

BAMBINE E BAMBINI IN MONTAGNA

18 MAGGIO 2024
BERGAMO



Asma, malattie allergiche e montagna

Ermanno Baldo

di cosa parliamo...

del rapporto ambiente e salute

della salute respiratoria... dell' asma – delle allergie

parte di quel gruppo di malattie infiammatorie croniche
che chiamiamo di Tipo 2 e che segnano il nostro tempo...

Cause

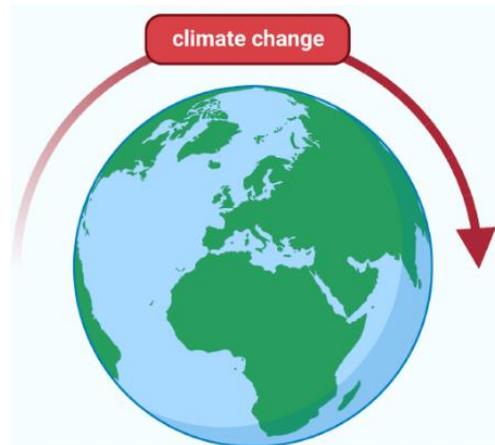
Inquinamento atmosferico

Sovrapopolazione

Deforestazione

Uso eccessivo del suolo

Pratiche agrocolturali e di
allevamento...



modificato da: [Jutel et al. Allergy 2023](#)

Effetti

Perdita di biodiversità

Insicurezza alimentare

Povertà e disordini economici

**Malattie epidemiche da cause
ambientali** (pandemie
zoonotiche,

**Malattie infiammatorie
croniche**, (infertilità, impatto
sulla salute mentale, ecc.)

La piramide degli effetti dell'inquinamento dell'aria



Fonte: American Thoracic Society, 2000





Qualità dell'aria

L'aria che respiriamo contiene emissioni di autoveicoli, industria, riscaldamento e fonti commerciali, nonché fumo di tabacco e combustibili domestici.

L'inquinamento atmosferico danneggia la salute umana, in particolare in coloro che sono già vulnerabili a causa della loro età o di problemi di salute esistenti.



Per lo studio degli effetti dei **cambiamenti climatici e ambientali** del pianeta, l'Italia va considerata un vero e proprio laboratorio di ricerca, per la sua posizione geografica e l'estensione longitudinale, l'estrema eterogeneità meteo-climatica, lo stato diffuso di inquinamenti post-industriali, unito a una vulnerabilità idrogeologica e sismica.

La Pianura padana tra le aree più a rischio

European Environment Agency



EEA Report No 12/2018
Air quality in Europe — 2018 report



**“tracking respiratorio”
nell’età evolutiva....**



Alcune patologie respiratorie esordiscono durante l'infanzia e persistono fino all'età adulta.

È stato descritto che bambini che hanno una funzionalità polmonare ridotta nei primi anni di vita la mantengono tale anche nell'adolescenza e in età adulta **(fenomeno del “tracking respiratorio”)**

Respiro sibilante ricorrente e asma

Nella coorte di Tucson sia i bambini con asma persistente sia quelli con respiro sibilante transitorio presentavano una riduzione della funzionalità respiratoria prima dei sei anni di età, che si manteneva ridotta fino all'adolescenza...

Taussig L, Wright A, Holberg C, et al. *Tucson Children's Respiratory Study: 1980 to present.* J Allergy Clin Immunol 2003; 111: 661-675.

Morgan WJ, Stern DA, Sherrill DL, et al. *Outcome of asthma and wheezing in the first 6 years of life: follow-up through adolescence.* Am J - Respir Crit Care Med 2005; 172: 1253-1258.

Martinez FD. *The origins of asthma and chronic obstructive pulmonary disease in early life.* Proc Am Thorac Soc 2009; 6: 272-277



Studi longitudinali

che hanno seguito questi bambini fino all'età adulta hanno permesso di definire un indice di predizione dell'asma.

**Sono a rischio
di diventare asmatici, i bambini:**

- **che hanno episodi ricorrenti di respiro sibilante**
e almeno una delle seguenti caratteristiche:
 - **genitori con storia di asma**
 - **storia personale di dermatite atopica,**
 - **sensibilizzazione ad almeno un aeroallergene
ad esempio per gli acari, il gatto, etc...**



le caratteristiche di gravità dell'asma nel bambino sono predittive di eventuali alterazioni respiratorie in età adulta...

in questo gruppo di pazienti con sintomi asmatici persistenti fin dall'infanzia:

- la compromissione della funzionalità polmonare
- e la gravità dei sintomi

sono tanto maggiori in età adulta

- quanto più precoce è l'esordio della malattia
- e quanto più gravi i sintomi in età pediatrica.



I fattori di rischio

- fattori ambientali

- ❖ fumo di sigaretta,
- ❖ **fumo passivo,**
- ❖ **fumo materno,**
- ❖ **inquinamento out- e indoor,**
- ❖ esposizione professionale,
- ❖ crescita del polmone,
- ❖ **nutrizione,**
- ❖ **infezioni respiratorie.**

- fattori individuali

- ❖ deficit di alfa1-antitripsina,
- ❖ **stress ossidativo,**
- ❖ **basso peso alla nascita,**
- ❖ **funzione respiratoria nei primi mesi di vita**

*** molti di questi fattori sono correlati all'età pediatrica....**



La storia naturale della funzione polmonare

è caratterizzata dalla crescita dalla nascita fino all'adolescenza,
dopo la maggior parte degli individui raggiunge
la massima funzione polmonare durante la terza decade di vita

Oltre questo periodo , la funzione polmonare diminuisce
con l'invecchiamento, e con il rapido deterioramento
che si verifica in alcuni individui a causa di fattori come il fumo .

**Il rapido declino della funzionalità polmonare è stato ritenuto
fondamentale nella fisiopatologia della broncopneumopatia
cronica ostruttiva (COPD),**

Il CRS (Tucson Children's Respiratory Study) offre l'opportunità unica di studiare
le traiettorie della funzione polmonare dalla prima
infanzia all'età adulta e di identificare le caratteristiche epidemiologiche
e fisiologiche dei primi anni di vita associate alla bassa traiettoria della funzione polmonare.



Bambini con respiro sibilante transitorio avevano, all'età di 16 anni, una funzionalità respiratoria ridotta praticamente sovrapponibile a quella dei bambini con asma persistente...

Morgan WJ, Stern DA, Sherrill DL, et al. *Outcome of asthma and wheezing in the first 6 years of life: follow-up through adolescence.* Am J - Respir Crit Care Med 2005; 172: 1253-1258



Da studi di coorte con un follow-up a lungo termine dalla prima infanzia all'età adulta - supporto all'ipotesi che:

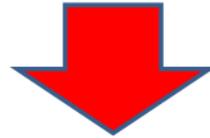
- ***le radici di numerose malattie respiratorie dell'adulto possono avere le loro origini nella vita intrauterina o nella prima infanzia***
- ***chi nasce con una funzionalità respiratoria ridotta difficilmente, con la crescita, potrà avere un recupero della funzionalità respiratoria.***



Melburne Epidemiological Study of Childhood Asthma

396 bambini - età di 7 anni, tra cui 113 asmatici, ai quali successivamente venne aggiunto un ulteriore gruppo di 83 bambini dell'età di 10 anni con asma grave.

furono sottoposti a controlli spirometrici seriatî nel corso degli anni.



a 43 anni, decenni più tardi, al controllo spirometrico, la funzionalità respiratoria era sostanzialmente invariata rispetto a quelle osservata all'età di 7 e 10 anni in tutti gruppi, asmatici e non asmatici...



