

Progetto toscano indoor su inquinanti fisici e chimici nelle scuole

La Vecchia R, Miligi L., Balocchini E., Bianchimani V. , Cercenà P. , Benvenuti A , Aprea C.,
Cassinelli C., Cenni I., Sciarra G, Pinto I., Vicentini M. , Corsi F, De Lucis C., Calafiore V.,
BertuzziL., Alberghini Maltoni S., Barghini F., Maurello M.T., Onorari M., Pucci N., Rossi M.E.

Rosanna La Vecchia
Settore IGIENE PUBBLICA - Regione Toscana

5 Novembre 2009- Salsomaggiore



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

Direzione Generale
Diritto alla Salute e Politiche di Solidarietà

ACCORDO STATO REGIONI E PROVINCIE AUTONOME DEL 27 SETTEMBRE 2001

- Linee Guida per la Tutela e la Promozione della Salute negli Ambienti Confinati

Azioni proposte:

- Requisiti funzionali degli ambienti e standard/valori guida di qualità dell'aria
- Prevenzione ambientale nelle scuole e nelle abitazioni
- Progettazione, costruzione e gestione degli edifici
- Formazione e informazione
- Attività di ricerca



Progetto INDOOR: studio su comfort e inquinanti fisici e chimici nelle scuole

Delibera Giunta Regione Toscana n.1255 del 24/11/2003

Obiettivi:

- Disporre di una serie di dati orientativi a livello regionale sulle caratteristiche microclimatiche e sugli inquinanti indoor negli edifici scolastici
- Testare un campione di popolazione scolastica per capire come vengono percepite queste tematiche
- Elaborare modalità di lavoro condivise standardizzate su tutto il territorio



ENTI E SOGGETTI COINVOLTI

- **Settore IGIENE PUBBLICA della REGIONE TOSCANA**
- **Articolazioni Organizzative IGIENE E SANITA' PUBBLICA delle 12 Aziende USL toscane**
- **3 LABORATORI DI SANITA' PUBBLICA di AREA VASTA Regionale**
- **ISPO Istituto per lo Studio e la Prevenzione Oncologica di Firenze**



FASI DEL PROGETTO 2003-2006

- **Corso di formazione per gli operatori**
- **Acquisizione di strumenti per i rilievi ambientali**
- **Elaborazione di strumenti di lavoro**
- **Individuazione del campione delle scuole**
- **Sopralluoghi**
- **Campionamenti**
- **Somministrazione questionari**
- **Elaborazione dati**



MATERIALI E METODI

- **Organizzazione di gruppi di lavoro che hanno elaborato le strategie, le modalità e gli strumenti di intervento condivisi e standardizzati applicabili in tutte le realtà locali e di problem solving e di confronto sulle problematiche emerse in corso di realizzazione del progetto**



MATERIALI E METODI

- Sono stati elaborati dai gruppi di lavoro:
 - **Protocollo per il campionamento**
 - **Protocollo per i rilievi acustici**
 - **Protocollo per i rilievi di microclima**
 - **Scheda di sopralluogo**
 - **Scheda di campionamento**
 - **Questionario sulla percezione**
 - **Data base**



MATERIALI E METODI

Scelta del Campione

- campione di scuole estratto con modalità random, costituito da 61 edifici scolastici, aventi almeno 15 aule:
 - 1 materna, 32 elementari, 28 medie;
- 5 scuole per ogni AUSL
- In ogni edificio sono individuate tre aule (A, B, C) in relazione alla maggiore o minore esposizione agli inquinanti esterni:
- (A) quella più esposta agli inquinanti chimici e al rumore esterno
- (B) quella meno esposta
- (C) scelta per la valutazione del gradiente altezza rispetto alle fonti inquinanti



INQUINANTI E AGENTI CHIMICI E FISICI CAMPIONATI ED ESAMINATI

- **PM 2,5**
- **ALDEIDI** (FORMALDEIDE E ACETALDEIDE)
- **BTEX** (BENZENE, TOLUENE, ETILBENZENE,
XILENE)
- **MICROCLIMA**
- **RUMORE**



INQUINANTI E AGENTI CHIMICI E FISICI CAMPIONATI ED ESAMINATI

- I campionamenti per la determinazione degli inquinanti chimici ed i rilievi di microclima sono stati effettuati in due periodi dello stesso anno scolastico: **inverno e primavera;**
- Il PM 2,5 è stato campionato solo in aula nelle 24h;
- I campionamenti per gli altri inquinanti sono stati eseguiti:
 - in presenza di alunni
 - in assenza di alunni
 - nelle 24 ore all'interno ed all'esterno dell'aula.



