

2013 – ANNO EUROPEO DELL'ARIA  
CLIMA, QUALITÀ DELL'ARIA E SALUTE RESPIRATORIA  
SITUAZIONE IN ITALIA E PROSPETTIVE

**Inquinamento Atmosferico Interno**

**La Qualità dell'Aria nelle Scuole**

# **Progetto SEARCH I & II**



**Elisabetta Colaiacomo**

**Alessandra Burali**

Ministero dell'Ambiente,  
della Tutela del Territorio e del Mare

**Luciana Sinisi**

**Francesca De Maio**

ISPRA-Istituto Superiore per la  
Protezione e la Ricerca Ambientale



**ISPRA**  
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale

*Ministero Salute, 16-17 dicembre 2013*

# IL PROGETTO

**Processo Ambiente e Salute OMS Regione Europea**

**Budapest 2004 IV Conferenza dei Ministri Ambiente e Salute : focus SALUTE BAMBINI**

**CEHAPE**

**Piano d'Azione Europeo per la salute ambientale dei bambini**

Obiettivo Prioritario: Prevenzione e riduzione delle patologie respiratorie dei bambini derivanti dall'inquinamento dell'aria outdoor & indoor

**SEARCH I & II**

**School Environment and Respiratory Health of Children**

# IL PROGETTO SEARCH in sintesi

## Coordinamento

REC-Regional Environmental Center  
for Central and Eastern Europe

## Paesi coinvolti

Italia, Ungheria, Albania, Bosnia-Erzegovina,  
Serbia, Slovacchia  
Kazakistan, Tagikistan, Ucraina e Bielorussia

## Numeri

7800 bambini (10-12 anni), 388 aule, 100 scuole

## SEARCH I

Ministero Ambiente

ISPRA

Fondazione Maugeri

Federasma

ARPA Lombardia, Lazio, Piemonte, Emilia  
Romagna, Sardegna, Sicilia



## Gruppo di Lavoro Nazionale



## SEARCH II

ISPRA

Ministero Ambiente

Università Cattolica del Sacro  
Cuore

Certificazione energetica

# LE INDAGINI

- Misurazioni indoor e outdoor degli inquinanti, microclima +CO<sub>2</sub>
- Questionario Caratteristiche Scuola e Aula

**Indagini Ambientali**

- Spirometrie a bambini (capacità respiratoria)
- Questionario (genitori) salute bambini e caratteristiche abitazione

**Indagini Sanitarie**

- Questionario alunni percezione comfort

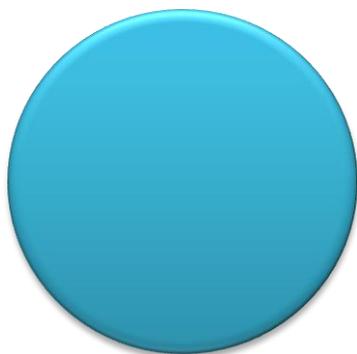
**Comfort**

- Indagini e questionari energetici su caratteristiche edificio, consumi, impianti/sistemi

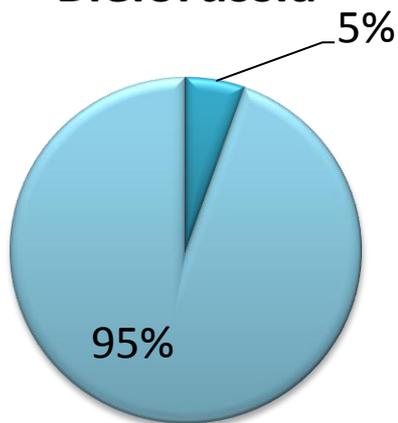
**Indagini Energetiche**

## Affollamento aule

**Albania**



**Bielorussia**

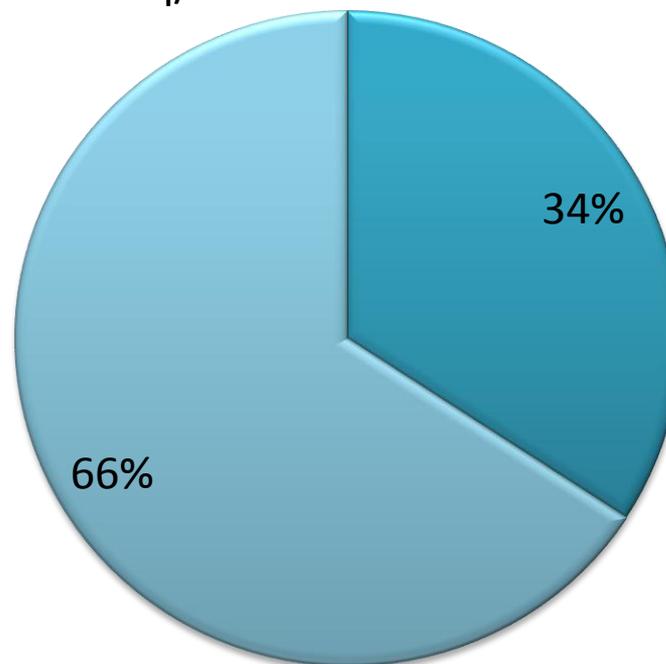


- **2.02** mq/bambino: spazio medio per bambino rilevato
- Valore indicativo suggerito: **1.96** mq/bambino

■ Aule < 2 mq/b.no

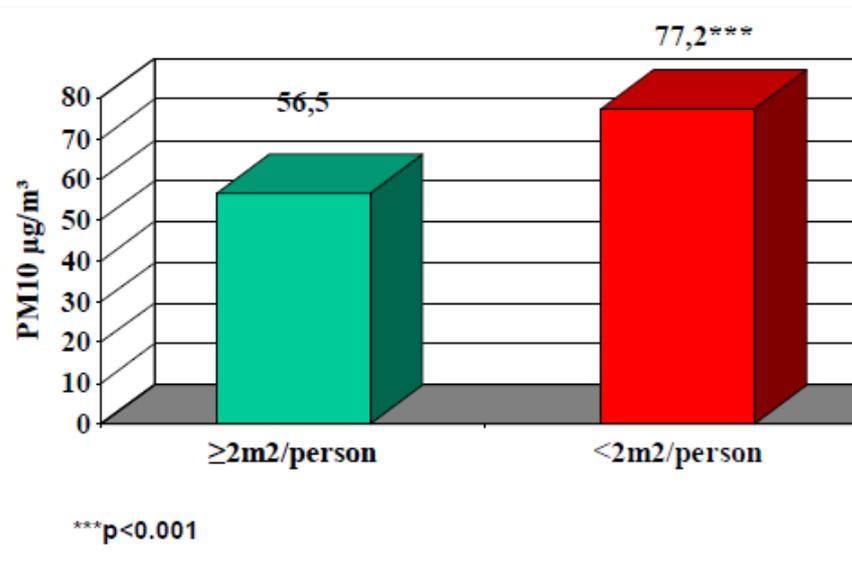
■ Aule > 2 mq/b.no

**Italia**

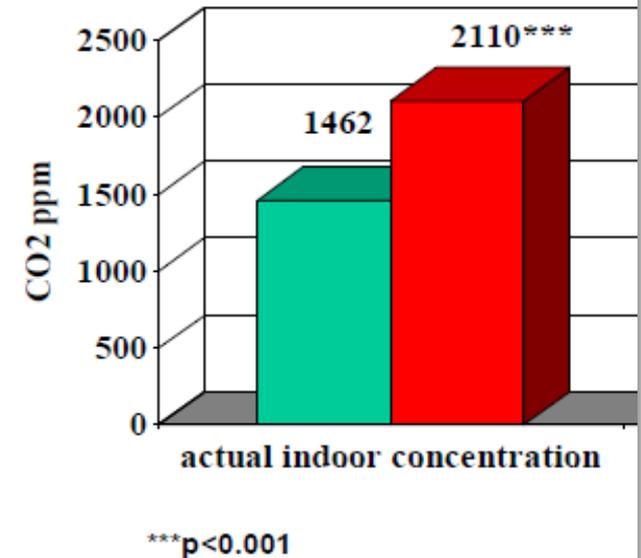


## Affollamento Aule e Correlazioni

Concentrazione  $PM_{10}$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e affollamento