Studio di coorte neozelandese... 2003

Sono stati arruolati 613 neonati non selezionati e monitorati fino all'età di 26 anni con valutazioni spirometriche eseguite ogni 2-5 anni, a partire dall'età di 9 anni.



Soggetti che avevano asma persistente durante il follow-up o che avevano avuto una recidiva dopo una remissione durante l'adolescenza avevano deficit della funzione polmonare che erano già presenti a 9 anni e avevano mostrato poi un ulteriore deterioramento...

Sears MR, Greene JM, Willan AR, et al. *A longitudinal, population-based, cohort study of childhood asthma followed to adulthood.* N Engl J Med 2003; 349: 1414-1422.



La funzionalità polmonare nell'arco della vita

*dopo aver raggiunto un valore massimo a 18 anni
a circa 25 anni inizia a ridursi progressivamente
riduzione del FEV1 di circa 30 ml all'anno*

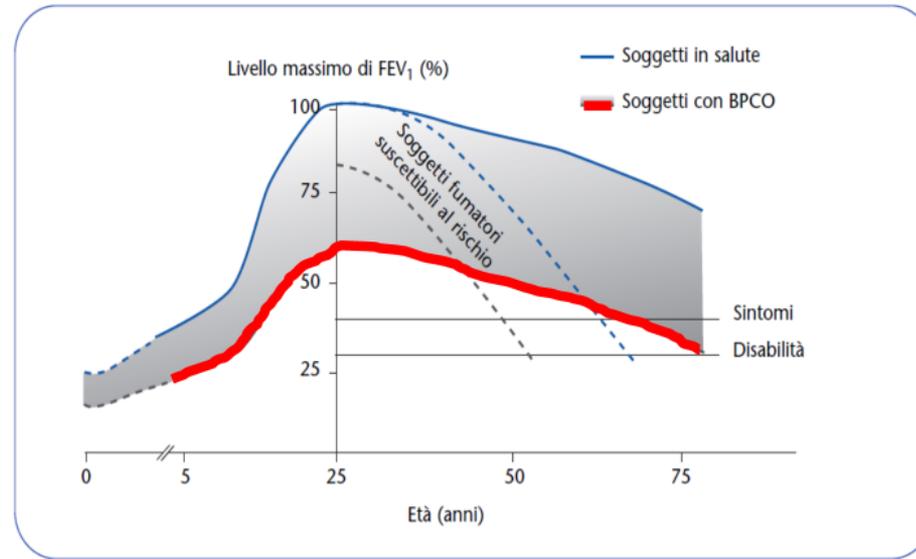
*e tanto minore è il massimo valore raggiunto,
tanto più velocemente il rapporto
FEV1/FVC raggiungerà il valore di 70%, soglia critica
per la diagnosi di BPCO.*



** Soggetti fumatori suscettibili al danno provocato dal fumo, vanno incontro ad una riduzione accelerata del FEV1 (circa 60 ml all'anno).*



**E' la massima funzionalità polmonare raggiunta dopo la pubertà
il fattore di rischio cruciale per il successivo sviluppo di BPCO...**



Rappresentazione grafica dell'andamento della funzionalità polmonare (FEV1) nell'arco della vita (livello massimo %).



A Distinct Low Lung Function Trajectory from Childhood to the Fourth Decade of Life.

Berry CE; Billheimer D; Jenkins IC; Lu ZJ; Stern DA; Gerald LB; Carr TF; Guerra S; Morgan WJ; Wright AL; Martinez FD,

We aimed to determine if there were individuals with a distinct, persistently low lung function trajectory in the CRS (Tucson Children's Respiratory Study).

Rationale:

Low maximally attained lung function increases the risk of chronic obstructive pulmonary disease irrespective of the subsequent rate of lung function decline.

The CRS, an ongoing birth cohort study, enrolled 1,246 participants between 1980 and 1984. Latent class linear mixed effects modeling of the ratio of FEV1 to FVC was used to identify distinct lung function trajectories among participants with two or more spirometry measurements between ages 11 and 32 years.

Individuals with a persistently low trajectory also demonstrated lower lung function as measured by average maximal expiratory flow at functional residual capacity during infancy and at age 6 years.

Conclusions:

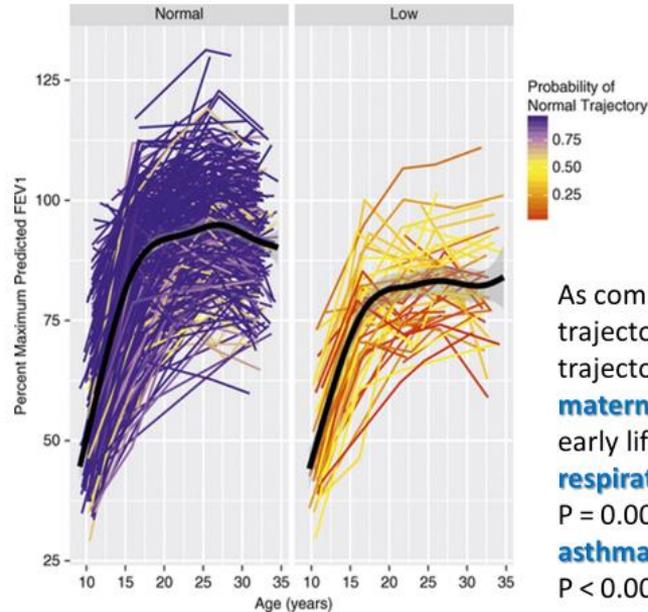
A distinct group of individuals in a nonselected population demonstrates a persistently low lung function trajectory that may be partly established at birth and predisposes them to chronic obstructive pulmonary disease later in life.

Am J Respir Crit Care Med. 2016 Sep 1;194(5):60712.



Lung function growth over time expressed as percent of maximal predicted FEV1 for individuals assigned to low lung function trajectory versus normal trajectory from preadolescence into the fourth decade of life.

Among 599 participants with at least two spirometry measurements, 543 were assigned to a normal trajectory and 56 to a low trajectory using latent class analysis.



Among 599 participants with 2,142 observations, a **model with two distinct trajectories** (a low trajectory [$n = 56$; 9.3%] and a normal trajectory) fit the data significantly better than a model with only one trajectory ($P = 0.0007$).

As compared with those with a normal trajectory, participants with a persistently low trajectory were more likely to have a **history of maternal asthma** (20.0% vs. 9.9%; $P = 0.02$); early life lower respiratory illness caused by **respiratory syncytial virus** (41.2% vs. 21.4%; $P = 0.001$); and **physician-diagnosed active asthma at age 32 years** (43.9% vs. 16.2%; $P < 0.001$).

REVIEW

Recent advances in understanding lung function development

Erik Melén  1-3*, Stefano Guerra^{4,5*}

¹Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

²Sachs' Children's Hospital, Södersjukhuset, Stockholm, Sweden

³Centre for Occupational and Environmental Medicine, Stockholm County Council, Stockholm, Sweden

⁴Asthma and Airway Disease Research Center, University of Arizona, Tucson, AZ, USA

⁵ISGlobal Center for Research in Environmental Epidemiology, Barcelona, Spain

Recent years have witnessed critical contributions to our understanding of the determinants and long-term implications of lung function development...