MISURE DI TIPO ACUSTICO

- rumore di fondo ad aula vuota e scuola attiva
- rumore in facciata nell'aula vuota scuola attiva
- rumore di riverbero aula vuota
- sforzo vocale dell'insegnante



Data di costruzione degli edifici scolastici

Le scuole visitate non sono di recentissima realizzazione:

- 5 edifici sono stati costruiti tra il 1200 e 1900,
- 4 tra il 1901 e il 1960,
- 23 tra il 1961 e 1975,
- solo 12 sono posteriori al 1975,
- per le altre 7 scuole campionate manca l'informazione sulla data di costruzione.



Struttura degli edifici scolastici

- La maggior parte delle scuole è costituita da edifici in muratura tradizionale.
- Le condizioni di mantenimento risultano almeno sufficienti nel 90% dei casi.
- I serramenti sono per la maggior parte in metallo o in legno.
- I doppi vetri sono presenti in 30 scuole.
- Le strutture interne alle aule risultano piuttosto omogenee con pareti interne in intonaco e pavimenti in ceramica.
- Termosifoni e gli impianti sono alimentati prevalentemente a metano.
- La maggior parte delle scuole ha i serramenti in metallo.



La Presenza di pertinenze esterne

Aree verdi/Cortili

- Le aree verdi o i cortili sono documentati in circa la metà delle strutture, sicuramente assenti in solo 4 casi, gli spazi esterni sono abbastanza estesi:
- Superficie delle aree esterne:
- 13 scuole fra 100 - 400 mq
- 9 scuole fra 500 -1000 mq
- 7 scuole fra 1500 –5000 mq
- Su questi spazi solo in pochi casi (9) erano stati dichiarati interventi recenti di diserbo o disinfestazione.



LE AULE SCOLASTICHE ESAMINATE

- Le aule complessivamente esaminate nel corso dello studio sono state 279.
- sono stati presi in esame vari aspetti che riguardano sia la vivibilità dello spazio in generale, correlata a standard di qualità previsti dalla normativa vigente.
- la presenza di arredi, manufatti o comunque materiali e caratteristiche dell'ambiente che si potessero correlare con gli inquinanti ambientali testati.



RISULTATI DEL PROGETTO INDOOR

In totale sono state effettuate :

360 misurazioni nelle due stagioni invernali e primaverili
per quanto riguarda gli agenti chimici;

153 misurazioni per il rumore;

308 per il microclima.



RISULTATI DEL PROGETTO INDOOR

- **RUMORE**, il tempo di riverbero ottenuto evidenzia eccessi significativi.
- **MICROCLIMA** non si discosta dagli standard di riferimento.
- **AULE (A,B,C)**, dall'elaborazione dei dati non emerge una differenza significativa, per l'esposizione al traffico.