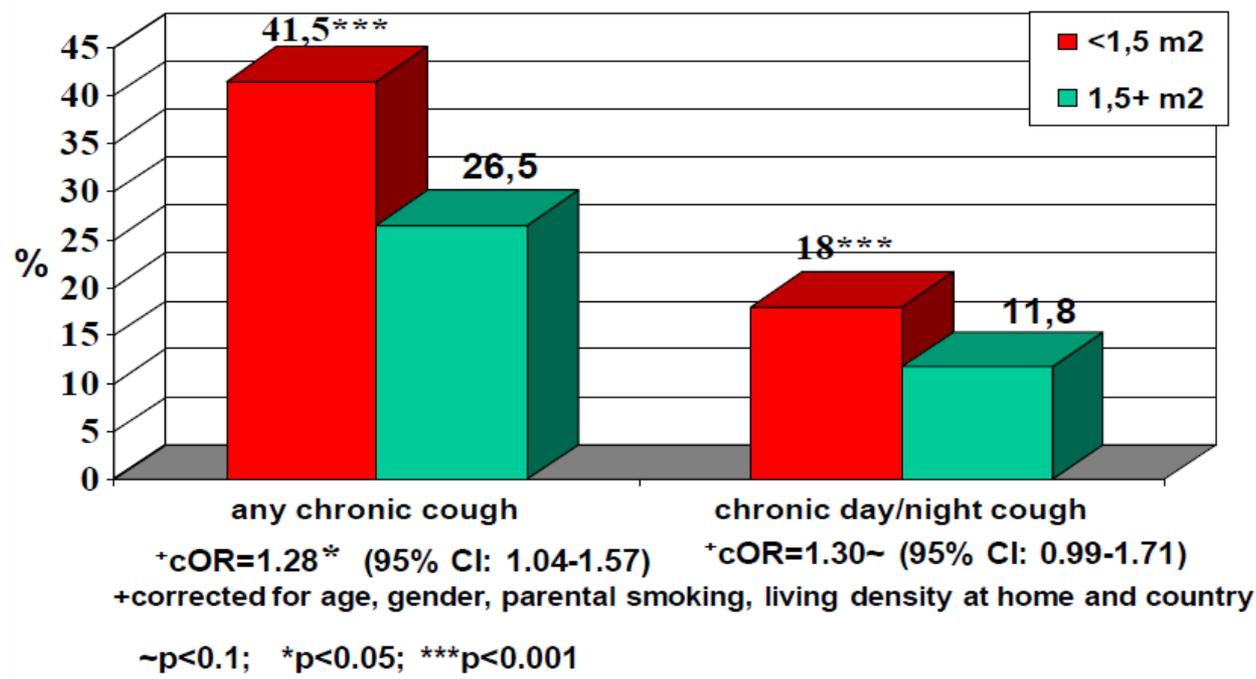
$CO_2$ , ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e affollamento



Correlazione tra **sovraffollamento** e concentrazione di  $PM_{10}$  e  $CO_2$

## Affollamento Aule e Correlazioni

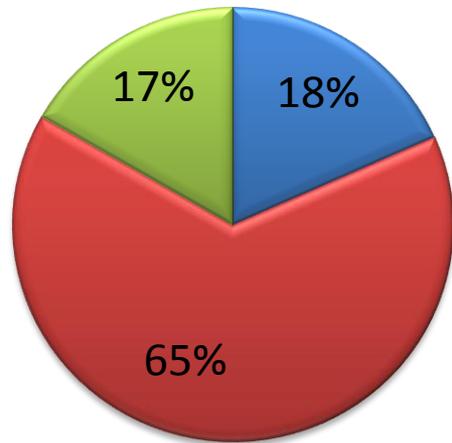
Prevalenza (%) di bambini con sintomi respiratori in classi con meno di 1.5mq/bambino



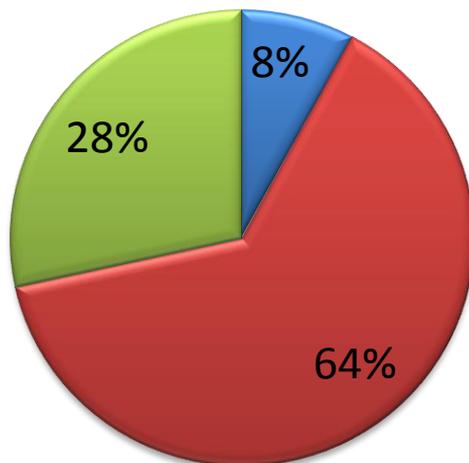
**Il sovraffollamento è correlato all'aumento di prevalenza di sintomi respiratori nei bambini**

## Pulizia Aule e Correlazioni

Italia

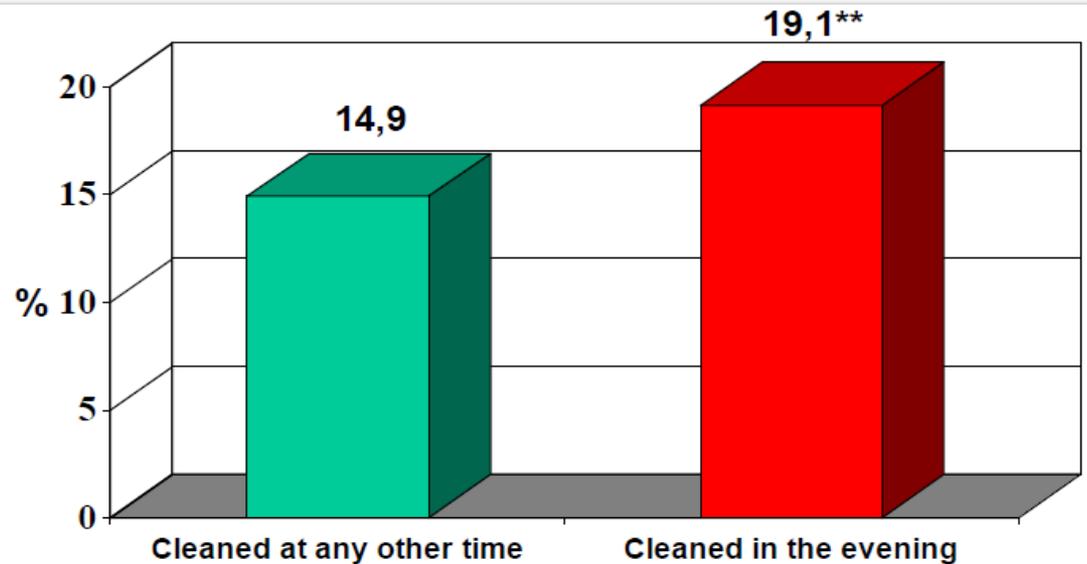


■ mattina ■ sera ■ pomeriggio



Media

Prevalenza di diagnosi di allergia ed orario delle pulizie



\*cOR=1.36\* (95% CI: 1.06-1.74)

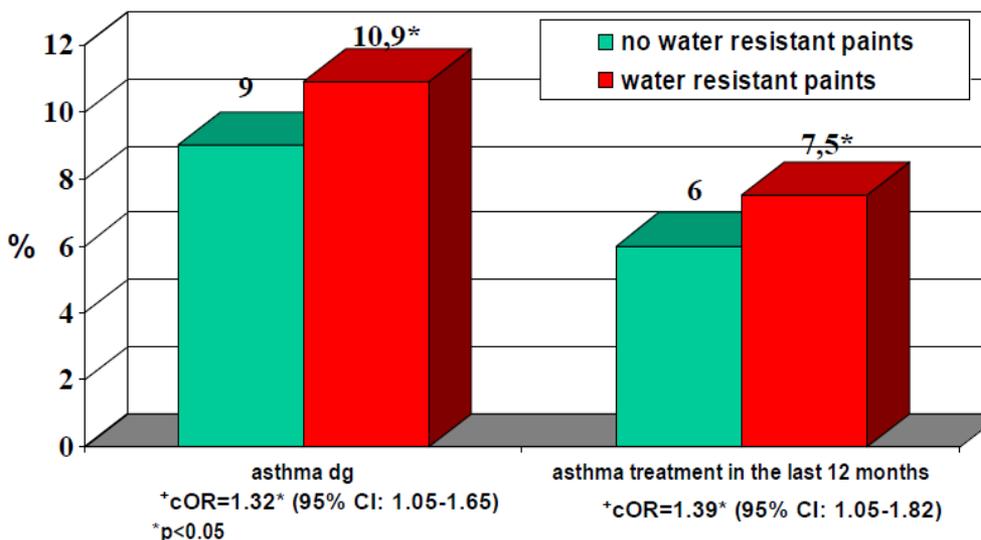
+corrected for age, gender, parental smoking, living density at home and country