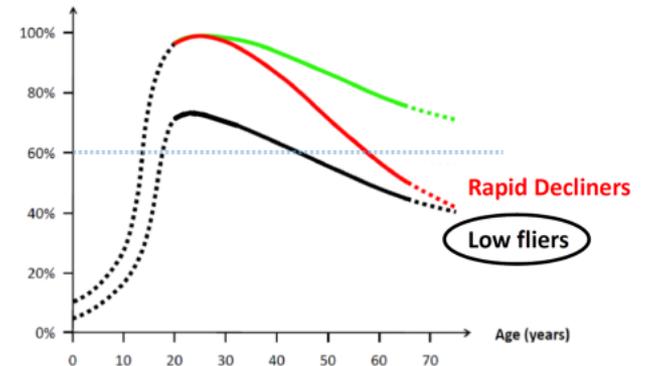
determinanti della prima infanzia che includono fattori genetici, eventi perinatali, esposizioni ambientali, stile di vita, infezioni del tratto respiratorio inferiore e fenotipi persistenti di asma

Gli studi longitudinali hanno dimostrato in modo conclusivo che i deficit della funzione polmonare stabiliti in età scolare possono insinuarsi nella vita adulta e aumentare il rischio di malattie ostruttive polmonari, come la bronchite ostruttiva cronica. Questi contributi hanno fornito prove iniziali in supporto di un'influenza diretta da eventi della prima infanzia su un declino accelerato di funzione e una maggiore suscettibilità ai suoi determinanti ambientali nella vita adulta.



Risk factors for reduced lung function growth

- ✓ genetic predisposition
- ✓ preterm birth
- ✓ dietary/vitamin deficiency
- ✓ environmental exposures (air pollution, ETS...)
- ✓ LRTIs, pneumonia
- ✓ “severe” atopy
- ✓ **persistent asthma**



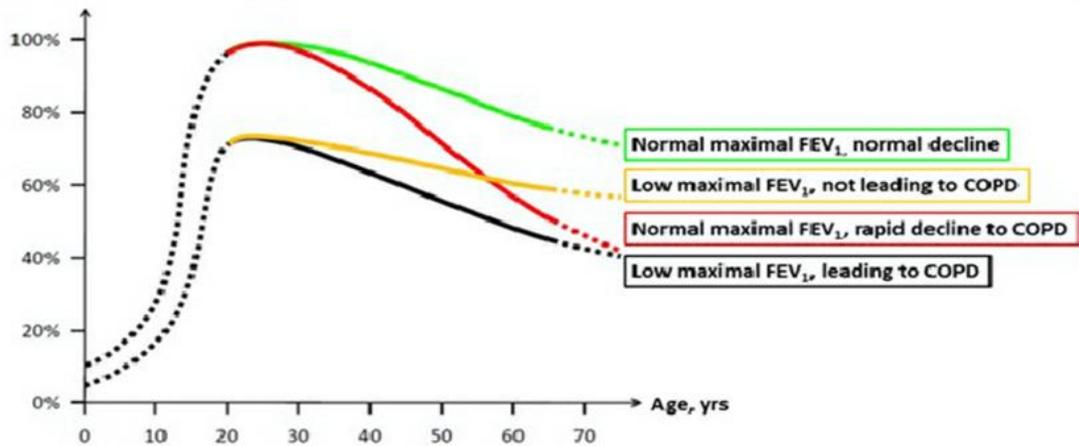


Figure 1. Lung function trajectories to chronic obstructive pulmonary disease (COPD). The figure represents four lung function trajectories identified in the study by Lange *et al.*⁷ based on levels of forced expiratory volume in one second (FEV₁) before the age of 40 years (below or above 80% of predicted value) and the presence or absence of Global initiative for chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) grade of at least 2 COPD at the end of follow-up. The y-axis represents the percentage of expected maximally attained FEV₁. Modified from 7.



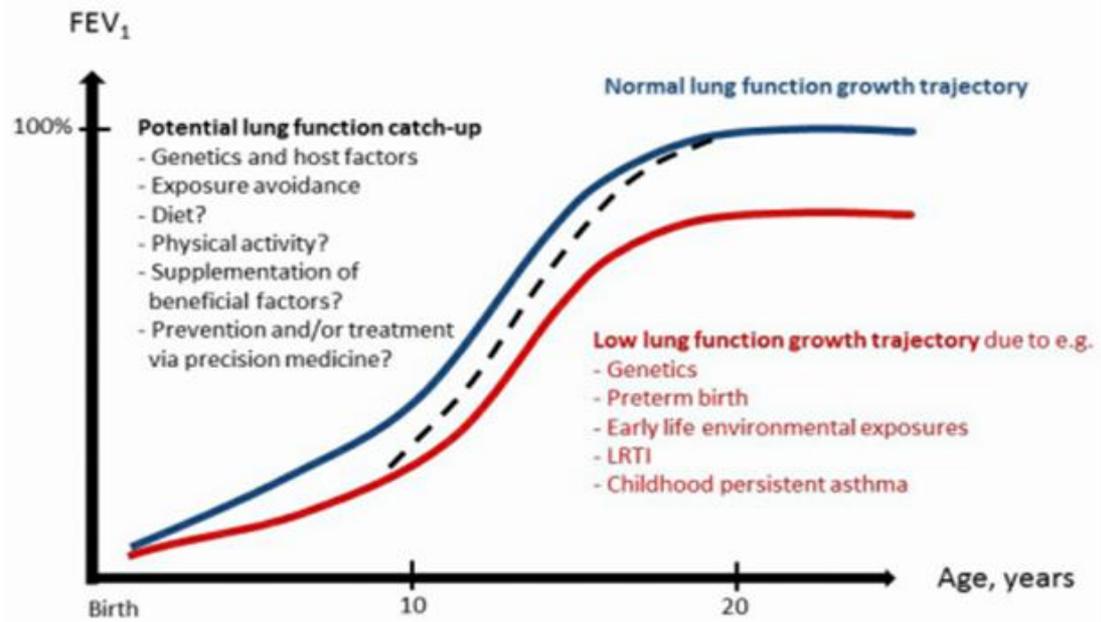


Figure 2. Lung function trajectories from childhood to adult life. The blue line represents a normal lung function growth, the red line represents a low lung function trajectory and associated risk factors, and the black dotted line represents lung function catch-up from childhood to adulthood. Potential beneficial factors for lung function catch-up are listed in black text. FEV₁, forced expiratory volume in one second; LRTI, lower respiratory tract infection.



Da questo punto di vista la montagna è però un luogo privilegiato:

- **per le caratteristiche fisiche dell'altitudine e le caratteristiche ambientali del clima alpino**
- **per la qualità dell'aria e il minore impatto dell'inquinamento**
- **per la possibilità di sviluppare programmi di riabilitazione respiratoria in cui la promozione dell'attività fisica è un aspetto importante della promozione della salute specie nell'età evolutiva.**



Minore incidenza di asma nei bambini ed adolescenti residenti in alta quota...

- l'esposizione ad altitudini moderate ha un effetto positivo importante sugli asmatici e su chi è broncolabile, grazie alla **ridotta esposizione allergenica con riduzione dell'infiammazione bronchiale e conseguente miglioramento...**

L'altitudine ha un ruolo positivo sull'asma.....

Che il soggiorno alpino migliori le condizioni clinico-funzionali dei bambini con asma è stato dimostrato in molti lavori svolti presso l'ist. Pio XII a Misurina a > 1700 m.