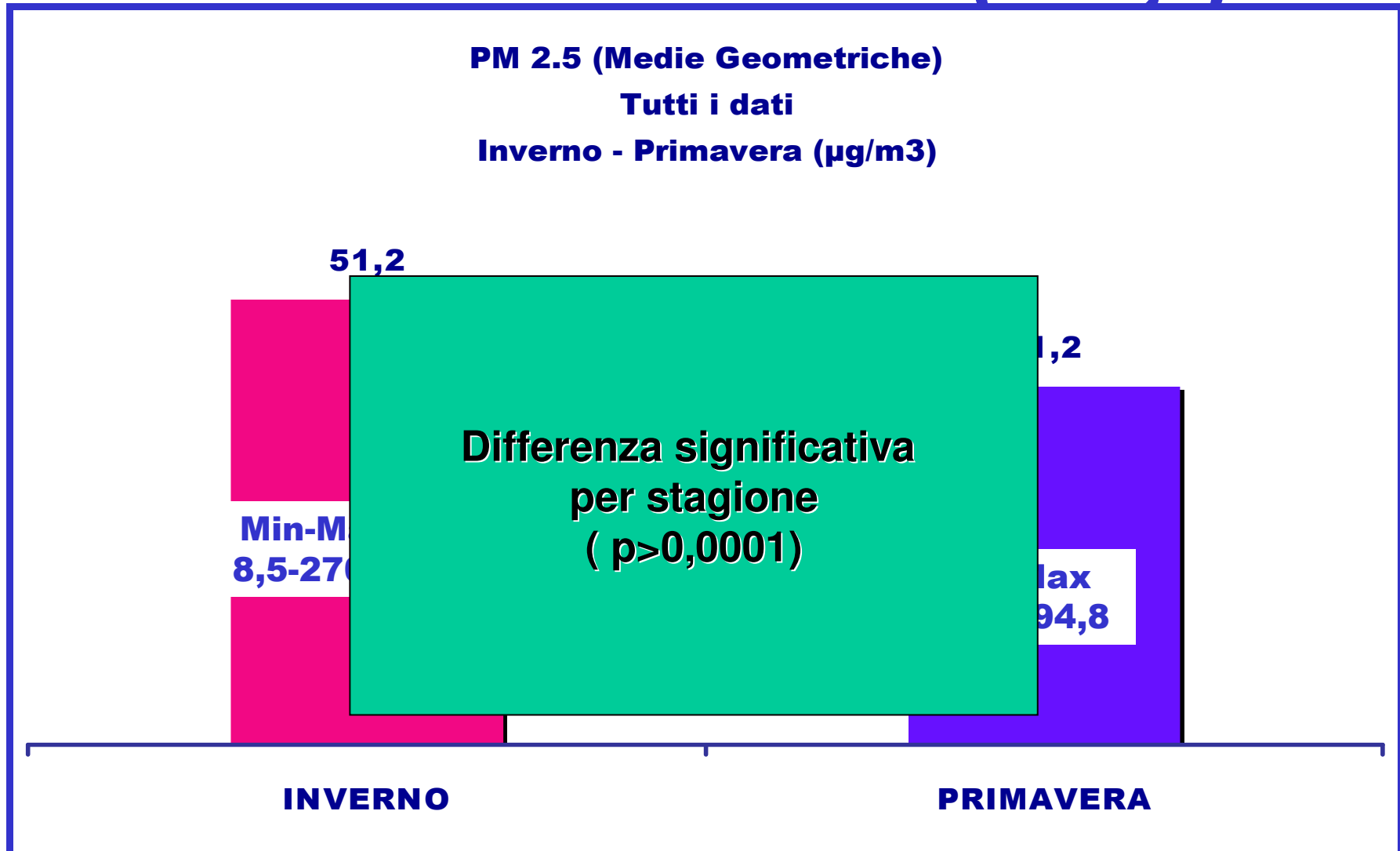


RISULTATI DEL PROGETTO INDOOR

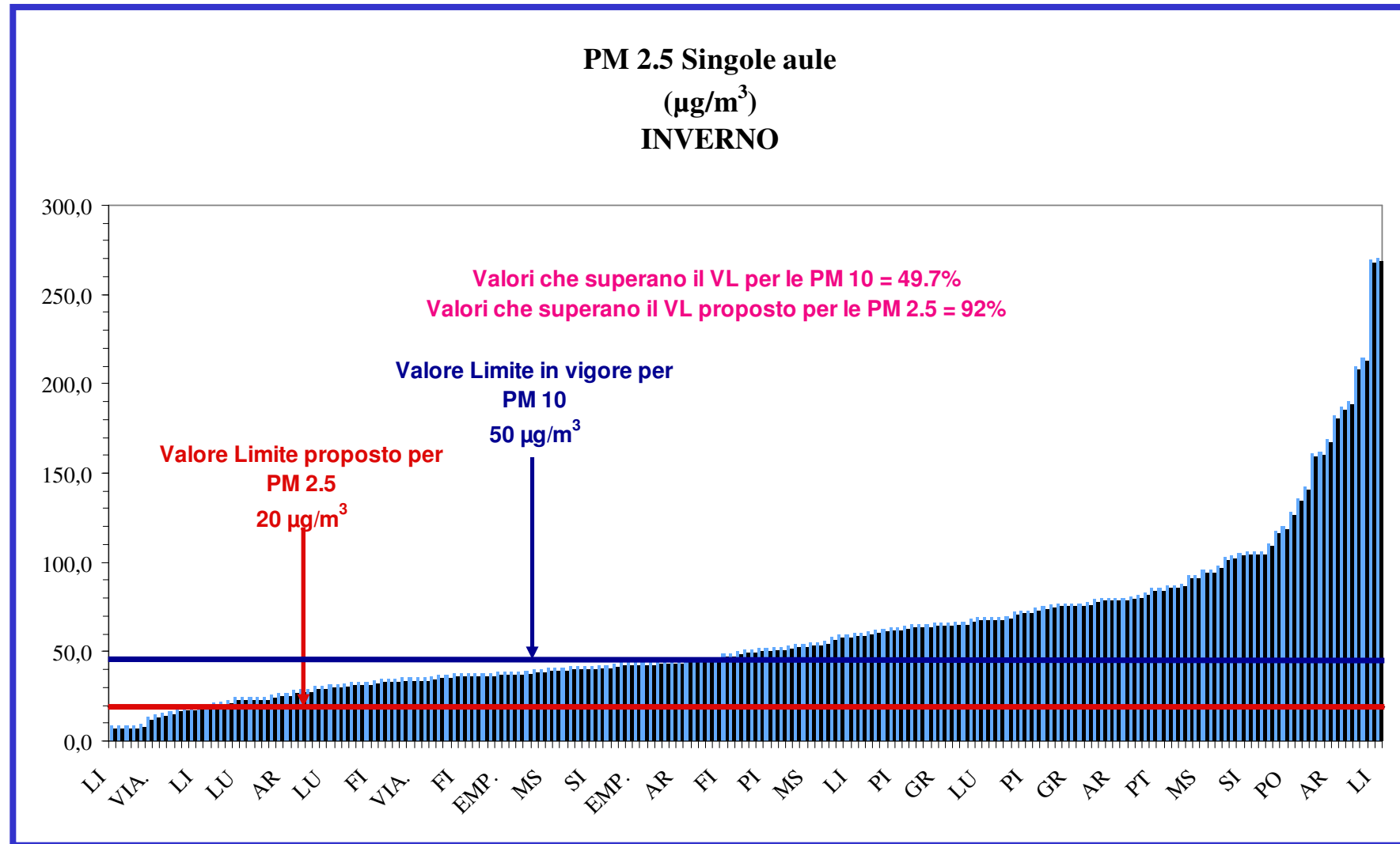
- **PM 2,5** si registra un valore a livello regionale elevato, in inverno, nessuna associazione con l'intensità di traffico.
- **ALDEIDI** risultano più elevate in presenza di alunni e all'interno rispetto all'esterno.
- **BTEX** la concentrazione del benzene risulta più alta in presenza di alunni. Nei mesi invernali risultano statisticamente più elevate nelle scuole di aree ad intenso traffico.



PARTICOLATO SOTTILE (PM2,5)