\*p<0.05 \*\*p<0.01

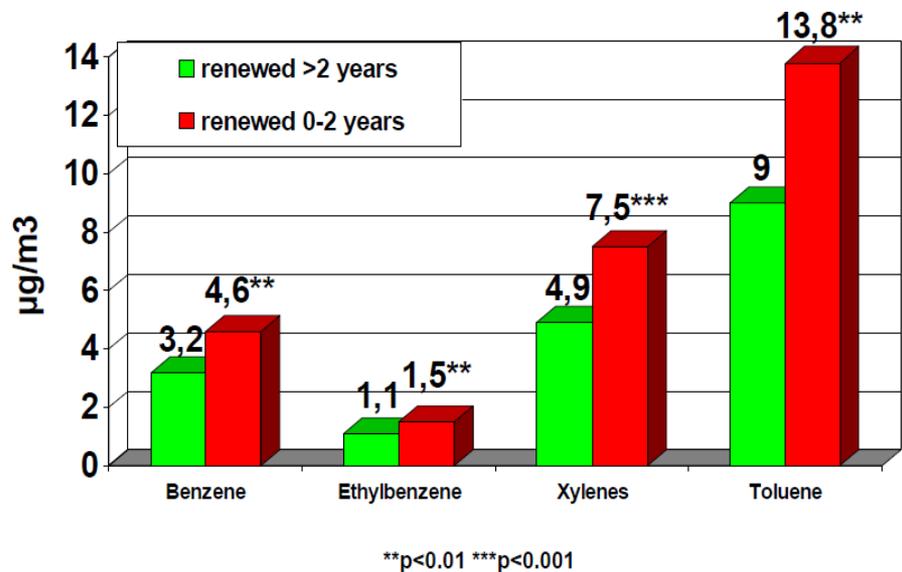
Esiste una correlazione tra **orario** della pulizia e **sintomi allergici** dei bambini (solo il 7% delle aule utilizza l'aspirapolvere)

## Inquinanti – qualche dato

### Sintomi allergici e tipologia vernice



### Concentrazione media di VOC

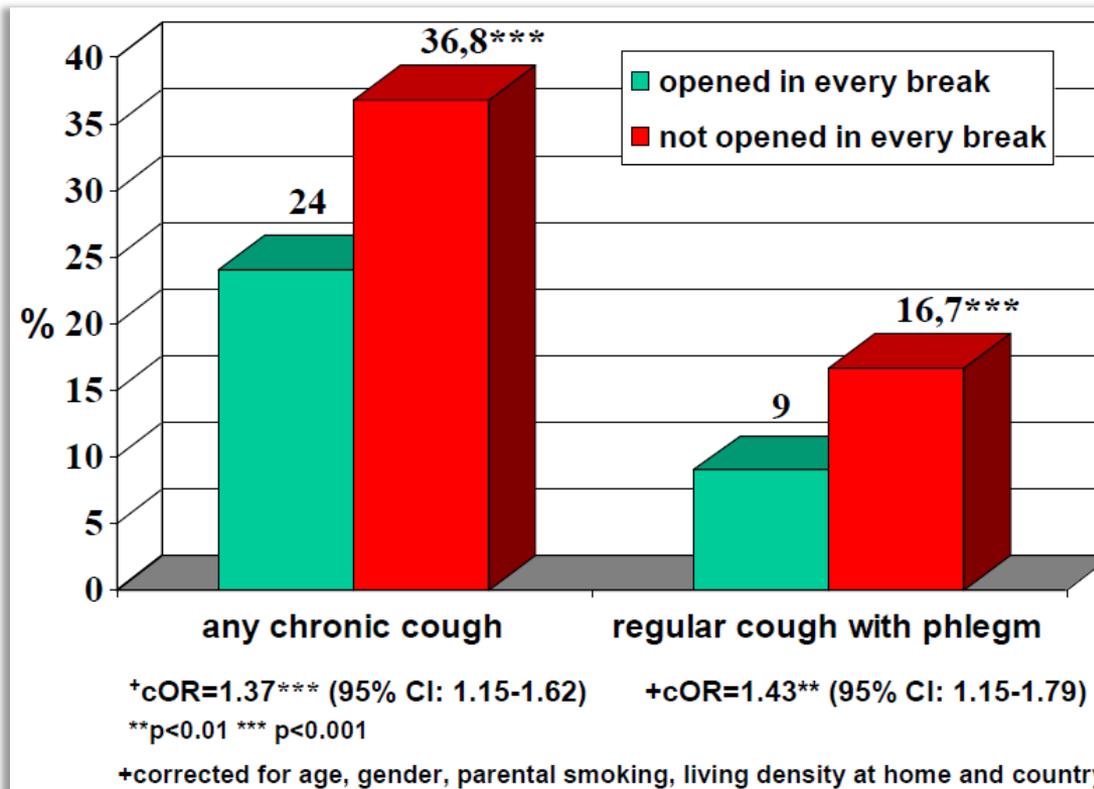


Correlazione tra tipo di vernice utilizzata e sintomi allergici.

Correlazione tra **sintomi respiratori** e recente **rinnovamento** delle aule. Le concentrazioni di **VOC** significativamente **più elevate** nelle classi rinnovate da meno di 2 anni.

## Ventilazione

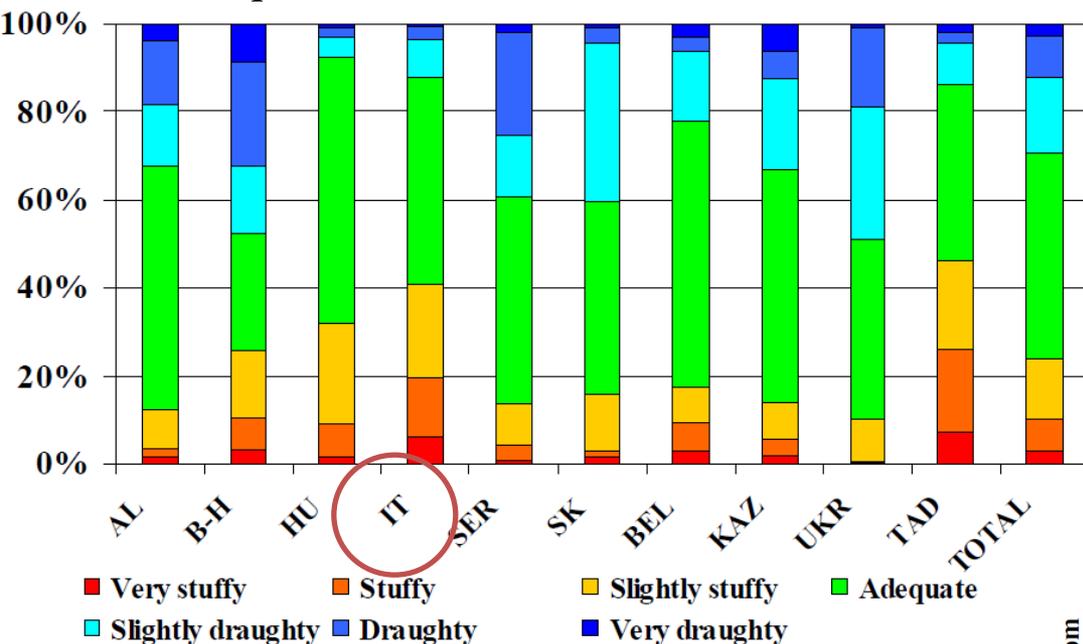
### Tosse cronica e ventilazione meccanica