- Boner AL, Niero E, Antolini I, et al. Pulmonary function and bronchial hyperreactivity in asthmatic children with house dust mite allergy during prolonged stay in the Italian Alps (Misurina, 1756 m). *Ann Allergy* 1985; 54: 42-45.
- Piacentini GL, Martinati L, Fornari A, et al. Antigen avoidance in a mountain environment: influence on basophil releasability in children with allergic asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1993; 92: 644-650.
- Boner AL, Comis A, Schiassi M, et al. Bronchial reactivity in asthmatic children at high and low altitude. Effect of budesonide. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1194-1200.
- Valletta EA, Piacentini GL, Del Col G, et al. FEF25-75 as a marker of airway obstruction in asthmatic children during reduced mite exposure at high altitude. *J Asthma* 1997; 34: 127-131.
- Peroni DG, Piacentini GL, Costella S, et al. Mite avoidance can reduce air trapping and airway inflammation in allergic asthmatic children. *Clin Exp Allergy* 2002; 32: 850-855.



CARATTERISTICHE AMBIENTALI DEL CLIMA ALPINO

Altitudini diverse ospitano condizioni climatiche, flore e faunistiche diverse.

Le caratteristiche ambientali variano nelle diverse zone climatiche, a causa di fattori quali il **cambiamento climatico** e l'**inquinamento atmosferico**, ma anche per quanto riguarda **l'esposizione a terpeni e aeroallergeni**.

Anche l'altitudine moderata sembra essere associata a un abbassamento del carico di aeroallergeni...

Per gli Acari della polvere domestica- In generale, il contenuto di allergeni HDM sono inferiori quando l'altitudine aumenta...

Il numero di pollini di erba e alberi è inferiore in quota rispetto a livello del mare.

*** Vi è un ritardo generale nella fioritura con l'aumentare dell'altitudine, che si traduce in una stagione pollinica più breve.**





Review pediatric asthma and altitude: a complex interplay between different environmental factors

Laura Bisoffi¹, Giovanni Sassudelli¹, Fabio Agostinis², Annalisa Cogo^{3,4}, Renato Cutrera⁵, Irene Dalpiaz¹, Maria Elisa Di Cicco⁶, Battista Guidi⁷, Stefania La Grutta⁸, Andrea Miceli⁷, Francesca Mori⁹, Giorgio Piacentini¹⁰, Diego Peroni⁶, Deborah Snjiders¹¹, Mattia Giovannini^{1,9*} and Ermanno Baldo¹²

L'asma è una delle malattie non trasmissibili più comuni e la sua prevalenza e morbilità ne sono influenzate da una **vasta gamma di fattori solo parzialmente compresi**. Predisposizione individuale legata a background genetico e infezioni precoci, **i fattori ambientali sono cruciali** nel determinare l'impatto dell'asma sia a livello di singolo paziente che a livello di popolazione.

Questa revisione si propone di indagare le differenze nella prevalenza e nelle caratteristiche dell'asma tra la popolazione pediatrica residente a quote più elevate e i bambini che vivono a quote più basse...



- **Prevalenza dell'asma** valutando le manifestazioni cliniche respiratorie e le precedenti diagnosi cliniche di asma:
il beneficio della vita in alta quota è stata confermata sulla prevalenza dell'asma pediatrico

investigating the prevalence of asthma assessing respiratory clinical manifestations and previous clinical diagnoses of asthma, the beneficial role of living at a high altitude on the prevalence of pediatric asthma was confirmed. This aspect appeared stronger in regions where beneficial factors (e.g., air pollution, HDM exposure, mean temperature, and outdoor humidity) are more robust, such as in the Alps

- **I parametri oggettivi strumentali** riguardanti l'asma, **confermano un miglior profilo sull'infiammazione delle vie aeree nei bambini asmatici**

including instrumental objective parameters concerning asthma, could confirm a good profile on airway inflammation in asthmatic children. This association is probably related to different factors coexisting at high altitudes, such as lower temperatures, humidity, and exposure to air pollution and allergens.



-le aree montuose sono generalmente scarsamente popolate, con bassi livelli di traffico veicolare e bassa densità di attività industriali, con conseguente inquinamento atmosferico minimo o assente.

-specifiche condizioni climatiche (es. basse temperature medie annuali e livelli di umidità ridotti) determinano livelli interni inferiori di acari della polvere domestica (HDM), al punto che la montagna può essere considerata un ambiente privo di HDM.

-la ridotta umidità determina una minore presenza di muffe nelle case in quota

- a causa del numero più significativo di foreste e di aree verdi in generale, l'esposizione ai pollini può essere maggiore in montagna... ma altre caratteristiche sono più rilevanti come la concentrazione di terpeni nell'aria – su cui sono oggi disponibili lavori e documentazione(Forestoterapia)

-una pressione atmosferica più bassa riduce la viscosità dell'aria, generando così una minore resistenza nelle vie aeree e favorendo migliori flussi e volumi polmonari;

-l'irradiazione UV è aumentata in quota, con conseguente produzione più significativa di vitamina D e possibile effetto immunomodulante.

*È fondamentale sottolineare che il clima in alta quota varia a seconda della latitudine. Ad esempio, il clima di montagna all'interno della fascia tropicale in Sud America non è paragonabile al clima alpino, essendo il primo più caldo e umido del secondo. Questa osservazione potrebbe probabilmente avere un impatto sulla diversa prevalenza dell'asma pediatrico.



Forests

Forests is an international, [peer-reviewed](#), open access journal on forestry and forest ecology published monthly online by MDPI.

Article

Exposure to Forest Air Monoterpenes with Pulmonary Function Tests in Adolescents with Asthma: A Cohort Study

Davide Donelli 1,2 , Michele Antonelli 3 , Rita Baraldi 4 , Anna Corli 4 , Franco Finelli 5 , Federica Gardini 6 , Giovanni Margheritini 7 , Francesco Meneguzzo 7,8,* , Luisa Neri 4 , Davide Lazzeroni 9 , Diego Ardissino 1,2 , Giorgio Piacentini 6,10,* , Federica Zabini 8,* and Annalisa Cogo 6,11

Prove crescenti supportano gli effetti curativi diretti delle foreste, in parte attribuiti all' esposizione ai monoterpeni emessi dalle piante disponibili nell'atmosfera forestale.

Questo studio ha coinvolto **42 adolescenti asmatici che frequentavano un programma di riabilitazione**

La concentrazione di monoterpeni l'esposizione e la dose inalata totale sono state valutate nel corso di un soggiorno di 14 giorni, durante i quali spirometria, misurazione polmonare sono stati misurati l'oscillometria e l'ossido nitrico esalato frazionario.

Correlazioni statisticamente significative sono stati osservati tra le modifiche dei parametri di funzionalità polmonare tra gli adolescenti asmatici e esposizione ai monoterpeni.

Questi risultati suggeriscono un potenziale effetto localizzato sulle vie aeree che è specifico ai monoterpeni.



Montagna
e
riabilitazione respiratoria

e un nuovo punto di vista che abbiamo chiamato
Pediatria di montagna.



La medicina di montagna differenze e conoscenze da condividere per l'età pediatrica

- la montagna per l'età pediatrica non è il luogo della sfida con se stessi e con le asperità della natura....
- in altitudine, l'acclimatamento e le risposte adattive fisiologiche (iperventilazione e aumento della frequenza cardiaca) valgono anche per i bambini e gli adolescenti...



Moderata azione immunomodulante indotta dall'altitudine con risposte nelle persone sane e pazienti asmatici con conseguente diminuzione dell'infiammazione.

L'altitudine moderata porta a diverse risposte immunomodulatorie tra cui una **riduzione dell'infiammazione di tipo 2** e ripristino del soppressivo fenotipo regolatorio delle Treg in tutti i fenotipi dell'asma.