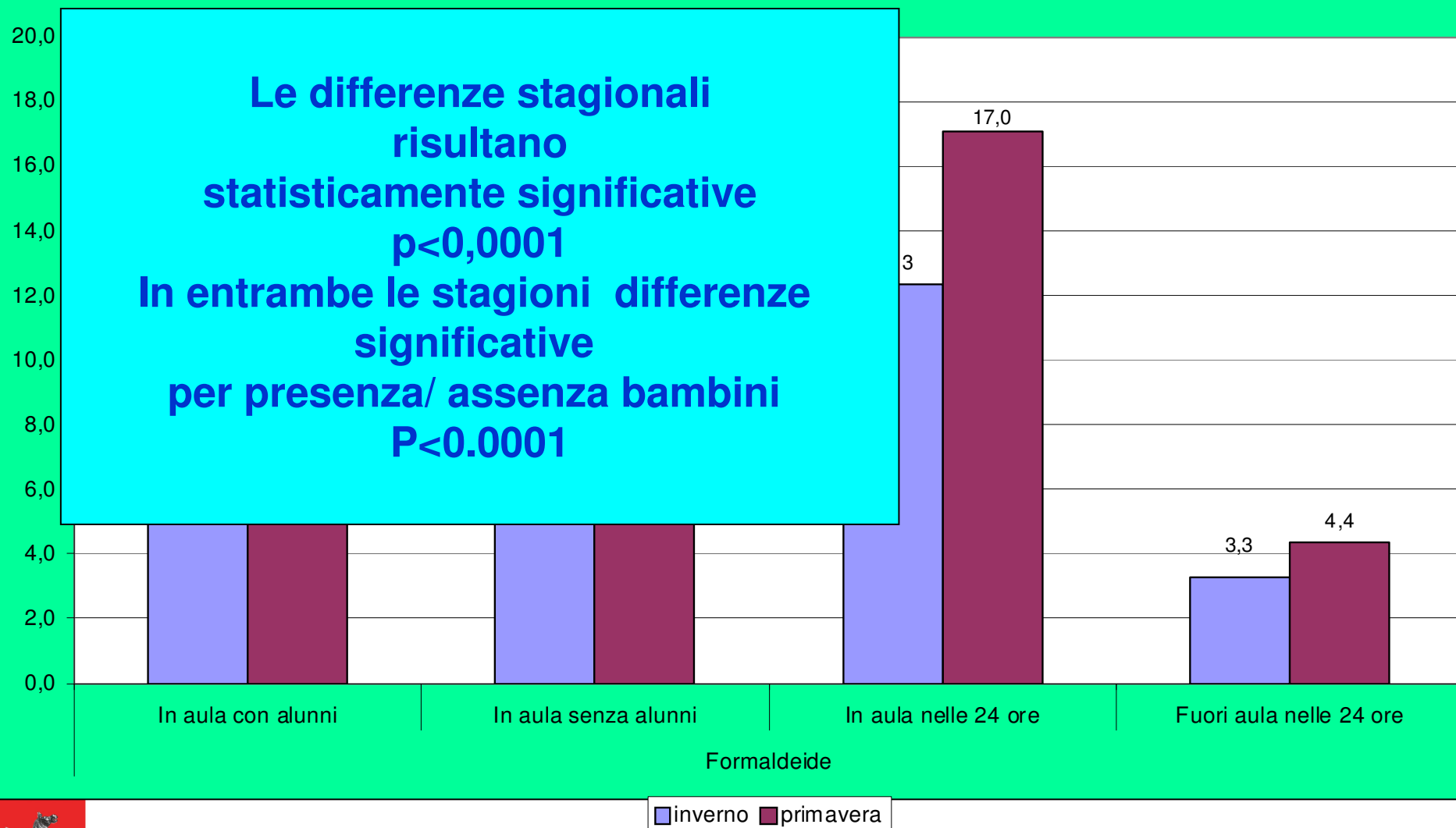


PARTICOLATO SOTTILE (PM2,5)



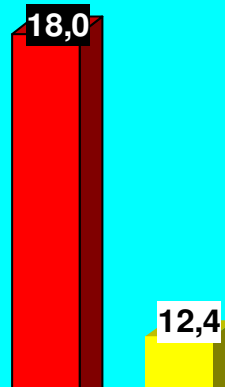
Aldeidi : FORMALDEIDE

Concentrazioni di formaldeide ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Medie geometriche