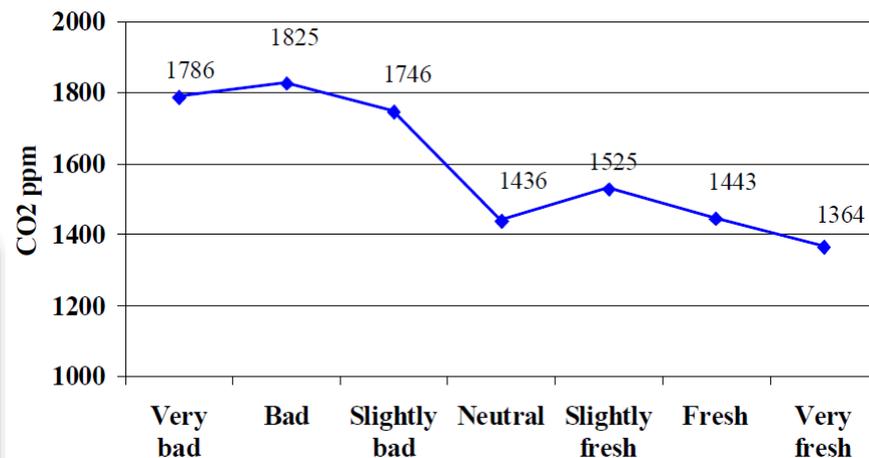
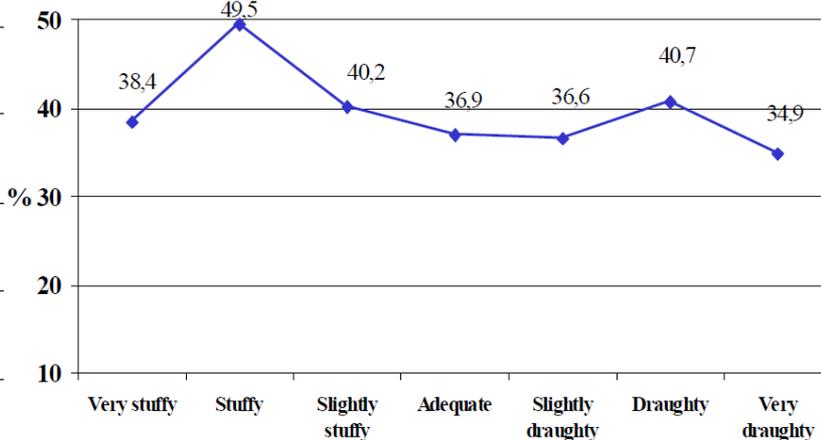
Correlazione tra manifestazione cronica di **tosse** e la scarsa **ventilazione**

## Ventilazione e percezione bambini

Percezione della ventilazione (movimento aria) nell'aula (questionario)



Umidità relativa media e percezione della ventilazione

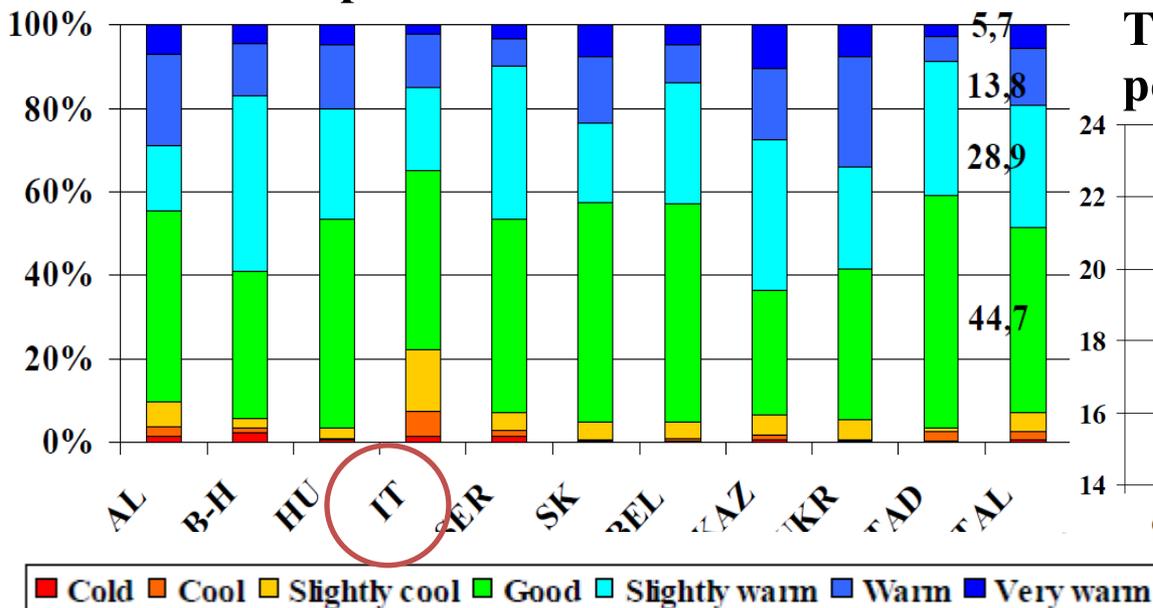


Esiste correlazione tra percezione soggettiva e umidità relativa e concentrazione di CO<sub>2</sub> misurate

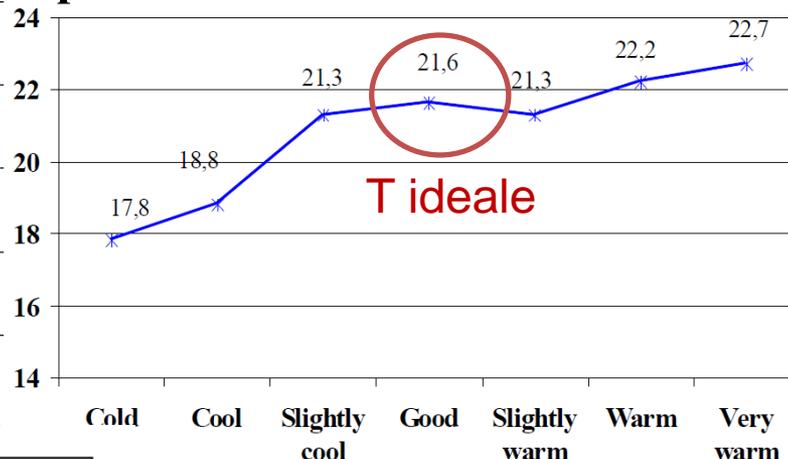
CO<sub>2</sub> media e percezione della ventilazione

## Temperatura e percezione bambini

### Percezione temperatura



### Temperature medie misurate e percezione dei bambini



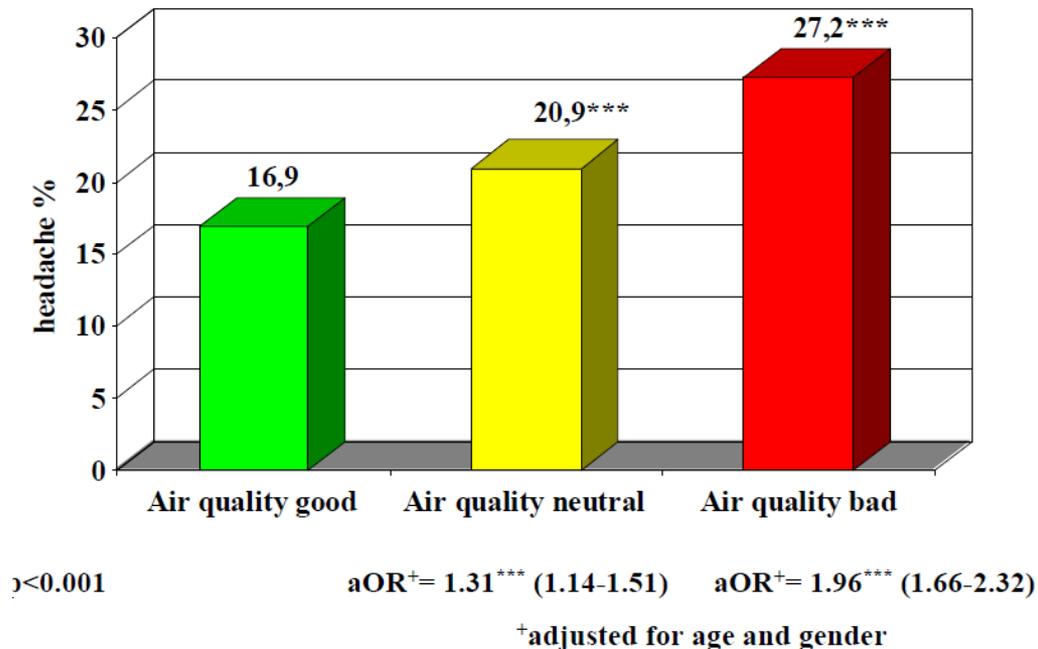
Esiste correlazione tra **percezione** soggettiva e **dati** oggettivi misurati.  
Il 48% dei bambini percepisce “troppo caldo”

aule troppo calde

Risparmio energetico?