Minore esposizione a allergeni porta a una diminuzione del rilascio di istamina basofila indotto dall'antigene, IgE totali e IgE specifiche. WBC, bianco cellule del sangue; CRTH2, regolatore citotossico cellule T helper 2; NK, killer naturale; ILC, cellula linfoide innata; ECP, eosinofilo proteina cationica; EPX, proteina eosinofila X; CXCR3, chemochina con motivo CXC recettore 3; FeNO, frazione di esalato monossido di azoto



CONCLUSIONI

- **Il trattamento climatico alpino in altitudine sfrutta**
 - **le caratteristiche fisiche di altitudine moderata**
 - **l'ambiente favorevole con le caratteristiche del clima alpino**
 - **lo combina con approcci multidisciplinari riabilitativi polmonari personalizzati in regime di ricovero.**

Questi fattori sembrano contribuire agli effetti immunomodulatori riducendo le risposte infiammatorie e stress neuro-immunitario in pazienti con diversi fenotipi di asma.



Alpine altitude climate treatment for severe and uncontrolled asthma: An EAACI position paper

Karin B. Fieten^{1,2} | Marieke T. Drijver-Messelink² | Annalisa Cogo^{3,4} | Denis Charpin⁵ |
Milena Sokolowska^{1,6} | Ioana Agache⁷ | Luís Manuel Taborda-Barata^{8,9} |
Ibon Eguiluz-Gracia^{10,11} | Gerrit J. Braunstahl¹² | Sven F. Seys¹³ |
Maarten van den Berge^{14,15} | Konrad E. Bloch¹⁶ | Silvia Ulrich¹⁶ |
Carlos Cardoso-Vigueros¹⁷ | Jasper H. Kappen^{12,18} | Anneke ten Brinke¹⁹ |
Markus Koch²⁰ | Claudia Traidl-Hoffmann^{6,21} | Pedro da Mata²² | David J. Prins² |
Suzanne G. M. A. Pasmans²³ | Sarah Bendien²⁴ | Maia Rukhadze^{25,26} |
Mohamed H. Shamji²⁷ | Mariana Couto²⁸ | Hanneke Oude Elberink^{15,29} |
Diego G. Peroni³⁰ | Giorgio Piacentini³¹ | Els J. M. Weersink³² | Matteo Bonini^{33,34,35} |
Lucia H. M. Rijssenbeek-Nouwens² | Cezmi A. Akdis^{1,6}



Key messages

- A significant proportion of patients with asthma remains uncontrolled, despite increasing availability of biologicals.
- European AACT programs combine the avoidance of environmental triggers in the alpine climate and the physical characteristics of altitude with a personalized multidisciplinary pulmonary rehabilitation approach.

Trattamento climatico in altitudine alpina - (AACT)

Le cliniche europee in altitudine per pazienti affetti da tubercolosi furono costruite nel 19° secolo nel pulito ambiente alpino nelle immediate vicinanze di spazi verdi e foreste.



Key message

- The environmental characteristics of the alpine climate include a reduced aeroallergen burden regarding HDM, pollen, fungi but also air pollution and different microbial exposure.



Observed effects

Observational studies of AACT show improvement in

- lung function (FEV1%predicted)^{7,167-170}
- asthma control (ACQ)^{10,138,142,143}
- quality of life (AQLQ)^{10,138,142,143}
- sinonasal symptoms (SNOT)^{10,143,150}
- exercise tolerance (6MWD, ISWT)^{10,138,143,168}
- OCS requirements and SABA overuse^{10,141-143,147}
- Clinical improvement after AACT is irrespective of asthma phenotype⁹⁻¹¹
- AACT results in sustained long-term (12 months) asthma control^{142,143}
- AACT compared to treatment at sea level shows a larger improvement in asthma control and OCS dependency¹⁴³
- Immunomodulatory effects are shown during AACT in patients with different phenotypes of asthma¹¹
- Focusing on treatable traits in patients with severe asthma leads to significant improvements in quality of life

Key messages

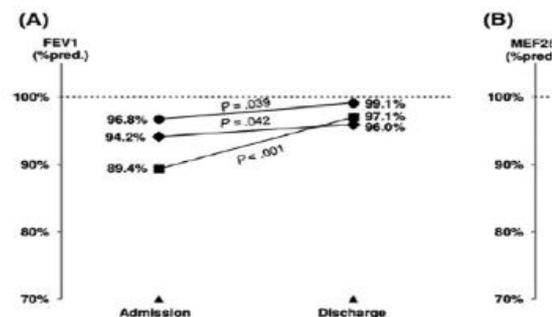
- There may be a differential beneficial impact of altitude on immunological outcomes in different phenotypes of asthma.
- Type 2 inflammation is reduced in patients with allergic asthma
- Altitude is restoring the suppressive and regulatory phenotype of Tregs in all asthma phenotypes
- Lower exposure to allergens results in significant decreases in antigen-induced basophil histamine release, total IgE, and specific IgE.

Lung function improvement and airways inflammation reduction in asthmatic children after a rehabilitation program at moderate altitude

Eugen Bersuch^{1,2} | Florian Gräf^{1,3} | Ellen D. Renner^{1,4,5} | Andreas Jung^{4,6} |
Claudia Traidl-Hoffmann^{1,5} | Roger Lauener^{1,7} | Caroline Roduit^{1,7}

Level of asthma control

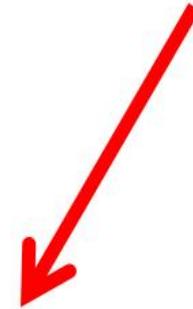
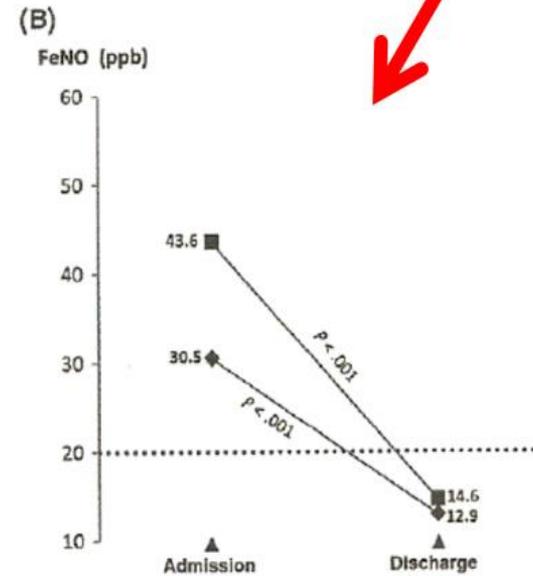
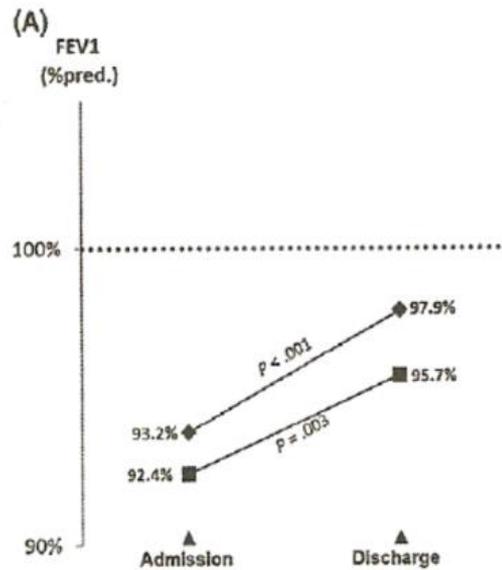
Controlled	61 (17.7)
Partly controlled	155 (45.1)
Uncontrolled	128 (37.2)



Conclusion: Inpatient rehabilitation at moderate altitude improved pulmonary conditions in asthmatic children and adolescents independent of sensitization status to HDM or pollen. A positive effect was also observed in patients without change in house dust mites medication.

