered.

Thank for the attention!

fabiana.cristofolini@fmach.it