## Malessere dei bambini

**Prevalenza di bambini con mal di testa in relazione alla qualità dell'aria percepita al momento**

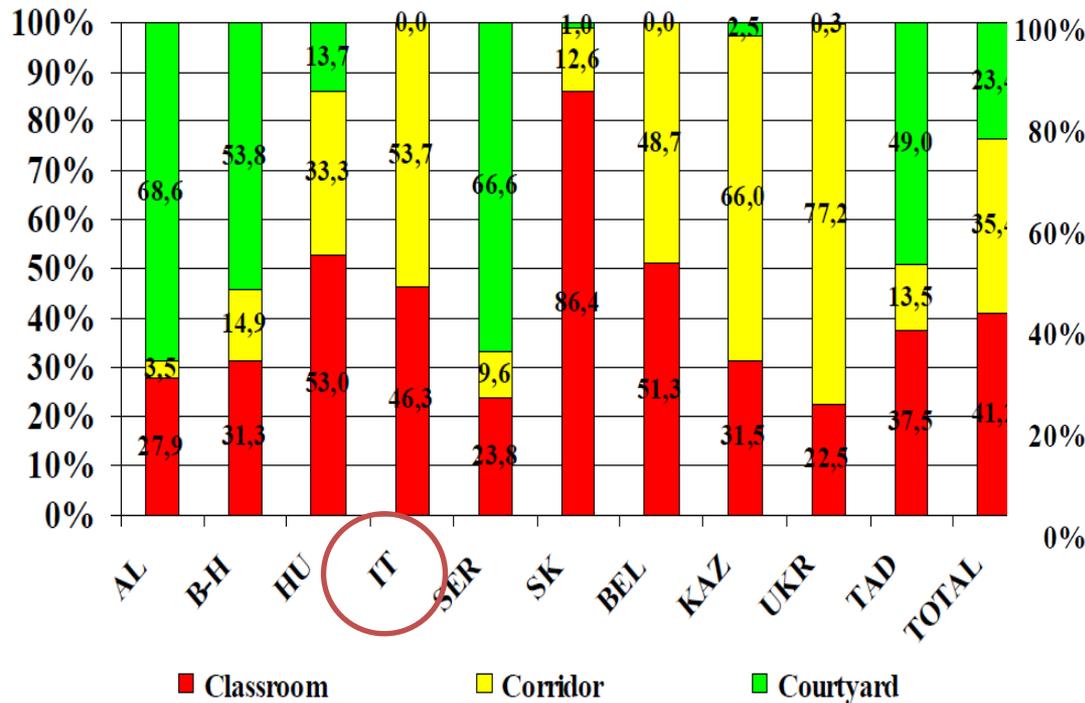


I calcoli dimostrano che con qualità dell'aria percepita “cattiva” il rischio di mal di testa aumenta del **96%** e in qualità “neutra” di **31%** rispetto alla qualità dell'aria percepita “buona”

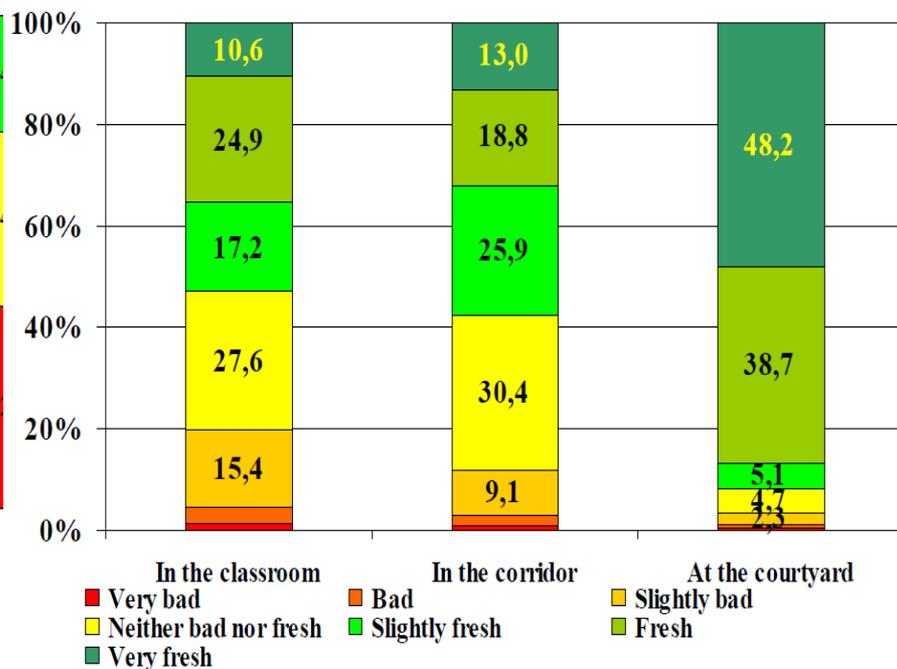
*...e le bambine (21,8%) lamentano mal di testa più frequenti dei bambini (17,6%)....*

# RISULTATI INDAGINI AMBIENTALI E COMFORT

## “Dove trascorri la ricreazione?”



## Percezione dell'aria nella ricreazione

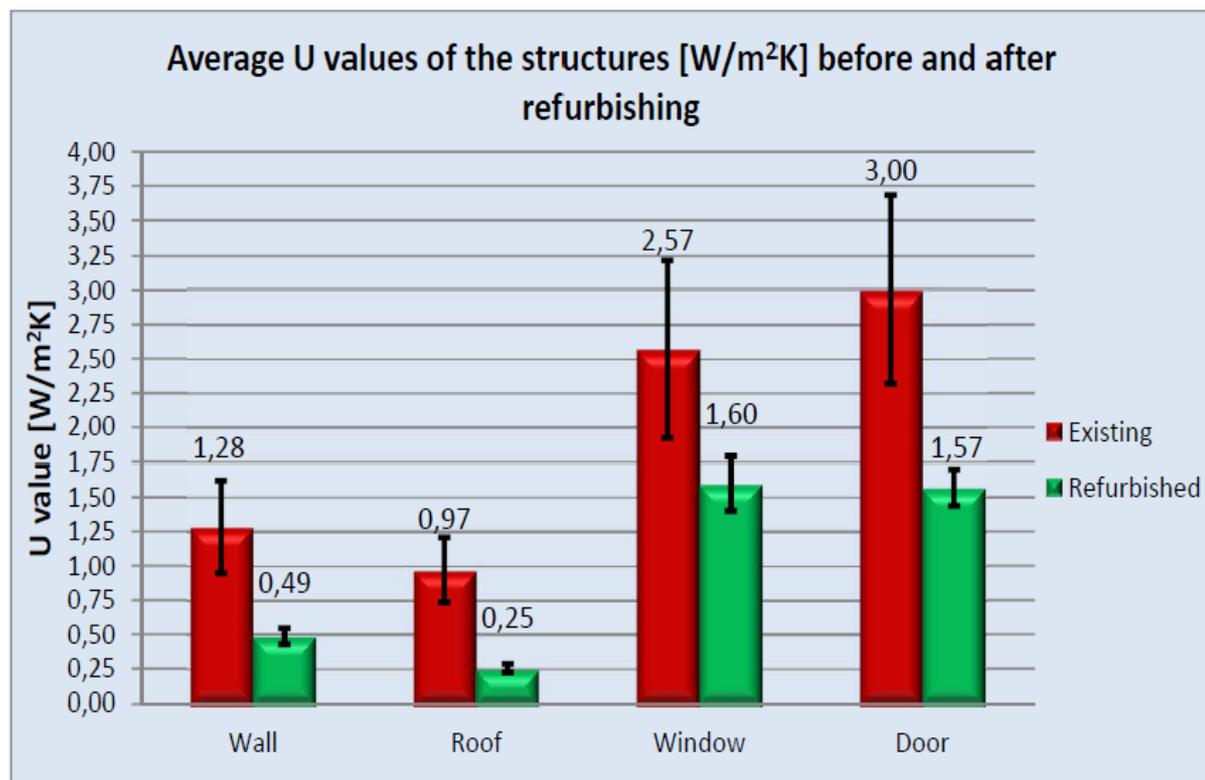


**Il 41% dei bambini trascorre la ricreazione in classe!**

## Dati rilevati e dati derivati

Per ciascun edificio scolastico:

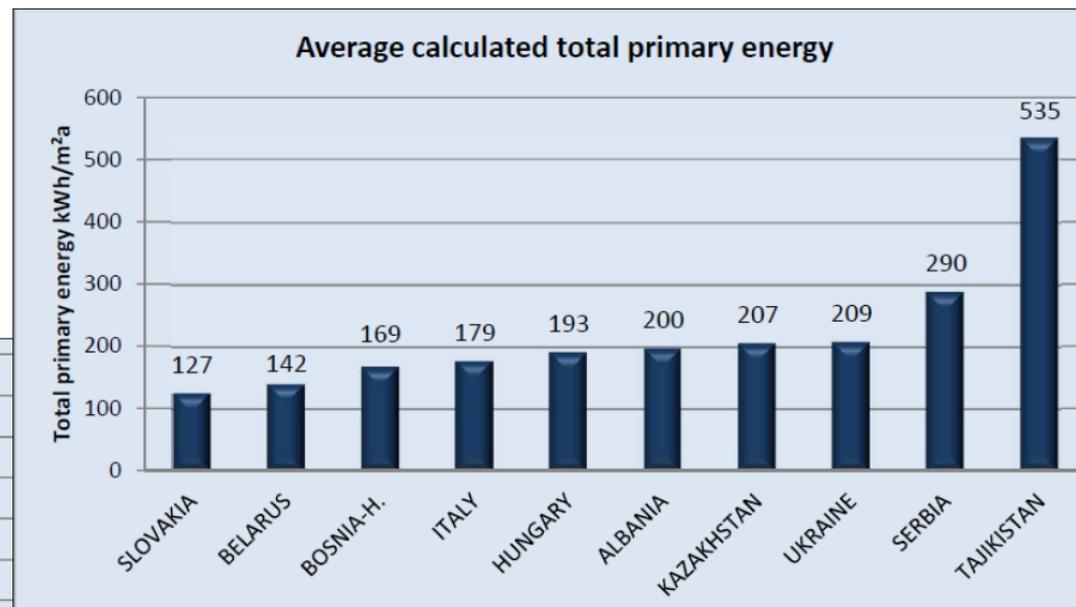
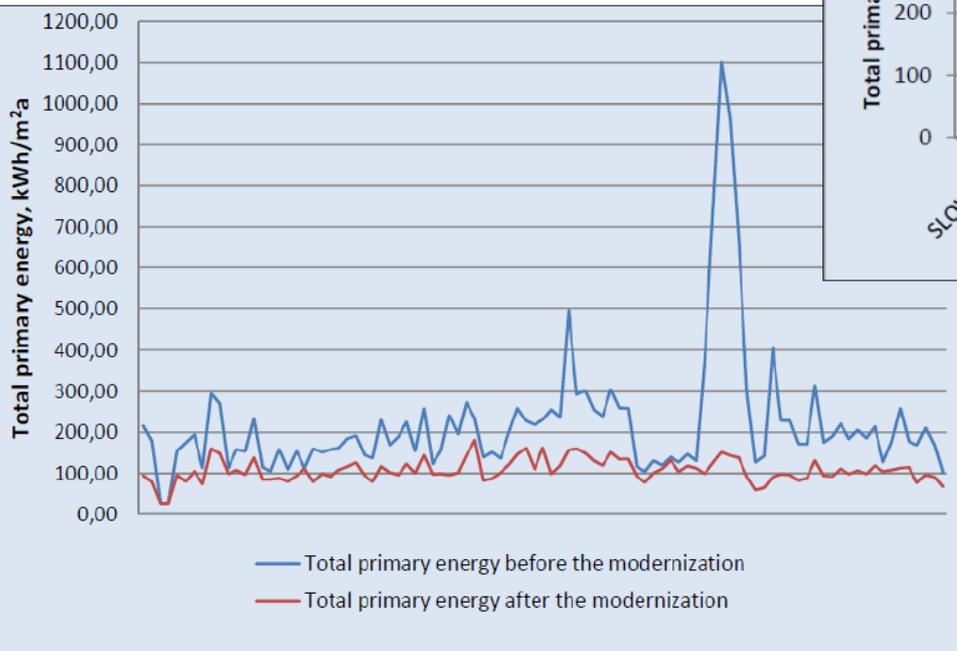
- Sistema HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)
- consumi energetici
- sistemi di illuminazione
- fornitura acqua calda
- altre caratteristiche tecniche (esposizione, materiali..)



**Coefficiente di trasferimento del calore medio prima e dopo adeguato ammodernamento dell'edificio scolastico**

# RISULTATI INDAGINI ENERGETICHE

## Dati rilevati e dati derivati



### Consumo totale di energia primaria

**Energia totale prima e dopo adeguato ammodernamento struttura**

# CONCLUSIONI



**Correlazione tra alcune abitudini/caratteristiche dell'aula e concentrazione di inquinanti indoor**



**Comfort assessment è uno strumento valido per la raccolta delle informazioni dai bambini sulla loro percezione dell'ambiente scolastico**



**Misure obiettive di temperatura, umidità relativa e CO<sub>2</sub> sono supportate dalla percezione soggettiva dei bambini**



**Significativo numero di bambini percepisce la temperatura dell'aula troppo alta (potenziale contributo dal punto di vista di risparmio energetico)**

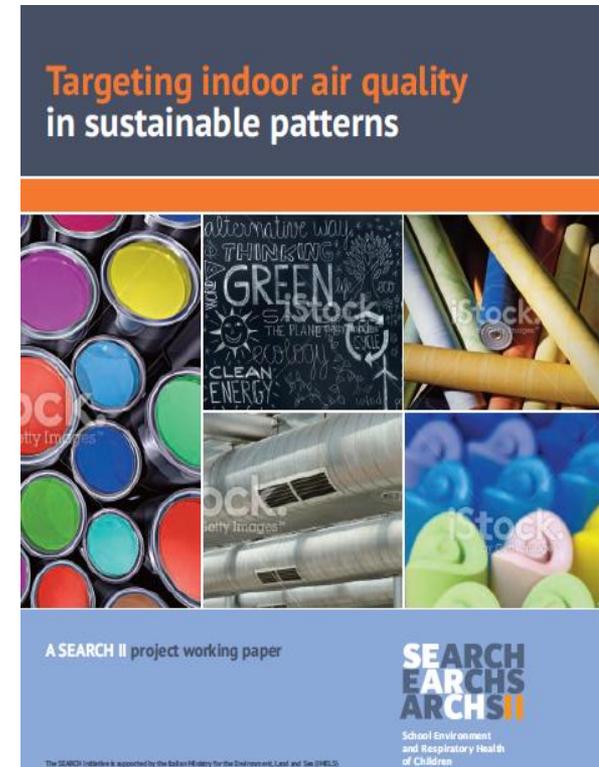


**Elevato potenziale medio di risparmio energetico da ammodernamento edifici (più della metà) con conseguente contributo al comfort dei bambini**



# RISULTATI

## Le pubblicazioni italiane



[www.isprambiente.gov.it/it/progetti/search](http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/search)



# SEARCH – WORKING PAPER



Healthy Indoor Environment Protocols for Home Energy Upgrades



GUIDANCE FOR ACHIEVING SAFE AND HEALTHY INDOOR ENVIRONMENTS DURING HOME ENERGY RETROFITS

**1) Perché:** la qualità dell'aria indoor è influenzata da numerosi rischi derivanti dalle emissioni dei prodotti consumo (detergenti, arredi, materiali da costruzione...): l'aria indoor è considerata nelle valutazioni ambientali dalle politiche di sostenibilità relative ai prodotti di consumo?

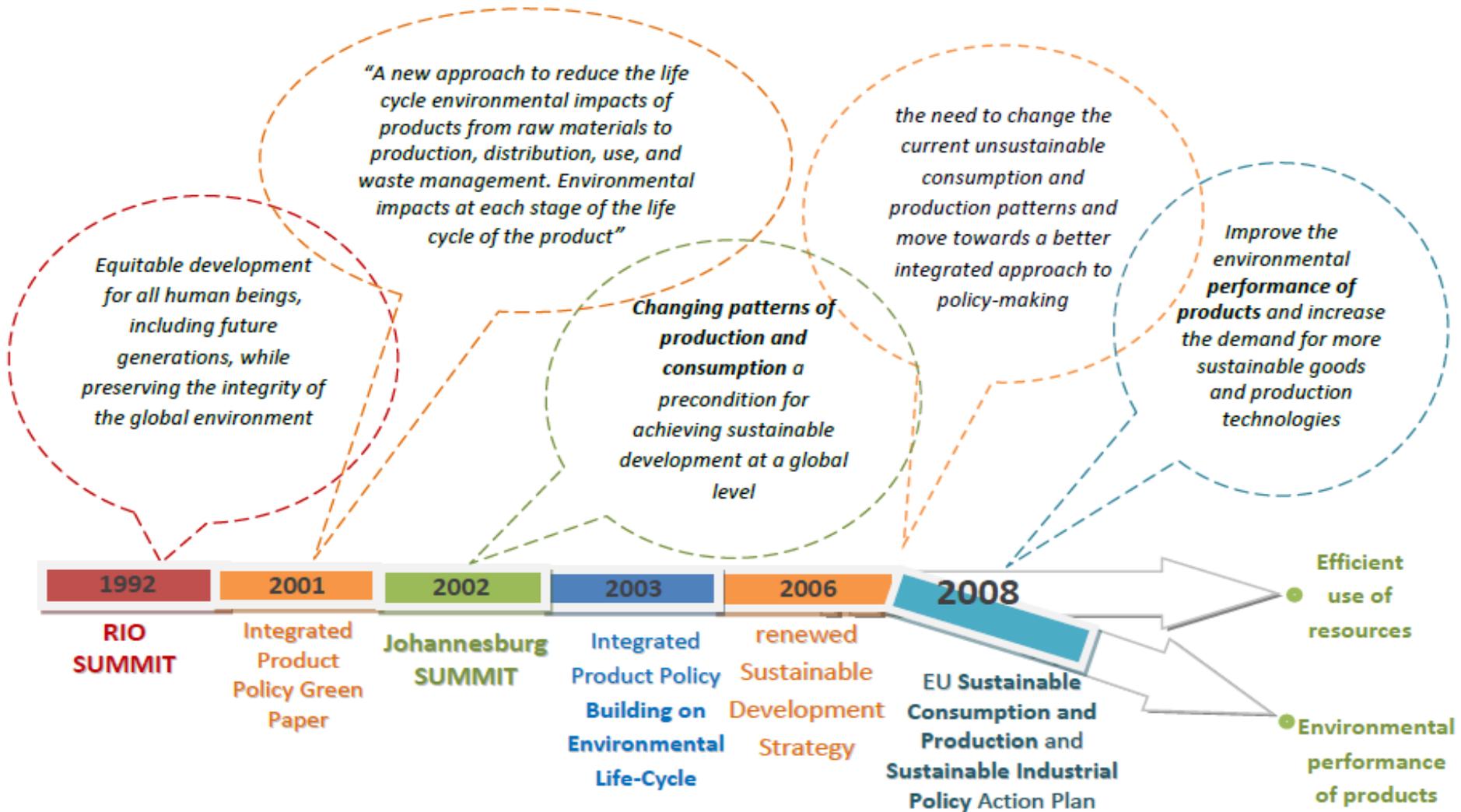
**2) Cosa:** SEARCH II Working paper: “**Targeting indoor air quality in sustainable patterns** “ coordinato dal team Italiano al fine di investigare se e come le politiche correnti nell'EU & nei paesi partner del SEARCH II contribuiscano a proteggere la qualità dell'aria indoor dal rilascio di inquinanti chimici pericolosi per la salute emessi dai prodotti di consumo.

**3) Quando:**



# SEARCH – WORKING PAPER

## Dalla sostenibilità ad una produzione e consumo sostenibile



# SEARCH – WORKING PAPER

## Politiche di sostenibilità in EU e IAQ

### Sostenibilità e controllo delle fonti indoor



Regolamento dei prodotti da costruzione

### Sostenibilità e Sicurezza Chimica



## Politiche Ambientali e Qualità dell'aria Indoor

### Sostenibilità e controllo dell'esposizione



Energy Building management

Eco/efficiency/Ecoinnovation Policies



## La IAQ nelle politiche di sostenibilità?

In Tutte le principali politiche di sostenibilità, la qualità dell'aria indoor è nominata solo per l'**efficienza energetica** degli edifici e riguarda solo i **parametri microclimatici** (illuminazione, temperatura, ventilazione) ma non per le emissioni e le concentrazioni di inquinanti chimici



E' necessario migliorare la valutazione della IAQ per la prevenzione delle emissioni dei materiali da costruzione e dei prodotti di consumo

## Emissioni pericolose prodotte dai materiali di consumo e politiche di sostenibilità (SCP)

Le emissioni chimiche prodotti dai materiali di consumo alterano la IAQ nelle scuole, negli uffici e nelle abitazioni.

La Commissione Europea sta lavorando per armonizzare l'etichettatura dei prodotti in EU per proteggere la salute la sicurezza dell'ambiente in accordo con la **Direttiva dei prodotti da costruzione 305/2011** e il **Regolamento sui Prodotti da Costruzione 89/106/EEC**

EUROPEAN COLLABORATIVE ACTION  
URBAN AIR, INDOOR ENVIRONMENT AND HUMAN EXPOSURE

Environment and Quality of Life

Report No 27

Harmonisation framework for indoor material  
labelling schemes in the EU



EUROPEAN COMMISSION  
JOINT RESEARCH CENTRE  
Institute for Health and Consumer Protection  
Chemical Assessment Unit

2010

EUR xxxxx EN

## **I prodotti di consumo non solo solo i materiali da costruzione**

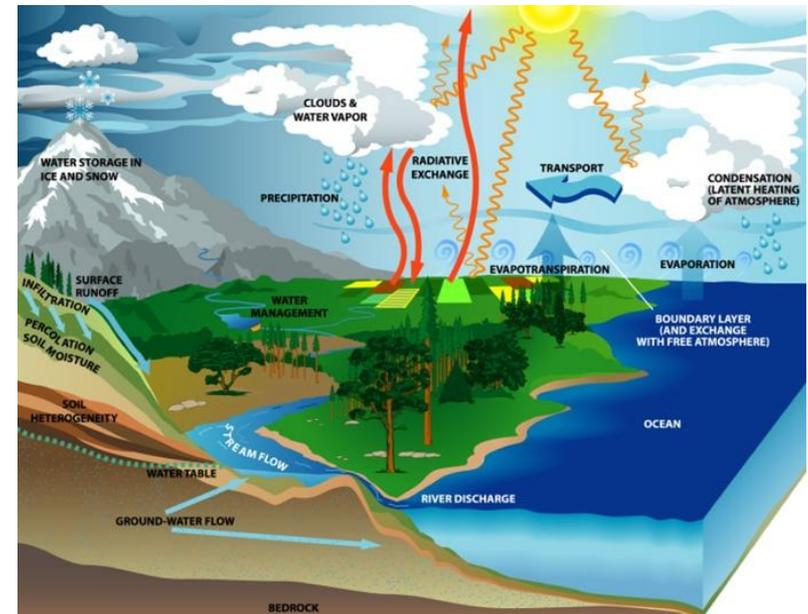
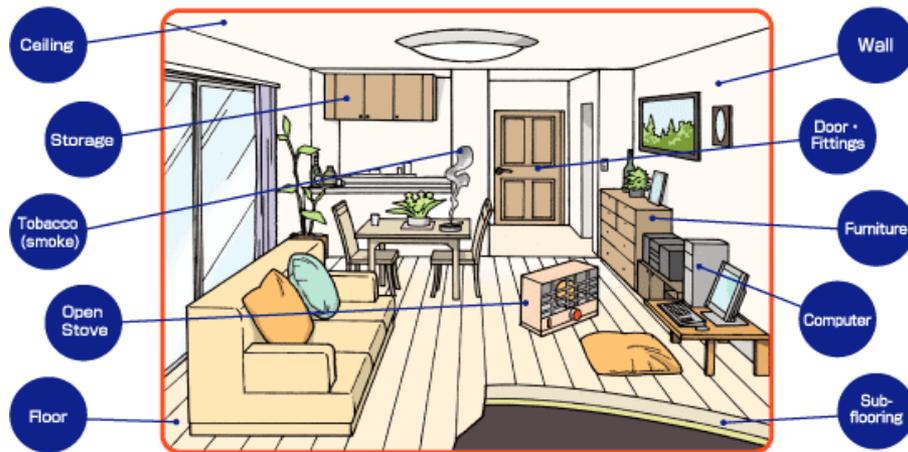
La Strategia EU legata allo Sviluppo Sostenibile e il 7<sup>th</sup> Environmental Action Program (EAP) e Horizon 2020 prendono in considerazione tutti i prodotti di consumo e non solo i materiali da costruzione.

Il ruolo delle politiche di sostenibilità per alcune classi di prodotti (detergenti) non sono molto chiare, nonostante sia crescente l'evidenza del loro impatto sulla IAQ



## Ambiente indoor e politiche di sostenibilità

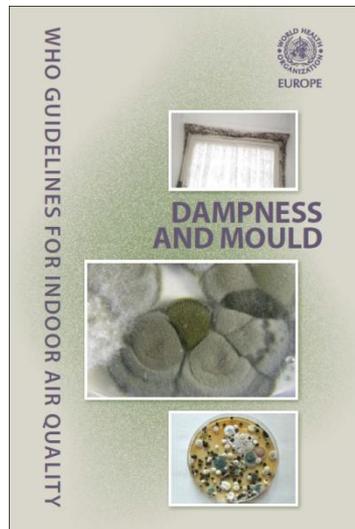
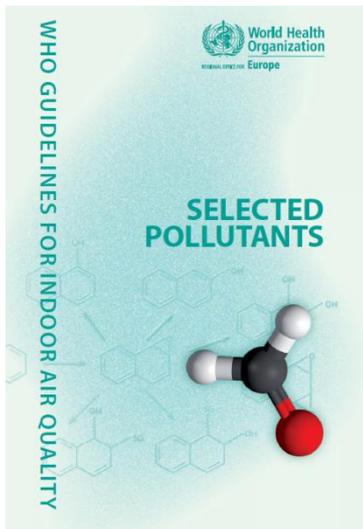
Tutte queste politiche hanno un **gap**: esse considerano solo gli ambienti tradizionali acqua, suolo e aria outdoor.



L'“**Indoor**”, non risulta essere un ambiente e di conseguenza non è considerato nelle politiche di sostenibilità

## Prevenzione del rilascio di inquinanti chimici nell'aria indoor Chi è il responsabile?

La Sanità Pubblica è focalizzata prevalentemente sulla **valutazione dell'esposizione e del rischio** per la salute dei consumatori



A livello internazionale vi sono numerose iniziative che hanno messo a punto procedure per **monitoraggio** di inquinanti indoor e la elaborazione di **linee guida** sui limiti e sulle concentrazioni degli inquinanti chimici

## **Efficacia delle SCP nella prevenzione del rilascio di inquinanti chimici nell'aria indoor**

- Viene valutata l'emissione delle sostanze chimiche prima di immettere un prodotto sul mercato?
- L'aria indoor è considerata nel processo LCA (Life Cycle Assessment)?



POTENTIAL SOURCE	MAIN SUSTAINABLE POLICIES	IMPACT ON IAQ	IS IAQ CONSIDERED?
<b>Construction materials</b>	REACH Ecolabel Regulation (EC) 66/2010 Construction Products Regulation 305/2011/EU GPP	<b>Emission</b>	☹️😊 ☹️😊 ☹️😊😊 ☹️😞
<b>Cleaning products/ household products</b>	Ecolabel Regulation (EC) 66/2010 REACH GPP	<b>Emission</b>	☹️😊 ☹️😊 ☹️😞
<b>Furnishing</b>	Ecolabel Regulation (EC) 66/2010 REACH	<b>Emission</b>	☹️😊 ☹️😊

😊 YES; ☹️😊 Indirectly; not specifically mentioned; through voluntary instruments and not in all countries; ☹️😊😊 Indirectly through standards in EU Regulations/Directives; ☹️ Indirectly; 😞 NO; ☹️😞 not for IAQ, but for other safety measures

POTENTIAL SOURCE	MAIN SUSTAINABLE POLICIES	IMPACT ON IAQ	IS IAQ CONSIDERED?
Electrical appliance	Ecodesign Directive 2009/125/EC REACH Recast of Council Directive 92/75/EEC (energy labeling Directive)	Emission	  

**7° EAP (Environmental Action Program)**  
**Roadmap to Resource Efficient Europe**  
**Horizon 2020**

 YES;  mentioned; through voluntary instruments and not in all countries;   
  through standards in EU Regulations/Directives;  Indirectly;  NO;   not for IAQ, but for other safety measures

## Gestione della qualità dell'aria Indoor nei paesi del *SEARCH II :QUESTIONARIO*

Only 3 Countries (out of 9) has a specific competent authority for IAQ monitoring schools, hospitals, workplace & residential, leisure places

	Legal	IAQ	Voluntary	IAQ	Other	IAQ
<b>Construction material</b>	6	5	4	3	3	2
<b>Clearing product</b>	4	1	2	-	1	-
<b>Electronic equipment</b>	5	1	1	1	-	-
<b>furnishing</b>	3	1	2	1	2	1
<b>Heating cooling</b>	4	1	1	-	2	1
<b>Air Freshener</b>	2	-	-	-	-	-
<b>Pest controll</b>	6	2	-	-	-	-
<b>Fire place</b>	2	1	-	-	-	-
<b>Toys</b>	3	1	1	1	-	-

## CONCLUSIONI 1-2

- Sebbene vi siano numerose iniziative per la gestione della IAQ a livello EU, la prevenzione per eventuali emissioni chimiche di alcune classi di prodotti di consumo, necessita di approfondimenti
- La valutazione dell'emissione dei VOC e di altri composti non viene effettuata in modo obbligatorio, prima di immettere un prodotto sul mercato
- Gli strumenti volontari (es: Ecolabel) utilizzano il regolamento REACH solo per la singola sostanza chimica usata nel prodotto, ma la valutazione non tiene in considerazione l'emissione della miscela di sostanze presenti nel prodotto finale.

## CONCLUSIONI 2-2

- Sebbene le Etichette ecologiche dei prodotti hanno aiutato a prevenire/ridurre l'inquinamento ambientale ed un utilizzo consapevole delle risorse, il processo del Life Cycle Assessment (LCA) non considera “Indoor” come “ambiente”
- Il miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici richiede ulteriori attenzioni, che vadano oltre l'impatto sulla ventilazione e sui parametri microclimatici, essa dovrebbe considerare anche l'influenza delle emissioni di sostanze chimiche e la sicurezza di tali emissioni.

*Grazie per l'attenzione*

colaiacomo.elisabetta@minambiente.it

francesca.demaio@isprambiente.it

luciana.sinisi@isprambiente.it

burali.alessandra@minambiente.it

**Ulteriori informazioni sul Progetto**

*[www.isprambiente.gov.it/it/progetti/search](http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/search)*

*[www.search.rec.org/](http://www.search.rec.org/)*