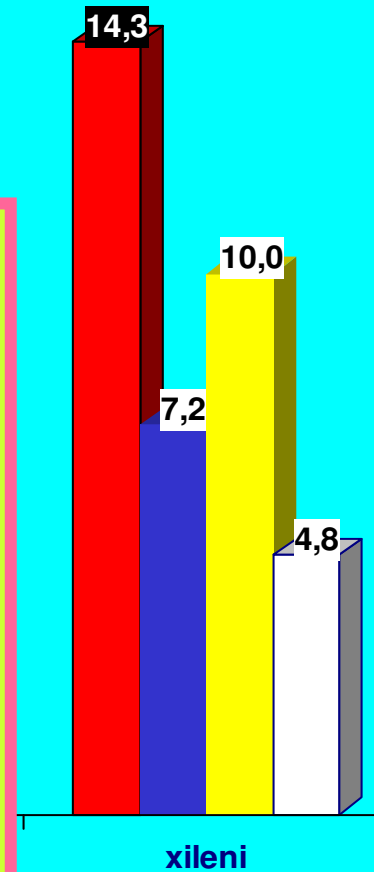
BTEX (benzene, toluene, etilbenzene, xileni)

Media geometrica
nel campione
totale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



- aula con alunni
- aula senza alunni
- indoor 24 ore
- outdoor 24 ore

BENZENE :Differenze significative
tra esterno/interno
in entrambe le stagioni
 $P < 0.0001$
Differenze significative
per presenza/assenza
bambini in aula in entrambe le stagioni
 $P < 0.001$
Stessi risultati per toluene e xileni



QUESTIONARIO PERCEZIONE INDOOR

- Hanno risposto al questionario: 3772 alunni e 302 insegnanti.
- Alunni: circa il 50% ragazzi ed il restante da ragazze.
- Docenti: l'87% donne ed il 17% di uomini.
- L'ambiente scolastico risulta confortevole per il 73% intervistati.
- Risultano insoddisfatti: 17,1% insegnanti e il 14.8% alunni.

Raccoglie le informazioni di salute se il soggetto soffre o ha mai sofferto:

Asma

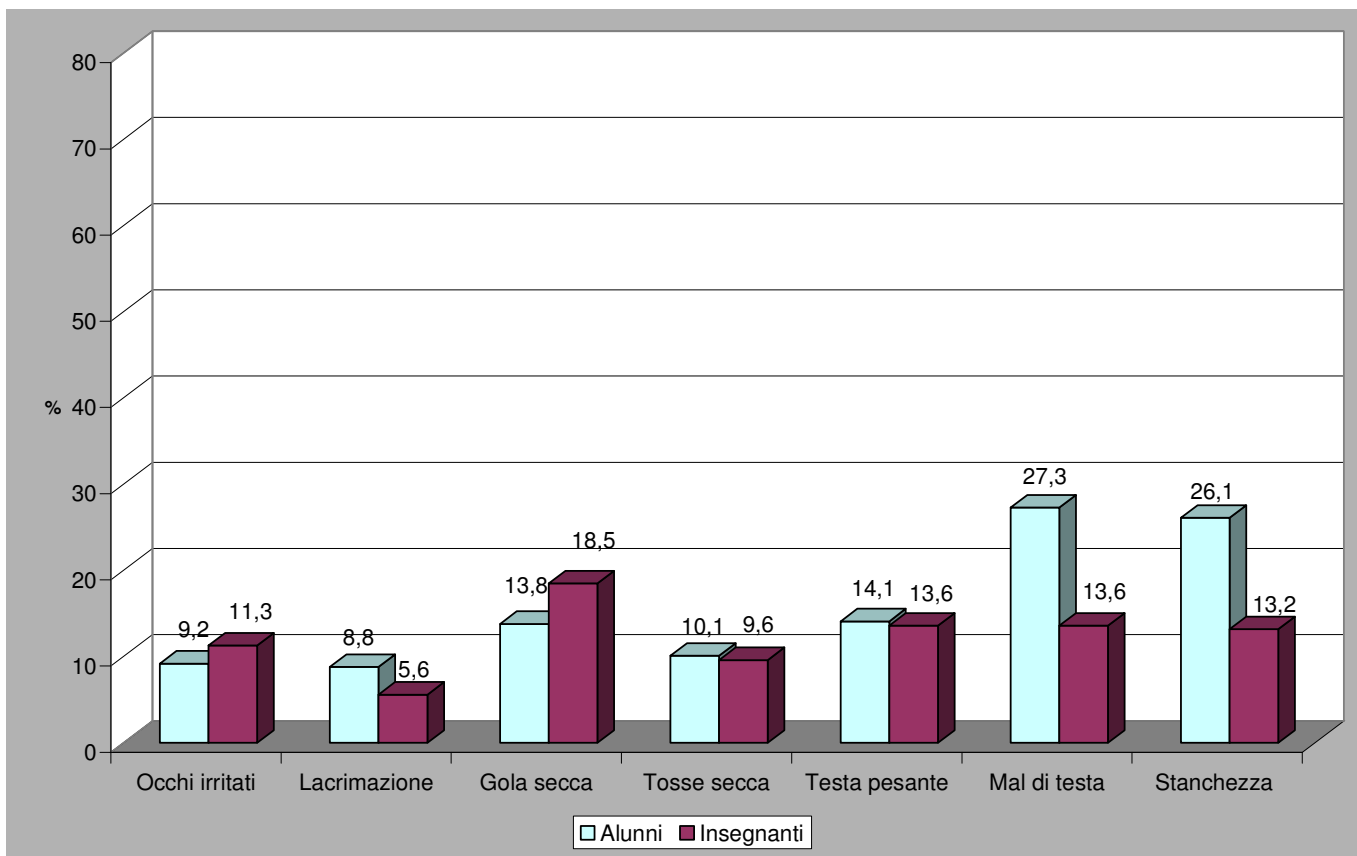
Eczema

Raffreddore Allergico



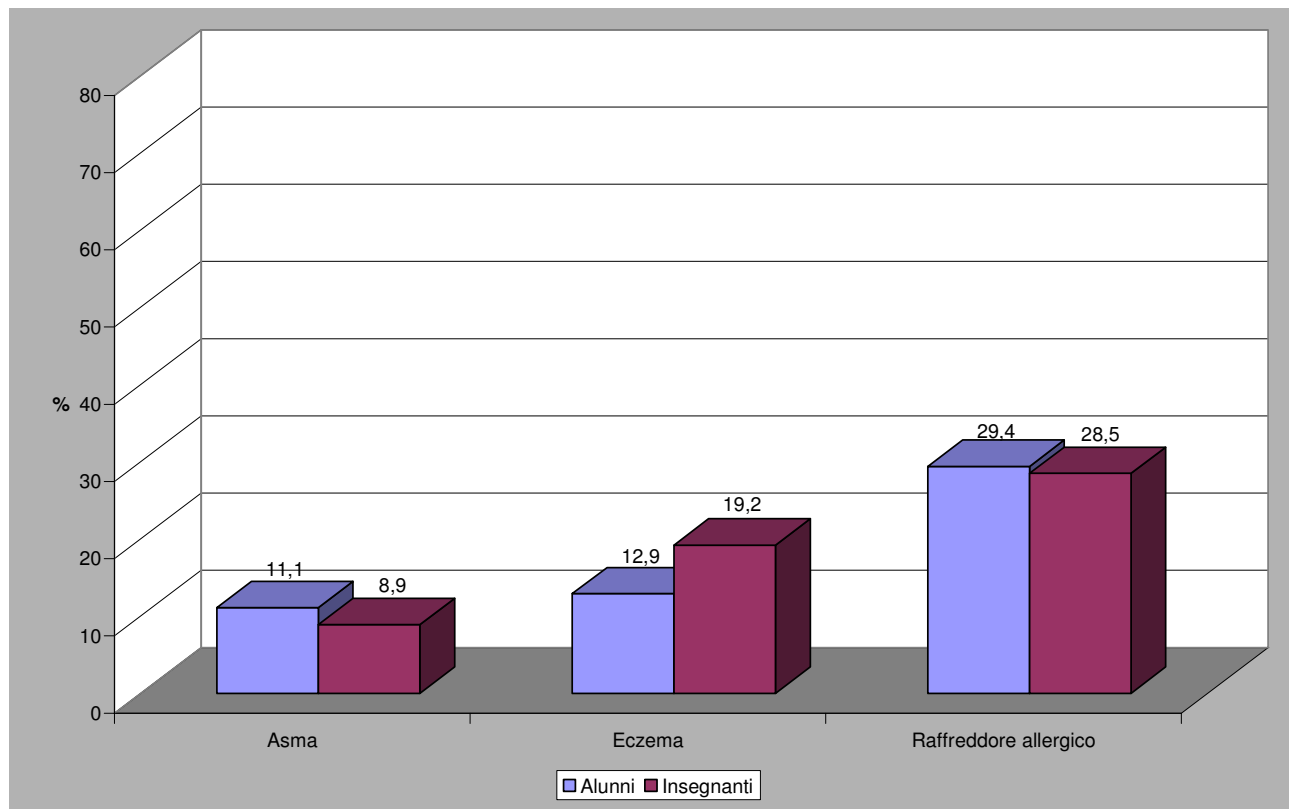
Percezione del rischio

Sintomi irritativi che peggiorano durante le ore scolastiche



Percezione del rischio

Patologie di cui il soggetto soffre o ha sofferto



Progetto Indoor 2008-2010, igiene degli ambienti confinanti. Approfondimento.

- Delibera GR n.111 del 18/02/2008
- Azienda Ospedaliera Pediatrica MEYER di Firenze
- A.F.R. Areobiologia del Dipartimento Provinciale ARPAT di Pistoia

Obiettivo:

Approfondimento della natura del PM 2,5 nelle scuole, ricerca di pollini, spore e principali allergeni (dermatofagoide Pteronissinus, pelo di gatto, pelo di cane, alternaria, blatella germanica), BTEX, Aldeidi, rilievi acustici nelle mense delle scuole ed estensione dell'indagine ad alcune abitazioni di alunni.



L'Approfondimento dello studio

Un'aula per ogni scuola scelta tra quelle già campionate, aventi il PM 2,5 più alto in periodo invernale, la presenza di una mensa. La disponibilità su base volontaria di tre alunni dell'aula e le loro Abitazioni. Sono stati effettuati:

- Campionamenti in 34 Aule per la determinazione di: allergeni, pollini (FI-PT), PM 2,5 (IPA, metalli pesanti), BTEX, Aldeidi, CO₂;
- Rilievi fonometrici in 34 Mense o Palestre: tempo di riverbero, livello sonoro durante il pranzo o attività fisica;
- Campionamenti in 102 abitazioni per la determinazione di: allergeni, PM 2,5(quantitativa), BTEX, Aldeidi;
- Campionamento passivo con radielli per 24h, su 102 alunni con somministrazione di diario giornaliero per la ricerca BTEX e Aldeidi;