Lung function improvement and airways inflammation reduction in asthmatic children after a rehabilitation program at moderate altitude

Eugen Bersuch^{1,2} | Florian Gräf^{1,3} | Ellen D. Renner^{1,4,5} | Andreas Jung^{4,6} |
Claudia Traidl-Hoffmann^{1,5} | Roger Lauener^{1,7} | Caroline Roduit^{1,6}



Lung function improvement and airways inflammation reduction in asthmatic children after a rehabilitation program at moderate altitude

Eugen Bersuch^{1,2} | Florian Gräf^{1,3} | Ellen D. Renner^{1,4,5} | Andreas Jung^{4,6} |
Claudia Traidl-Hoffmann^{1,5} | Roger Lauener^{1,7} | Caroline Roduit^{1,6}

Thus, further research is needed to evaluate whether the effects of rehabilitation programs at moderate altitude can be preserved over a longer time period. Also, for a better evaluation of the climate effect, a moderate altitude rehabilitation program should be compared to a comparable program of a clinic at lower altitude.

In conclusion, we showed that an inpatient rehabilitation program at moderate altitude is eligible for improving pulmonary function and reducing airway inflammation of children and adolescents, regardless their sensitization status to pollen or house dust mites. An inpatient rehabilitation program is especially beneficial to patients who are classified as "uncontrolled" according to the GINA guidelines.

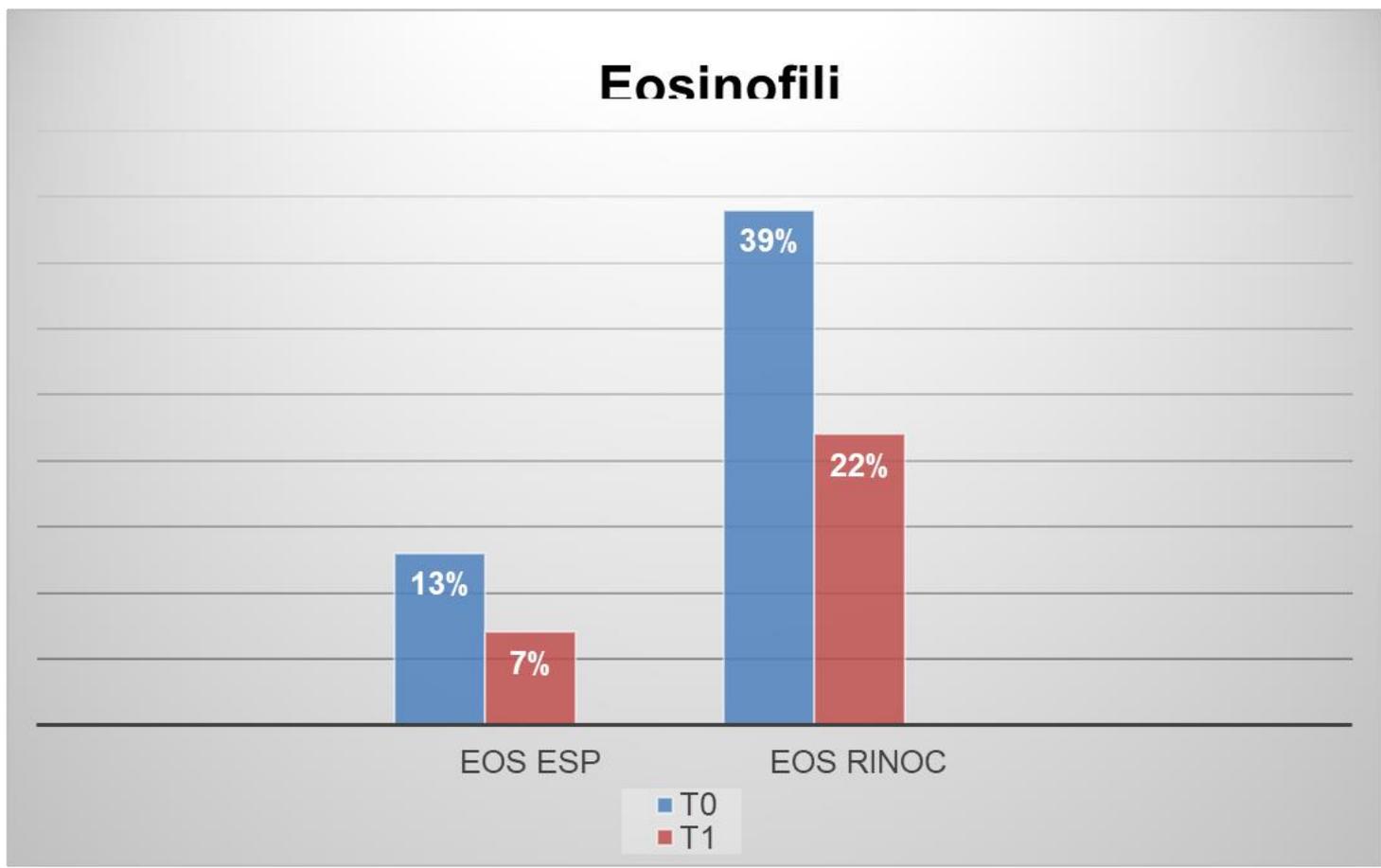
Dati Generali

Asma persistente moderata	22
Asma persistente grave	4
Età Media	12 AA
Numeri soggetti sensibilizzati a Aeroallergeni	24
FEV1	102% (54%-134%)
FeNO	19 ppb
ACT	18,6

FeNO Bronchiale e ACT



Eosinofili





ISTISAN CONGRESSI 18 | C5

ISSN: 0393-5620 (cartaceo) • 2384-857X (online)

First Scientific Symposium Health and Climate Change

Istituto Superiore di Sanità
Rome, December 3-5, 2018

ABSTRACT BOOK

Edited by
W. Ricciardi, S. Marcheggiani, C. Puccinelli,
M. Carere, T. Sofia, F. Giuliano, E. Dogliotti and L. Mancini



Rome | December 3-5 | 2018



REDUCTION OF INFLAMMATORY PARAMETERS IN ASTHMATIC CHILDREN IN AN ALPINE HOSPITAL FREE FROM ALLERGENS AND POLLUTANT.

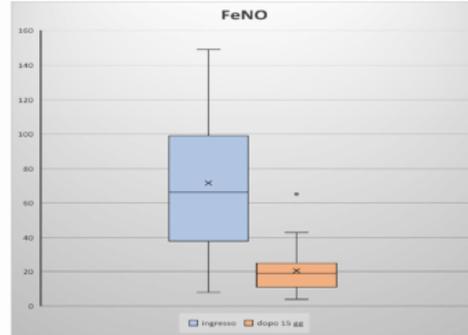
Ermanno Baldo, Massimiliano Appodia, Raffaele Aralla, Silvia Costella, Matteo Giavarini
Istituto Pio XII, Misurina, Belluno, Italy

Asthma is a chronic inflammatory disease defined by clinical and functional characteristics. The main characteristics of asthma are reversible episodes of bronchial obstruction accompanied by symptoms such as dyspnea, coughing and wheezing. It is estimated that around 300 million people worldwide suffer from this disease and some epidemiological studies have shown an inverse relationship between prevalence and morbidity for asthma and altitude. The mountain climate is characterized by the reduction of aerosol allergens and pollutants, as well as by changes, such as the progressive reduction of barometric pressure and the parallel reduction of the inspiratory oxygen pressure, the reduction of air density, humidity and temperature, can influence respiratory function and bronchial reactivity in a variable way. Reducing air density helps to reduce respiratory resistance by increasing inspiratory and expiratory flows, and explains the improvement of some parameters of the forced expiration curve. Already at moderate altitudes, the asthmatic subjects find a favorable and "rehabilitative" environment able to condition the reduction of the airway inflammation, in particular in the allergic asthma to house dust mites. In respiratory rehabilitation programs at moderate levels, between 1,500 and 1,900 m. (asl), used at the Pio XII Institute of Misurina, which is the highest rehabilitation institute in Europe at 1,756 m. (asl), we try to reduce the inflammation of the airways in children with asthma, taking advantage of the environment without allergens and pollutants, and then improve the respiratory function with physical activity and rehabilitation programs that also use the other conditions, which influence breathing in altitude. In 39 children and adolescents, aged between 6 to 17 (29 M and 10 F) with asthma, who were at the Pio XII Institute of Misurina at 1756 m. asl. for a rehabilitation period more than 15 days, we have collected at the entrance (T0) and at the 15th day (T1), the measure of fractionated exhaled nitric oxide (FeNO), nasal cytological samples obtained with the nasal scrapping technique and induced sputum cytology used for the evaluation of the nasal and bronchial eosinophils, as inflammatory markers of the airways. This study shows a significant reduction in airway inflammation, expressed as the value of FeNo exhaled in ppb, and as a count of eosinophils both in the nasal cytological examination and in the induced sputum, after a 15-day rehabilitation period, at the Pio XII Institute of Misurina in an environment free of allergens and pollutants.

The value of FeNo exhaled

	T0	T1
average	72 ppb	20 ppb
range max.v.	149	65
range min.v.	8	4
SD	43	12

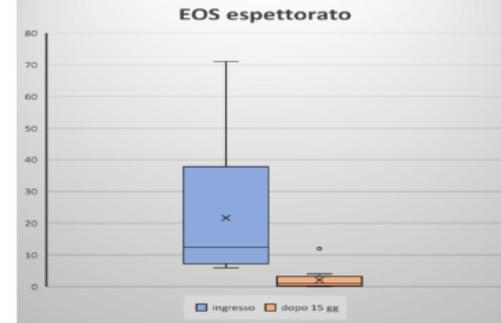
$p = 0,000000004$



Eosinophil counts in the cytological examination
of the induced sputum:

	T0	T1
average	22	2
range max.v.	71	12
range min.v.	6	0
SD	21	3

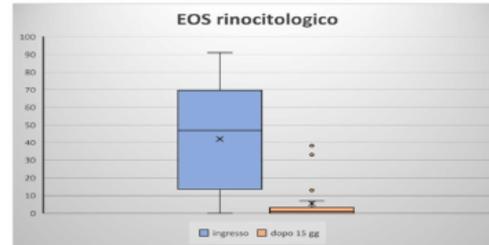
$p = 0,00444$



	T0	T1
average	42	6
range max.v.	91	38
range min.v.	0	0
SD	29	11

$p = 0,00017$

Eosinophil count in rhinocytological exam:



**La riduzione ed il controllo
dell'inflammazione
bronco – polmonare
sono indispensabili
per programmare
la riabilitazione respiratoria**



Esercizio fisico e riallenamento

- ❑ Il riallenamento all'esercizio è la componente principale della riabilitazione respiratoria.
- ❑ raccomandare esercizi aerobici che coinvolgano le principali masse muscolari (anche la camminata da 3 a 5 volte/settimana è una delle strategie possibili).



Received: 11 February 2022 | Accepted: 16 May 2022

DOI: 10.1002/ppul.25987

ORIGINAL ARTICLE



A positive effect of a short period stay in Alpine environment on lung function in asthmatic children

Annalisa Cogo MD¹ | Michele Piazza PhD²  | Silvia Costella BSc¹ |
Massimiliano Appodia MD¹ | Raffaele Aralla MD¹ | Stefania Zanconato MD, PhD³ |
Silvia Carraro MD, PhD³  | Giorgio Piacentini MD, PhD² | Istituto Pio XII Scientific
Group

¹Altitude Pediatric Asthma Centre in Misurina, Pio XII Institute, Belluno, Italy

²Department of Surgical Sciences, Dentistry, Gynecology and Pediatrics, Pediatric Division, University of Verona, Verona, Italy

³Women's and Children's Health Department, University Hospital of Padova, Padova, Italy



Abstract

Lung function is a central issue in diagnosis and determination of asthma severity and asthma control has been previously reported to improve after a stay in mountain environment for at least 2 weeks. No data are available for shorter periods of stay, in particular for small airways during a stay at altitude. The aim of this study is to focus on changes in respiratory function, regarding both the central airways and the peripheral airways in the first 2 weeks of stay in a mountain environment in asthmatic children. In this study, 66 asthmatic children (age: 14 ± 2.8 years) were evaluated through spirometric and oscillometric tests at the time of arrival at the Istituto Pio XII, Misurina (BL), Italy, 1756 m above sea level (T0), after 24 h (T1), and 168 h (T2) of stay. FEV1%, FEF25%–75%, and FEV1/FVC increased significantly from T0 value both at T1 and T2 (respectively, $p = 0.0002$, $p < 0.0001$, $p = 0.0002$). Oscillometry showed a significant improvement in R5, R20, and R5–20 at both T1 and T2 as compared to T0 (respectively, $p = 0.0001$, $p = 0.0002$, and $p = 0.049$). Reactance at 5 Hz (X5) improved significantly at T2 versus T0, $p = 0.0022$. The area under reactance curve between Fres and 5 Hz (AX) was significantly reduced ($p = 0.0001$) both at T1 and T2 as compared to T0. This study shows an improvement in respiratory indices as soon as after 24 h of stay at altitude, persisting in the following week.

KEYWORDS

allergen avoidance, asthma, children, mountain climate



La montagna per il benessere di bambini e adolescenti

La montagna è ancora uno dei luoghi meno inquinati, dove l'aria più pulita e le condizioni sia climatiche che barometriche formano non solo l'ambiente ideale per il benessere individuale, ma possono essere utilizzate anche per studiare il rapporto fra inquinamento e malattie croniche dell'apparato respiratorio. Per esplorare queste e altre tematiche nel contesto dell'età evolutiva si è costituito nel 2020, all'interno della Società Italiana di Pediatria (SIP), il Gruppo di Studio (GdS) 'Pediatria di Montagna':

Respirare montagna: dalla medicina alla Pediatria di montagna

Conoscenze e consigli per una frequentazione sicura e utile dell'ambiente montano.

Annalisa Cogo, Ermanno Baldo

Gruppo di Studio, Pediatria di Montagna SIP



La montagna può essere anche riabilitativo

l'effetto positivo sull'asma di un soggiorno di qualche settimana ad altitudine moderata è noto da molti anni. Numerosi studi hanno dimostrato che un soggiorno di ≥ 2 settimane a quota moderata (1600-2000 m) migliora i parametri clinici e funzionali e riduce la necessità di terapia, soprattutto quella steroidea.

Quindi la montagna ha delle caratteristiche che la rendono un ambiente molto adatto a programmi di riallenamento aerobico di endurance a intensità progressiva....

 Società Italiana di Pediatria

24-3

Obesità: 2022, l'ultimo report OMS / VRS, verso l'immunoprofilassi universale / Diabete insipido, un caso clinico / Gestione della bronchiolite in età pediatrica / Dal sospetto di bronchiolite alla tubercolosi polmonare miliare / Bambini con bisogni speciali / Un excursus sul mondo della IA/ Chetoacidosi diabetica, una complicanza acuta / Per una Pediatria di montagna

Avviso ufficiale di Formazione continua della Società Italiana di Pediatria (Vol. 24 n. 3 luglio-settembre 2023)

Il Pensiero Scientifico Editore

Respirare montagna: dalla medicina alla Pediatria di montagna Conoscenze e consigli per una frequentazione sicura e utile dell'ambiente montano.

*Annalisa Cogo, Ermanno Baldo
Gruppo di Studio, Pediatria di Montagna SIP*

Montagna come ambiente per l'allenamento e la riabilitazione

Ad altitudine moderata, **la riduzione di ossigeno è ancora contenuta e gli effetti positivi prevalgono su quelli negativi** legati all'eccessiva ipossia.

L'aria è più fresca, meno umida e meno densa.

L'inquinamento è molto ridotto o assente così come è **ridotta la presenza di allergeni**. Infatti, la stagione dei pollini è più breve e il dermatophagoide fatica a sopravvivere in ambiente a ridotta umidità.

La media montagna può quindi essere un ottimo ambiente per l'allenamento respiratorio per i bambini e gli adolescenti, età nelle quali il polmone è ancora in fase di crescita.

L'attività fisica regolare in età pediatrica e adolescenziale è correlata a un migliore sviluppo del polmone e ad una migliore funzionalità respiratoria anche in età adulta.



Dopo qualche settimana di allenamento di endurance, i soggetti utilizzano meno litri di ventilazione per lo stesso carico di lavoro e adottano un pattern ventilatorio più efficiente.

Svolgere regolarmente attività fisica in montagna ha effetti migliori sui volumi polmonari da adulti e i bambini nati e cresciuti ad alta quota hanno volumi polmonari più ampi rispetto ai bambini nati e residenti a livello del mare.

La montagna può essere un ambiente riabilitativo e l'effetto positivo sull'asma di un soggiorno di qualche settimana ad altitudine moderata è noto da molti anni.

Numerosi studi hanno dimostrato che un soggiorno di ≥ 2 settimane a quota moderata (1600-2000 m) migliora i parametri clinici e funzionali e riduce la necessità di terapia, soprattutto quella steroidea.



L'Educazione terapeutica



Dalla Dermatite Atopica alla gestione delle allergie e dell'asma...

Ci siamo chiesti se una scuola delle allergie, specialmente per la gestione e l'educazione terapeutica delle Allergie Alimentari - dell'Anafilassi e dell'Asma non potesse essere utile per gli aspetti di conoscenza ma anche di prevenzione e gestione clinica attraverso il Coinvolgimento delle Famiglie e dei Pazienti...

**Su questo abbiamo lavorato approfondendo la letteratura disponibile e producendo documenti e lavori...
e sugli aspetti più noti che usano l'altitudine e la montagna nella terapia e la riabilitazione nell'asma è nato anche il gruppo di Studio della
Pediatria di Montagna...**



Abbiamo lavorato e ancora **stiamo sperimentando e riflettendo sulla metodologia** più utile e concreta per **utilizzare la montagna e l'altitudine** come un luogo in cui occuparci di **riabilitazione respiratoria e di educazione terapeutica** utile ai bambini che soffrono di asma e alle loro famiglie, che potrebbero **imparare ad utilizzare l'altitudine come un luogo utile** per una migliore la gestione dei problemi respiratori, ma anche dei disturbi allergici, come la rinite allergica, in ambiente non inquinato, **promuovendo nello stesso tempo l'attività fisica e un sano stile di vita per le famiglie prima ancora che per il singolo bambino.**





In collaborazione con



LA FREQUENTAZIONE DELLA MONTAGNA PER I BAMBINI ASMATICI

Accompagnamento, benessere e autonomia

Escursione al Rifugio Potzmauer | Val di Cembra

Sabato 2 settembre 2023 ore 09.30 - 16.30



Fototeca Trentino Sviluppo S.p.A. - Foto di Arturo Cuel



TSM ADM
Accademia
della Montagna

In collaborazione con

Società
Italiana di
Pediatria
GSPM
Gruppo di Studio
Pediatria di Montagna

Provincia autonoma
di Trento

TRENTINO

LA FREQUENTAZIONE DELLA MONTAGNA PER I BAMBINI ASMATICI - II edizione

Conoscenza, autonomia e benessere

Val dei Mocheni
Sabato 25 maggio 2024 ore 09.00 - 16.30



PRESENTAZIONE **Aumentare i livelli di conoscenza, autonomia di gestione e interazione con le attività quotidiane delle malattie croniche da parte dei bambini e delle famiglie può contribuire a migliorare il benessere e la qualità della vita.** La frequentazione della montagna, a determinate condizioni, può produrre un effetto benefico sui soggetti asmatici. Il percorso formativo, giunto alla seconda edizione, intende promuovere la salute con **l'obiettivo di creare delle possibilità per sperimentarsi in situazioni diverse da quelle che abitualmente il bambino "asmatico", il contesto familiare e medico praticano e quindi di acquisire nuovi livelli di capacità e competenze.** L'iniziativa è organizzata da Tsm|adm Accademia della Montagna in collaborazione con il Comitato Pediatria di Montagna.

PERCORSO FORMATIVO Il percorso intende promuovere l'educazione terapeutica (TPE - Therapeutic Patient Education), definita dall'OMS come azione pedagogica finalizzata ad aiutare il paziente e i suoi familiari ad acquisire e mantenere le competenze necessarie a convivere con una malattia cronica. La presenza di diverse figure (medici, psicologa, bambini asmatici, familiari, alpinista asmatica, professionista della montagna) integrate tra loro permette l'ampliamento delle conoscenze e delle competenze e del repertorio narrativo dei pazienti.

DESTINATARI Il percorso si rivolge ai bambini asmatici tra i 9 e i 12 anni, alle loro famiglie e ai pediatri che li hanno in cura. È richiesta la presenza di un genitore per ogni bambino asmatico. Nel caso di famiglia con due minori è necessaria la partecipazione di entrambe le figure.

DURATA E ARTICOLAZIONE La durata del corso è di 6 ore all'interno di un'unica giornata suddivisa in due momenti: **mattina**: camminata in montagna con un accompagnatore di media montagna e alcune figure professionali specializzate (pediatra e psicologa); **pomeriggio**: laboratorio esperienziale rivolto sia ai genitori che ai bambini. Saranno previste delle attività sulla gestione dell'asma dal punto di vista medico, psicologico ed esperienziale.



METODO FORMATIVO Il metodo prevede la **camminata in montagna** e un **laboratorio durante il quale approfondire, conoscere e condividere con gli esperti, con i propri pari e con il contesto familiare delle strategie ripetibili che possano entrare a far parte del bagaglio personale di conoscenza del bambino e della famiglia.**

* **L'attività prevede la partecipazione di un'alpinista asmatica.**

SEDE La camminata si terrà in **Val dei Mocheni** seguendo il percorso ad anello, della durata di due ore, che parte dalla Baita Van Spitz. - L'incontro del pomeriggio si terrà nella zona adiacente alla Baita.



Grazie