L'Approfondimento indoor

Prime riflessioni:

- Buona adesione delle scuole, degli alunni e delle famiglie;
- Occasione per affrontare e divulgare la tematica in classe e nelle famiglie. Quelle che hanno aderito al campionamento di fatto sono risultate già sensibilizzate ad alcune problematiche indoor: come rumore da traffico, allergie, ecc.
- Strumento di conoscenza e di attenzione per gli operatori sanitari, e nuovo approccio sulle tematiche indoor. Esperienza e risultati da trasmettere a tutti coloro che hanno la responsabilità della gestione del rischio, ai gestori e fruitori della forma urbana della città, del suo sviluppo e del suo benessere.



RISULTATI ATTESI

- Approfondire la conoscenza delle problematiche indoor deve portare all'identificazione precoce dei possibili rischi per la popolazione e la capacità di adottare le necessarie misure preventive;
- Innovare in Sanità Pubblica





L'Organizzazione Mondiale di Sanità OMS

Nel 1948 definisce il concetto di salute come
**“uno stato di completo benessere fisico,
mentale e sociale e non la semplice
assenza dello stato di malattia o di
infermità”**





L'Organizzazione Mondiale di Sanità OMS

Carta di Ottawa 1986

“PROMOZIONE della SALUTE”

- E' fondamentale l'adozione di strategie multi settoriali anche esterni alla sanità;
- inteso come processo che consente alle persone di esercitare maggiore controllo sulla propria salute e migliorarla;
- che implica anche la realizzazione di ambienti di vita e di lavoro, che offrono il perseguimento della salute.



WWW.SALUTE.TOSCANA.IT



Regione Toscana
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità