XXII CONGRESSO NAZIONALE SOCIETÀ ITALIANA DI TABACCOLOGIA

SITAB SOCIETÀ ITALIANA DI TABACCOLOGIA



15-16 OTTOBRE 2026 - LECCE | Officine Cantelmo

Nuovi prodotti, vecchie dipendenze: il tabagismo nell'era della nicotina globale

IL FUMO DI TERZA MANO

17.40-18.00

Esposizione ambientale e rischi per la salute del bambino

CNR - IFT Consiglio Nazionale delle Ricerche

Stefania La Grutta, MD, Ph.D, FERS
Associato di Ricerca Senior CNR



Dichiaro i seguenti conflitti di interesse

- Membro di Advisory Board Chiesi, Recordati
- Membro di Advisory Board "Asma in Pediatria" GINA Italia 2026

Image generated using ChatGPT Pro

XXII
CONGRESSO NAZIONALE SOCIETÀ ITALIANA DI TABACCOLOGIA

Nuovi prodotti, vecchie dipendenze: il tabagismo nell'era della nicotina globale



SITAB
SOCIETÀ ITALIANA DI TABACCOLOGIA

15-16 OTTOBRE 2026

LECCE
Officine Cantelmo

SOMMARIO

DOPO LA SIGARETTA: COSA RIMANE NELL'AMBIENTE?
THS: definizione e formazione • Persistenza e ri-emissione
Trasformazioni chimiche e TSNA • Impatto ambientale oltre la casa

DALL'AMBIENTE AL BAMBINO: VIE DI ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ
Inalazione, ingestione, assorbimento cutaneo • Dose interna e bambino
Casa, auto, vestiti, oggetti • Particolare vulnerabilità pediatrica

DALL'ESPOSIZIONE AL POSSIBILE DANNO BIOLOGICO
Biomarcatori: ciò che possiamo misurare • Il problema dell'attribuzione SHS/THS
Stress ossidativo, danno al DNA, infiammazione • Polmone in sviluppo e altri organi
Evidenze umane, sperimentali ed emergenti

EVIDENZE SCIENTIFICHE: COSA SAPPIAMO SUI RISCHI DEL THS
Studi sperimentali: effetti respiratori e sistemici • Studi pediatrici osservazionali
Associazioni con sintomi respiratori, asma e ridotta funzione polmonare
La domanda ancora aperta: effetti a lungo termine e studi longitudinali pediatrici

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 1

DOPO LA SIGARETTA: COSA RIMANE NELL'AMBIENTE?

Dal fumo passivo a una contaminazione persistente e chimicamente attiva



Il fumo è finito.
L'esposizione del bambino è davvero finita?

Image generated using ChatGPT Pro

La sigaretta è spenta.
L'esposizione è finita?





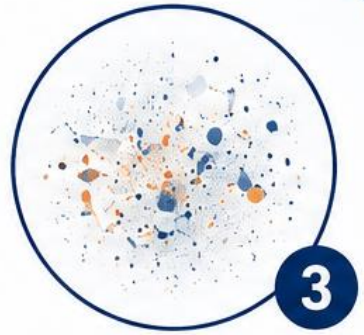
1

SIGARETTA SPENTA



2

IL FUMO VISIBILE SCOMPARE



3

MA I CONTAMINANTI RESTANO



SUPERFICI & POLVERE

Deposito dei contaminanti su superfici, polvere, tessuti e oggetti.



ARIA

Riemissione dei composti depositati nell'aria indoor.



AMBIENTE INDOOR

Trasformazioni chimiche che generano nuovi inquinanti.

La fine del fumo visibile non coincide con la fine dell'esposizione.

Ferrante G, La Grutta S, Battaglia D, et al. Thirdhand smoke: emerging evidence, challenges and future directions. *Monaldi Arch Chest Dis.* 2013;79:38–43.

Díez-Izquierdo A, Raaschou-Nielsen O, Vollset SE, et al. A systematic review of thirdhand tobacco smoke: The science behind the invisible residuals. *Environ Res.* 2018;167:341–371.

Image generated using ChatGPT Pro

SHS → THS: non sono la stessa esposizione



Il fumo di seconda mano (SHS) è ciò che viene inalato mentre si fuma.
Il fumo di terza mano (THS) è ciò che rimane dopo e continua a esporre.



SHS – SECONDHAND SMOKE (FUMO PASSIVO)

Esposizione acuta, in tempo reale, dovuta all'inalazione del fumo ambientale.

- Presenza limitata nel tempo (minuti–ore)
- Composizione: miscela di gas e particolato emessa dalla combustione
- Vie di esposizione prevalenti: inalazione di aria contaminata
- Esposizione principalmente a non fumatori (presenti durante il fumo)

VS



THS – THIRDHAND SMOKE (FUMO DI TERZA MANO)

Esposizione cronica, successiva al fumo, dovuta ai residui e ai loro prodotti di trasformazione.

- Persiste per giorni–mesi (fino a > 6 mesi in ambienti indoor)
- Composizione: residui e nuovi composti formati nel tempo (es. nitrosammine specifiche del tabacco, VOCs, PAHs)
- Vie di esposizione: ingestione, contatto dermico, inalazione di polveri e vapori
- Esposizione di tutti gli occupanti, in particolare bambini e lattanti

DIVERSA ORIGINE, DIVERSA DINAMICA, DIVERSO PROFILO DI RISCHIO

Il THS non è semplicemente fumo che si è depositato: è un contaminante ambientale persistente e dinamico, con meccanismi di esposizione e impatti potenzialmente diversi dallo SHS.



Il passaggio da SHS a THS rappresenta un cambiamento di esposizione, non solo di tempo.



EVIDENZA CHIAVE

Matt et al. hanno dimostrato che, dopo aver controllato l'esposizione a SHS e ad altre fonti, la presenza di nicotina ambientale (THS) rimane significativamente associata a sintomi respiratori nei bambini.

Matt GE, Quintana PJ, Hovell MF, et al. Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidisciplinary research agenda. *Environ Health Perspect.* 2011;119(9):1218–1226. doi:10:1289/ehp.1102953.

Image generated using ChatGPT Pro

Dove rimane?
Superfici, polvere, tessuti, oggetti



Dopo che il fumo è sparito, i residui del THS si depositano sui materiali e nella polvere.
Possono persistere per **giorni, mesi** e **persino anni** in ambienti indoor.

SUPERFICI DURE

(legno, plastica, metallo, vetro, ceramica)



- Nicotina e altri alcaloidi del tabacco aderiscono e si accumulano.
- Depositi rilevabili per mesi.

Schick SF et al. *Tob Control.* 2014;23:152–159.
(nicotina e TSNA su superfici interne per mesi)

POLVERE DOMESTICA



- La polvere è il principale serbatoio del THS.
- Nicotina e metaboliti misurabili per mesi.

Matt GE et al. *Environ Health Perspect.* 2011;119:1053–1059.
(nicotina in polvere domestica: mediana 63 ng/g)

TESSUTI E MOQUETTE

(tende, tappeti, divani, cuscini, rivestimenti)



- Le fibre tessili trattengono i residui in modo efficiente.
- I tessuti costituiscono un serbatoio a lungo termine del THS.

Bahl V et al. *Environ Sci Technol.* 2012;46:5551–5558.
(nicotina in tessuti: rilascio lento e prolungato nel tempo)

OGGETTI E MATERIALI

(giocattoli, libri, abbigliamento, borse, dispositivi elettronici)



- I residui si trasferiscono facilmente dagli oggetti alle mani e alla bocca.
- Misurati residui di nicotina su giocattoli e libri.

Matt GE et al. *Pediatrics.* 2012;132:e1243–e1250.
(nicotina rilevata su giocattoli e libri per bambine/i)

UN AMBIENTE CHE TRATTIENE E RILASCIA

- Persistenza: da settimane a mesi, fino ad anni.
- Rilascio secondario: i composti possono ri-emettersi in aria o riattaccarsi alle polveri.
- Riesposizione continua: soprattutto per i bambini (contatto mano-bocca, gioco a terra).

Il THS non è visibile, ma è presente.
Dove resta, continua a esporre.

Il THS si deposita su molte superfici e materiali, rimane nell'ambiente e continua a rappresentare una fonte di esposizione.



Image generated using ChatGPT Pro

Il THS cambia nel tempo: ageing chemistry



Dopo il deposito, i residui del fumo di terza mano non rimangono statici: subiscono trasformazioni chimiche che generano nuovi composti potenzialmente più tossici.

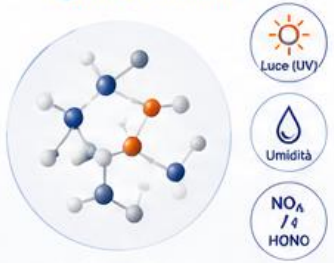
UNA CHIMICA DINAMICA NEL TEMPO

1. DEPOSIZIONE (ore – giorni)



- Deposizione di nicotina e altri composti del tabacco su superfici e nella polvere.
- Composti iniziali: nicotina, NNK, NNN, PAH, VOCs.

2. TRASFORMAZIONI INIZIALI (giorni – settimane)



- Reazioni fotochimiche e con specie reattive (es. HONO, ozono, NO_x).
- Formazione di nuovi composti: **nitrosammine, carbonili, nitro-PAH.**

3. AGEING AVANZATO (settimane – mesi)



- Ulteriori trasformazioni e reazioni secondarie.
- Aumento della complessità chimica e della potenziale tossicità.

4. PERSISTENZA A LUNGO TERMINE (mesi – anni)



- I nuovi composti si accumulano e possono persistere a lungo.
- Continua emissione in aria e ri-sospensione nella polvere.

I MECCANISMI CHIAVE DELL'AGEING

FOTOLISI / FOTO-OSSIDAZIONE
Attivata dalla luce (UV/visibile).

UMIDITÀ
Favorisce idrolisi e reazioni di trasformazione.

SPECIE REATTIVE (HONO, O_3, NO_x, OH·)
Promuovono nitrosazione, ossidazione e altra chimica.

INTERAZIONE CON IL MATERIALE
Superfici e tessuti possono catalizzare o stabilizzare alcune reazioni.

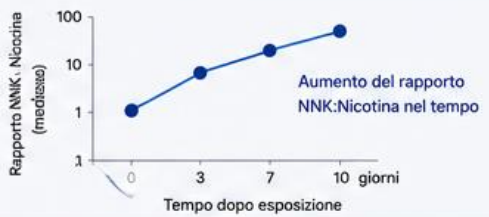
CONSEGUENZE

- Formazione di nuovi composti (es. TSNA, carbonili, nitro-PAH).
- Cambiamento del profilo chimico nel tempo.
- Aumento potenziale della tossicità e del rischio.

EVIDENZE SPERIMENTALI CHIAVE

Bahl et al., 2016 (*Environ Sci Technol*)
Su superfici e tessuti esposti al fumo, il profilo chimico cambia significativamente **nel tempo** (fino a 12 settimane), con formazione di **nuovi composti** tra cui **nitrosammine e altri** prodotti della degradazione/ossidazione.

Schick et al., 2014 (*Tob Control*)
In camere ambientali, dopo la deposizione iniziale il rapporto NNK:nicotina aumenta nel tempo (fino a un aumento mediano di 5–10 volte in 7–10 giorni), evidenziando la formazione continua di nuovi composti.



Il THS non è solo ciò che resta: è anche ciò che si forma nel tempo.

Deposizione → Tempo → Trasformazioni chimiche → Nuovi composti + tossicità → Esposizione cronica

Image generated using ChatGPT Pro

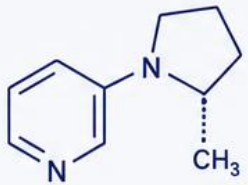
Nicotina + HONO → TSNA:

quando il residuo diventa una nuova sorgente



*Anche dopo che la sigaretta è spenta, i **residui di nicotina** depositati sulle superfici reagiscono con l'**acido nitroso (HONO)** presente nell'aria indoor, formando **nitrosammine specifiche del tabacco (TSNA)**, composti cancerogeni.*

NICOTINA



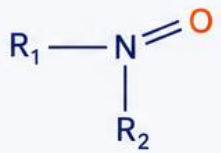
Residui di nicotina su superfici e polvere

HONO



Acido nitroso (HONO) presente nell'aria indoor

TSNA (NNA, NNK, NNN)



Nitrosammine specifiche del tabacco (composti cancerogeni)



DOVE AVVIENE



Sulle superfici e nella polvere che contengono residui di nicotina.

DA COSA DIPENDE



Umidità · Temperatura · Luce (UV) · Livelli di HONO indoor

PERCHÉ È RILEVANTE



Le TSNA sono composti **cancerogeni** e **genotossici:** rappresentano un rischio per la salute, in particolare per bambini e soggetti vulnerabili.

FORMAZIONE RAPIDA



Le reazioni tra nicotina e HONO possono avvenire in tempi brevi (minuti–ore) sulle superfici.

Il THS non è solo ciò che resta:
è anche ciò che si forma dopo.



Sleiman M, Gundel LA, Pankow JF, et al. Formation of carcinogens indoors by surface-mediated reactions of nicotine with nitrous acid, *indoor* oxidants, and copper(II) ions: Implications for thirdhand smoke. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010;107:6576–6581.

Schick SF, Glantz SA, Sleiman M. Thirdhand smoke: a tobacco industry term to deflect from indoor secondhand smoke dangers. *Tob Control.* 2014;23:152–159.

Image generated using ChatGPT Pro

Quanto persiste nell'ambiente?



Spegnere la sigaretta elimina la sorgente primaria, non il reservoir ambientale.

ULTIMA SIGARETTA — **1 MESE** — **3 MESI** — **PERSISTENZA**

SUPERFICI
↓ ~90%
nicotina
entro 1 mese

POLVERE
↓ ~90%
nicotina/TSNA
solo dopo ~3 mesi



Il THS non scompare quando scompare il fumo.

EVIDENZE SCIENTIFICHE

- Matt GE, et al. Residual tobacco smoke contamination in homes of smokers who have moved: new insights from a longitudinal study. *Tob Control.* 2011;20:e1. doi:10.1136/tc.2010.037382.
- Matt GE, et al. Persistent thirdhand smoke exposure and risk of lung cancer in never smokers after residential relocation. *Tob Control.* 2017;26:548–556. doi:10.1136/tobaccocontrol-2016-053362.

THS = Thirdhand Smoke (fumo di terza mano) | TSNA = Tobacco-Specific Nitrosamines (nitrosammine specifiche del tabacco)

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 1 | Cosa è il THS e perché importa

KEY MESSAGES

SEZIONE 1



1. 

   Il THS non è solo ciò che resta:
   si forma, persiste e si trasforma dopo che la sigaretta è spenta.

2. 

   Il THS si deposita su superfici, polvere, tessuti e oggetti
   diventando un reservoir ambientale.

3. 

   Il THS è una sorgente di esposizione cronica:
   si trasforma nel tempo generando nuovi composti potenzialmente più tossici.

4. 

   Il THS persiste nell'ambiente per settimane, mesi
   e può rimanere rilevabile anche dopo la cessazione del fumo
   o dopo il cambio degli occupanti.

5. 

   I bambini sono particolarmente vulnerabili:
   il THS rappresenta un rischio silente e spesso sottovalutato.



Il THS non è visibile, ma è presente.
Spegnere la sigaretta non spegne il rischio.



Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2

DALL'AMBIENTE AL BAMBINO: VIE DI ESPOSIZIONE E VULNERABILITÀ

Come il fumo di terza mano raggiunge il bambino e perché alcuni sono più vulnerabili



Image generated using ChatGPT Pro



Il bambino incontra il THS più vicino alle superfici

Il THS **si deposita su superfici** come pavimenti, tappeti, divani e giocattoli.

Il bambino vive e gioca in questa **"zona di contatto"**, molto più vicina al reservoir rispetto all'adulto.

La **polvere del pavimento** è una delle principali sorgenti di esposizione pediatrica al THS.



- Mahabee-Gittens EM, et al. Nicotine on the hands of US children in multiunit housing: prevalence and predictors. *Pediatrics*. 2018;142(2):e20174328.
- Sleiman M, Gundel LA, Pankow JF, et al. Formation of carcinogens indoors by surface-mediated reactions of nicotine with nitrous acid, leading to potential thirdhand smoke hazards. *Proc Natl Acad Sci USA*. 2010;107(15):6576–6581.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

Mano → bocca: una via di esposizione tipicamente pediatrica



Crawling, touching, mouthing e maggiore frequenza mano-bocca aumentano l'ingestione non alimentare.



CRAWLING
Contatto intenso con pavimenti e polvere

TOUCHING
Le mani raccolgono residui del THS dalle superfici

MOUTHING
Gli oggetti e le mani vengono spesso portati alla bocca

FREQUENZA
Nei bambini è più elevata la frequenza mano-bocca

- Nicotina rilevabile sulle mani dei bambini in ambienti contaminati da fumo di terza mano.
  Mahabee-Gittens EM, et al. Pediatrics. 2014;134(2):e446–e452.
- Le mani dei bambini rappresentano un importante veicolo di trasferimento dei residui ambientali alla bocca.
  Mahabee-Gittens EM, et al. Pediatrics. 2018;142(2):e20174328.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

La dose non è la stessa: conta il peso corporeo



ADULTO
70 kg





STESSA CONTAMINAZIONE AMBIENTALE

BAMBINO
10 kg





STESSA CONTAMINAZIONE AMBIENTALE



DOSE INTERNA RELATIVA MAGGIORE NEL BAMBINO

A parità di contaminazione ambientale, comportamento e minore massa corporea possono determinaare una dose interna relativa maggiore.

Wang SQ, et al. Age-specific daily intake and exposure risks of tobacco-specific nitrosamines and nicotine via multiple exposure routes from third-hand smoke in children and adults. *J Hazard Mater.* 2024;480:136446.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

Non solo ingestione: tre vie di esposizione



Inalazione + ingestione + assorbimento cutaneo; il THS è quindi un'esposizione multimodale.

1. INALAZIONE

Particelle e gas del THS presenti nell'aria vengono inalati e raggiungono le vie aeree e i polmoni.



Matt GE, Quintana PJ, Hovell MF, et al. Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidisciplinary research agenda. *Environ Health Perspect*. 2011;119(9):1218–1226.

2. INGESTIONE

Polvere contaminata trasferita su mani, oggetti e superfici può essere ingerita.



Mahabee-Gittens EM, et al. Biomarkers of tobacco smoke exposure in toddlers residing in public housing: Evidence of thirdhand smoke exposure. *Sci Total Environ*. 2016;571:1256–1262.

3. ASSORBIMENTO CUTANEO

Il contatto della pelle con superfici, tessuti e materiali contaminati può favorire l'assorbimento di composti del THS.



Jurado C, et al. Dermal absorption of nicotine from thirdhand smoke residue: an in vitro study. *Toxicol In Vitro*. 2016;32:200–207.

EVIDENZE SCIENTIFICHE

- Il THS contiene nicotina, TSNAs e composti semivolatili che possono essere trasferiti e assorbiti attraverso tre vie principali: inalazione, ingestione e contatto cutaneo.
- Questa esposizione multimodale è particolarmente rilevante nei bambini per comportamenti e caratteristiche fisiologiche.

INALAZIONE + INGESTIONE + ASSORBIMENTO CUTANEO = ESPOSIZIONE MULTIMODALE AL THS

Matt GE, Quintana PJ, Hovell MF, et al. Environ Health Perspect. 2011;119(9):1218–1226.

Mahabee-Gittens EM, et al. *Sci Total Environ*. 2016;571:1256–1262.

Jurado C, et al. *Toxicol In Vitro*. 2016;32:200–207.

Image generated using ChatGPT Pro



La cute è una via di ingresso, non solo una superficie di contatto

Contatto con tessuti/superfici contaminati e assorbimento transdermico; da distinguere bene dall'ingestione mano-bocca.

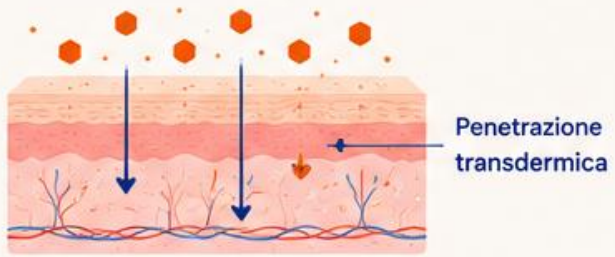
1. CONTATTO CON SUPERFICI/TESSUTI CONTAMINATI

- Il THS si deposita su polvere, tessuti, arredi e superfici domestiche.
- I bambini toccano frequentemente queste superfici.



2. ASSORBIMENTO TRANSDERMICO

- Nicotine e altre sostanze del THS possono attraversare la pelle integra ed entrare nella circolazione sistemica.



La pelle del bambino è più sottile, ha maggiore idratazione e un rapporto superficie/peso più elevato: maggiore permeabilità relativa.

≠

3. DA DISTINGUERE DALL'INGESTIONE MANO-BOCCA

- La via cutanea può avvenire anche senza che le mani vengano portate alla bocca.
- Vie diverse, meccanismi diversi.



Il contatto cutaneo rappresenta una via di ingresso rilevante del THS, distinta e complementare all'ingestione mano-bocca.

Wang SQ, et al. J Hazard Mater. 2024 Dec 5;480:136446.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

Dalla superficie al bambino: le vie di esposizione

Slide integrativa visuale: reservoir → vie di trasferimento → bambino → dose interna



1. RESERVOIR: THS SULLE SUPERFICI E NEI MATERIALI



Tessuti e imbottiti



Polvere domestica



Superfici in auto



Giochi e oggetti

Il THS (nicotina, cotinina e altri composti) si deposita e persiste per giorni, settimane o mesi su superfici, polvere e oggetti.

2. VIE DI TRASFERIMENTO

- Contatto diretto (superfici → mani)
- Rilascio da tessuti/abiti (volatile e particolato)
- Contatto con cute e capelli del caregiver
- Risollevamento della polvere e inalazione
- Mano-bocca (oggetti / mani contaminate)

Più vie possono agire contemporaneamente. Il contatto è continuo e ripetuto nel tempo.

3. IL BAMBINO: ASSORBIMENTO



I bambini hanno comportamenti (gioco a terra, mano-bocca) e caratteristiche fisiologiche che aumentano l'assorbimento.

4. DOSE INTERNA E RISCHIO PER LA SALUTE



- Assorbimento sistemico di nicotina, cotinina e altri composti del THS
- Possibili effetti su sviluppo polmonare, funzione respiratoria, sistema immunitario e neuro-sviluppo
- Rischio maggiore nei primi anni di vita

Anche esposizioni a basse concentrazioni e di lunga durata possono avere effetti avversi nella popolazione pediatrica.

- Matt GE, Quintana PJE, Destaillats H, et al. Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidiciplinary research agenda. *Environ Health Perspect.* 2011;119(9):1218–1226.
- Jacob P III, Benowitz NL, Destaillats H, et al. Thirdhand smoke: new evidence, challenges, and future directions. *Chem Res Toxicol.* 2017;30(2):270–294.
- Díez-Izquierdo A, Cassanello-Peñarroya P, Lidón-Moyano C, et al. A review of thirdhand tobacco smoke: levels, implications and future research. *Environ Res.* 2018;167:341–371.
- Wilson KM, Klein JD, Blumkin AK, et al. Thirdhand tobacco smoke in the home: measurement of tobacco constituents on surfaces and in dust. *Tob Control.* 2011;20(4):e2.
- Hammond SK, Leaderer BP. The impact of thirdhand smoke on nonsmokers' health. *Nicotine Tob Res.* 2020;22(4):606–615.
- Protano C, Vitali M. The new danger of thirdhand smoke: why passive smoking does not stop at secondhand smoke. *Environ Health Perspect.* 2011;119(10):A422–A423.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

Un polmone che sta ancora crescendo



Crescita alveolare e delle vie aeree, maturazione delle difese e maggiore ventilazione relativa rendono l'apparato respiratorio pediatrico **biologicamente vulnerabile.**

1. CRESCITA ALVEOLARE E DELLE VIE AEREE

Lo sviluppo degli alveoli continua fino all'adolescenza e le vie aeree sono più strette.

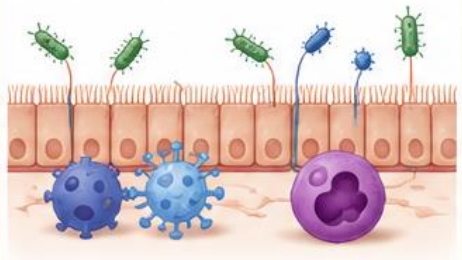


Bambino Adulto

Schittny JC. Development of the pulmonary acinar system. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2017;44(5):448–453.

2. MATURAZIONE DELLE DIFESE

Le barriere, l'immunità innata e i meccanismi di detossificazione sono ancora immaturi.



Gordon SB, et al. Respiratory health consequences of air pollution exposure in children. Pediatr Pulmonol. 2018;53(12):1612–1630.

3. MAGGIORE VENTILAZIONE RELATIVA

I bambini hanno una ventilazione per unità di peso corporeo più elevata, quindi una dose inalatoria maggiore.



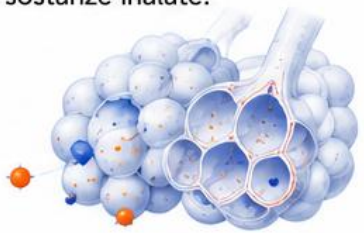
Bambino
↑ ventilazione /kg

Adulto
↓ ventilazione /kg

Landrigan PJ, et al. Children's susceptibility to environmental toxicants: a challenge and opportunity. Environ Health Perspect. 2010;118(2):187–194.

4. SUPERFICIE DI SCAMBIO PIÙ GRANDE PER KG

Il rapporto superficie alveolare/peso corporeo è più elevato, aumentando l'assorbimento di sostanze inalate.



Boland S, et al. The pulmonary alveolar capillary barrier: a review of structure, function and regulation in health and disease. Respir Res. 2020;21(1):243.

Questi fattori rendono l'apparato respiratorio pediatrico più esposto e più suscettibile agli effetti nocivi degli inquinanti e del fumo di terza mano.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 2 Perché il bambino non è un piccolo adulto

Casa, auto, caregiver: il microambiente del bambino



Il bambino non sceglie dove vivere né da chi essere accudito: esposizione domestica, veicolo, abiti/cute/capelli del caregiver e oggetti contaminati.

CASA



Superfici, polvere e tessuti diventano reservoir di **THS**.

AUTO



L'abitacolo trattiene contaminanti anche dopo che il fumo è cessato.

CAREGIVER



Abiti, cute e capelli possono trasferire residui al bambino.

OGGETTI



Giochi e oggetti contaminati aumentano il contatto con il THS.

Il bambino non sceglie il proprio microambiente:
casa, auto e caregiver possono diventare sorgenti persistenti di THS.

Matt GE, Quintana PJE, Destaillats H, et al. *Environ Health Perspect*. 2011;119:1218–1226.
Jacob P III, Benowitz NL, Destaillats H, et al. *Chem Res Toxicol*. 2017;30:270–294.
Díez-Izquierdo A, Cassanello-Peñarroya P, Lidón-Moyano C, et al. *Environ Res*. 2018;167:341–371.

Image generated using ChatGPT Pro

KEY MESSAGE – SEZIONE 2

Il bambino è esposto a ciò che lo circonda, ogni giorno, in ogni luogo.



- Il microambiente del bambino (casa, auto, caregiver, oggetti) può diventare una **sorgente persistente di THS**.
- Il THS presente su superfici, polvere, tessuti, abiti, cute e capelli viene trasferito al bambino attraverso **contatto diretto, ingestione e inalazione**.
- A causa della sua biologia, il bambino è **più vulnerabile** agli effetti del THS.
- Il bambino non sceglie dove vivere né da chi essere accudito: ridurre l'esposizione significa intervenire sui suoi ambienti, **non su di lui**.

Un ambiente **più pulito**, **scelte consapevoli** dei caregiver e politiche efficaci possono proteggere davvero la salute respiratoria dei bambini.

Proteggere il microambiente del bambino oggi significa proteggere i suoi polmoni e la sua salute di domani.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3

DALL'ESPOSIZIONE AL POSSIBILE DANNO BIOLOGICO

Cosa sappiamo oggi sugli effetti biologici del THS/TSNA, tra biomarcatori, meccanismi e organi bersaglio



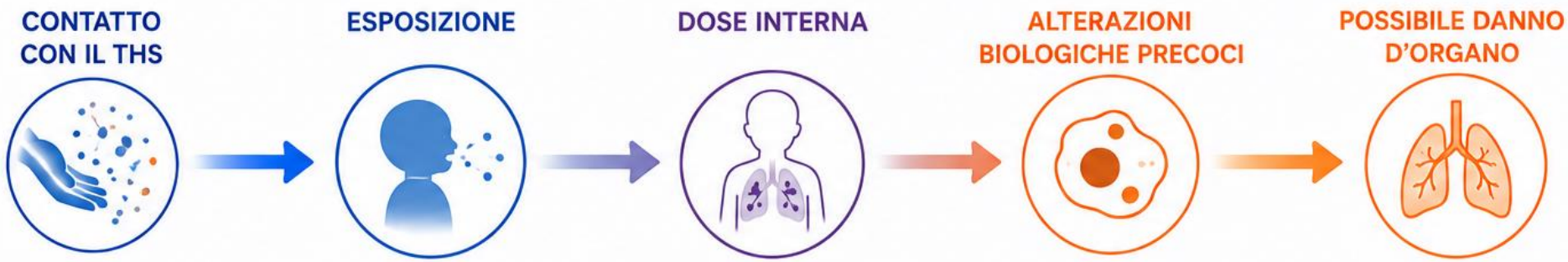
Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Dal contatto al danno biologico



Che cosa accade quando i contaminanti del THS entrano nell'organismo del bambino?



Il residuo ambientale diventa esposizione biologicamente attiva.

- Matt GE, Quintana PJE, Destaillats H, et al. *Environ Health Perspect.* 2011;119(9):1218–1226.
- Jacob P III, Benowitz NL, Destaillats H, et al. *Chem Res Toxicol.* 2017;30(2):270–294.
- Mahabee-Gittens EM, Haynes EN, Boykin E, et al. *Pediatrics.* 2013;131(1): e202–e210.
- Martins-Green M, Tran SY, Wang Y, et al. *Inhal Toxicol.* 2014;26(5): 308–318.
- Rehan VK, Sakurai R, Himes BE, et al. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 2013;48(2):209–218.

Image generated using ChatGPT Pro

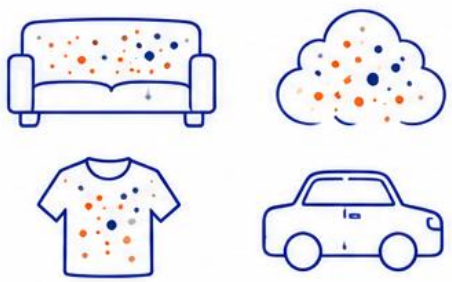
SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Dal THS alla dose interna: possiamo misurarla

Biomarcatori di esposizione documentano l'assorbimento sistemico.

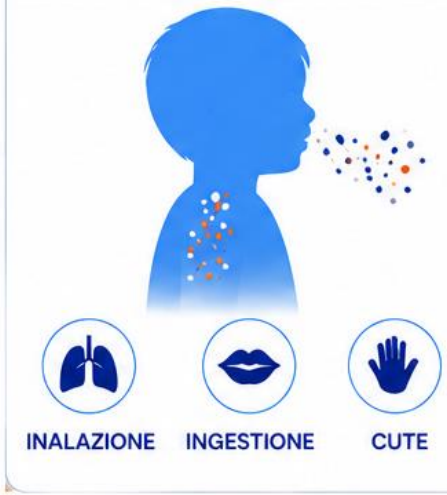


THS NELL'AMBIENTE

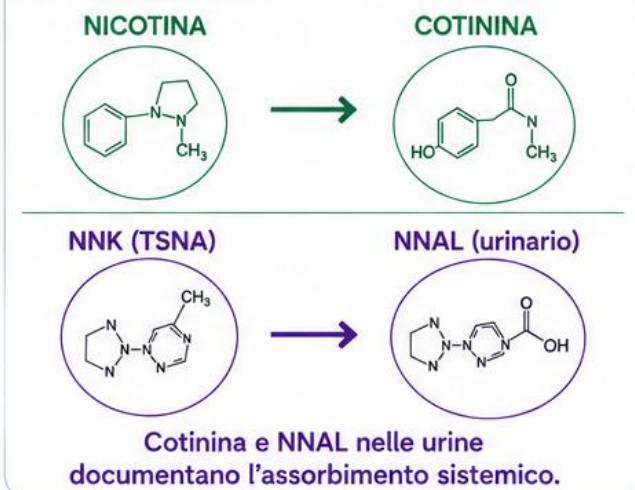


Superfici, polvere, tessuti, abitacolo contaminati da THS

BAMBINO



BIOMARCATORI MISURABILI



Cotinina e NNAL nelle urine documentano l'assorbimento sistemico.

Il THS non resta nell'ambiente:
i suoi componenti possono essere assorbiti e misurati nell'organismo.

Cotinina e NNAL documentano l'esposizione al tabacco, ma da soli non identificano il THS come fonte esclusiva.

Matt GE, Quintana PJE, Destaillats H, et al. Thirdhand tobacco smoke: emerging evidence and arguments for a multidisciplinary research agenda. *Environ Health Perspect.* 2011;119(9):1218–1226.

Jacob P III, Benowitz NL, Destaillats H, et al. Thirdhand smoke: new evidence, challenges, and future directions. *Chem Res Toxicol.* 2017;30(2):270–294.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Le mani raccontano l'esposizione

La nicotina sulle mani dei bambini è un marker dell'esposizione a superfici contaminate da THS.





Nicotina sulle mani



1. Contatto
Il bambino tocca superfici contaminate da THS.

2. Trasferimento
La nicotina si deposita sulle mani.

3. Esposizione interna
Trasferimento mano-bocca e possibile assorbimento per ingestione o per cute.

La misura della nicotina sulle mani dei bambini riflette l'esposizione a THS ambientale e il rischio di trasferimento ai bambini.

Le mani dei bambini sono un ponte tra l'ambiente contaminato e l'organismo.

- Mahabee-Gittens EM, Gordon SM, Haynes EN, et al. Nicotine on children's hands as a potential biomarker of thirdhand smoke exposure. *Nicotine Tob Res.* 2013;15(3):613–618.
- Mahabee-Gittens EM, Boykin E, Gordon SM, et al. *Pediatrics.* 2014;134(2):e562–e568.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Non è solo nicotina: il bambino assorbe carcinogeni

Il THS contiene e trasferisce composti cancerogeni biologicamente attivi.



Dal THS nell'ambiente...



Sulle superfici e nelle polveri si formano e persistono carcinogeni (TSNA)

... fino alla dose interna

Nicotina + HONO
(acido nitroso)

↓

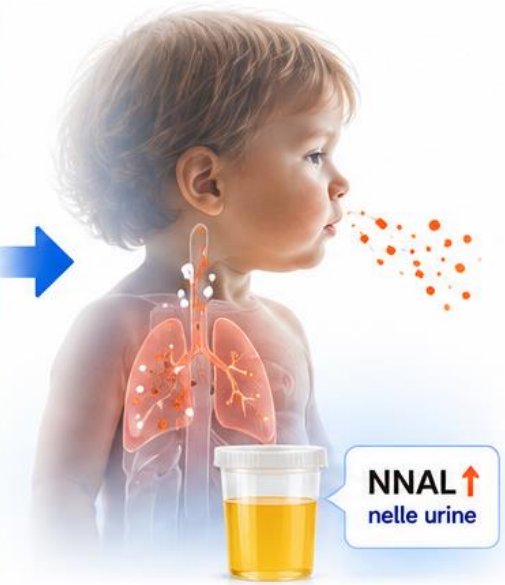
TSNA
(Nitrosammine del tabacco)

↓

NNK
(cancerogeno)

↓

NNAL
(metabolita urinario)



Evidenze

- Carcinogeni del THS biologicamente attivi e assorbibili
- NNAL urinario misurabile nei bambini esposti
- Plausibilità biologica per effetti a lungo termine

Il THS non è un semplice residuo: trasferisce al bambino carcinogeni misurabili nell'organismo.

- Jacob P III, Benowitz NL, Destaillats H, et al. *Chem Res Toxicol.* 2017;30(2):270–294.
- Matt GE, Quintana PJE, Destaillats H, et al. *Environ Health Perspect.* 2011;119(9):1218–1226.

Image generated using ChatGPT Pro

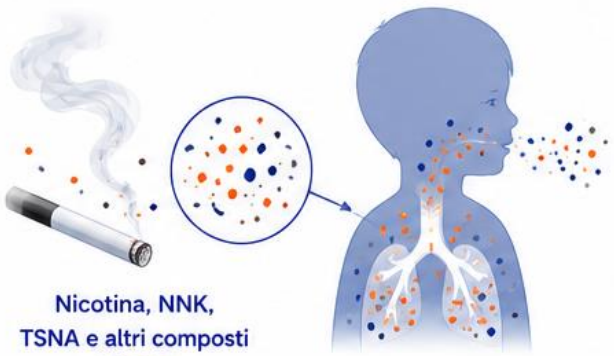
SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

THS → stress ossidativo → infiammazione

I componenti del THS generano squilibrio redox e attivano risposte infiammatorie.

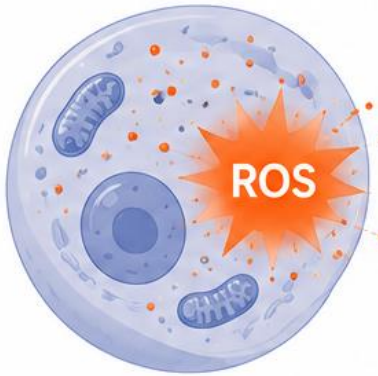


1. ESPOSIZIONE A THS → **2. STRESS OSSIDATIVO** → **3. INFIAMMAZIONE**



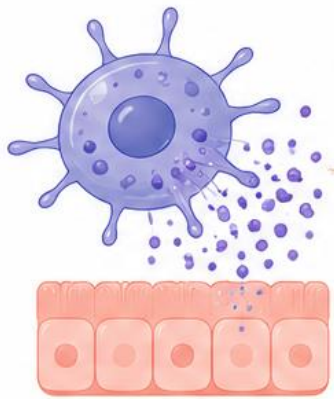
Nicotina, NNK, TSNA e altri composti del THS

Ingresso nell'organismo (inalazione, ingestione, cute)



- Squilibrio redox
- Riduzione delle difese antiossidanti
- Danno a lipidi, proteine e DNA

Produzione di specie reattive dell'ossigeno e alterazioni dell'omeostasi cellulare



Rilascio di mediatori pro-infiammatori

- Citochine (IL-6, IL-8, TNF-α)
- Chemochine (es. CCL2)
- Molecole di adesione

Attivazione e reclutamento di cellule immunitarie con mantenimento dello stato infiammatorio

Il THS non è biologicamente neutro:
induce stress ossidativo e attiva una risposta infiammatoria sistemica e locale.

Martins-Green M, Tran SY, Wang Y, et al. Thirdhand tobacco smoke causes inflammatory and oxidative stress responses in the lung. *Inhal Toxicol.* 2014;26(5):308–318.

Calderón-Garcidueñas L, Villareal-Calderón R, Henríquez-Roldán C, et al. Exposure to environmental tobacco smoke and biomarkers of effect in children. *Environ Health Perspect.* 2008;116(2):137–141.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

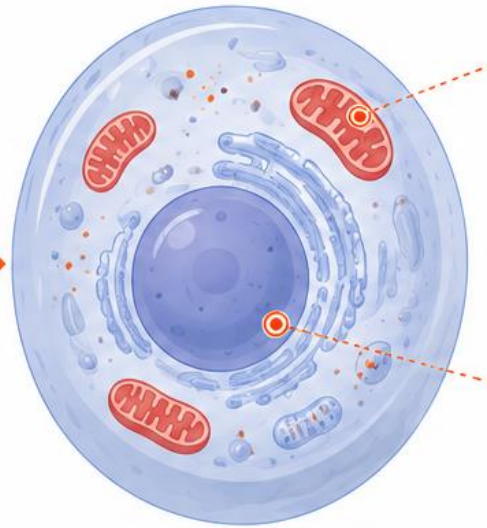
Il bersaglio è la cellula: mitocondri e DNA

I componenti del THS penetrano nelle cellule e colpiscono i bersagli chiave del danno e della trasformazione.



COMPONENTI DEL THS
(es. NNK, acroleina, benzene, formaldeide)





MITOCONDRI: disfunzione e stress energetico



- ↑ Produzione di specie reattive dell'ossigeno (ROS)
- ↓ Potenziale di membrana mitocondriale
- ↑ Danno ossidativo a lipidi, proteine e mtDNA
- ↑ Ridotta produzione di ATP

DNA NUCLEARE: danno e instabilità genomica



- Adotti e rotture del DNA (es. 8-oxo-dG)
- Attivazione delle vie di risposta al danno (es. p53, ATM)
- Instabilità genomica e alterazioni epigenetiche
- Rischio aumentato di trasformazione cellulare



Attivazione cronica e promozione di processi pro-tumorali

DANNO CELLULARE E RISCHIO A LUNGO TERMINE

I componenti del THS raggiungono i mitocondri e il DNA: **stress ossidativo, danno genetico e infiammazione persistente** sono alla base del rischio di effetti a lungo termine.

Martins-Green M, Tran SY, Wang Y, et al. Thirdhand tobacco smoke causes inflammatory and oxidative stress responses in the lung. *Inhal Toxicol.* 2014;26(5):308–318.

Hecht SS. Tobacco smoke carcinogens and lung cancer. *J Natl Cancer Inst.* 1999;91(14):1194–1210.

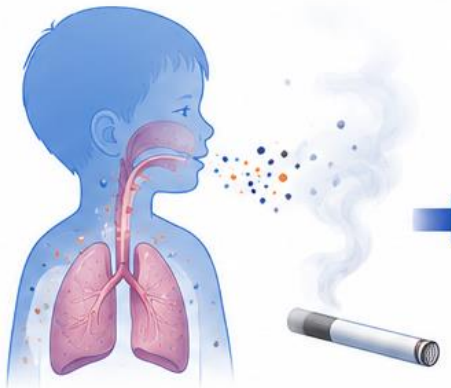
Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Il polmone: infiammazione e rimodellamento

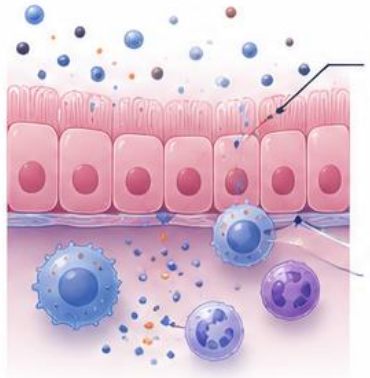


ESPOSIZIONE AL THS



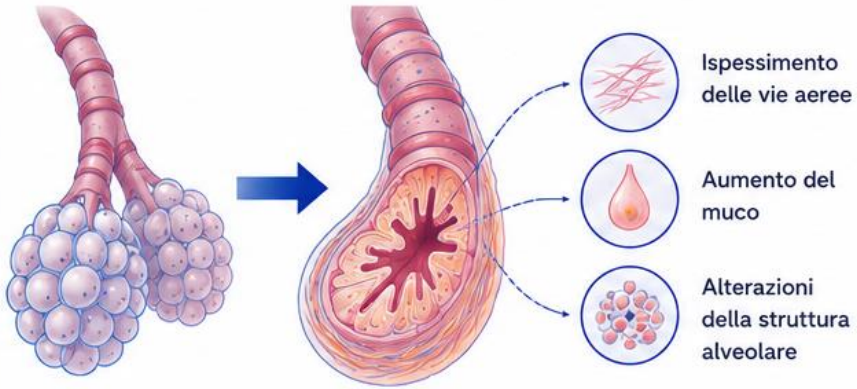
Inalazione di particelle e gas tossici (nicotina, NNK, altre sostanze)

INFIAMMAZIONE



Attivazione delle cellule immunitarie e rilascio di mediatori infiammatori (es. citochine)

RIMODELLAMENTO



Polmone sano — Polmone rimodellato

Danno cronico all'epitelio, rimodellamento delle vie aeree e della matrice extracellulare

Il THS induce infiammazione cronica delle vie respiratorie che può portare a rimodellamento strutturale e riduzione della funzione polmonare.

Kwon JY, Oh JE, Kim SH, et al. Environmental tobacco smoke exposure induces airway inflammation and remodeling in a murine model. *Inhal Toxicol*. 2012;24(11):865–873.

Mazzarella G, D'Agostino B, Fiazza C, et al. Secondhand smoke exposure and respiratory health in children: an overview. *Eur J Pediatr*. 2013;172(11):1415–1423.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 3 Dal contatto al danno biologico

Dal biomarcatore al meccanismo: la catena dell'evidenza



Ogni livello di evidenza sostiene il successivo: dall'esposizione misurabile agli effetti biologici e clinici.

1 ESPOSIZIONE
Il contatto esiste



Presenza di componenti del THS nell'ambiente e nell'organismo.

AMBIENTE → ORGANISMO

2 BIOMARCATORI
La dose interna è misurabile



Nicotine → Cotinina
NNK → NNAL

Nel sangue, urine e saliva (anche sulle mani).

MISURAZIONE OGGETTIVA

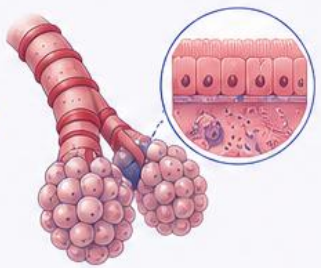
3 RISPOSTA BIOLOGICA
Il sistema reagisce



Stress ossidativo, attivazione infiammatoria, danno a lipidi, proteine e DNA.

PRIMI EVENTI BIOLOGICI

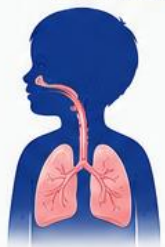
4 EFFETTO TISSUTALE
Il tessuto cambia



Infiammazione delle vie aeree, rimodellamento strutturale, alterazione della funzione.

DANNO TISSUTALE

5 ESITO CLINICO
Le conseguenze sulla salute



Maggiore rischio di sintomi respiratori, asma, infezioni e riduzione della funzione polmonare.

IMPATTO SULLA SALUTE

Biomarcatori, risposte biologiche e danno tissutale formano una catena coerente di evidenze che collega l'esposizione al THS ai rischi per la salute del bambino.

Hecht SS. Tobacco smoke carcinogens and lung cancer. *J Natl Cancer Inst.* 1999;91(14):1194–1210.

Calderón-Garcidueñas L, Torres-Jardón R, Kulesza RJ, et al. Air pollution exposure and brain damage in children. *Toxicol Pathol.* 2012;40(3):373–389.

Image generated using ChatGPT Pro

Key Message – Sezione 3



1 ESPOSIZIONE REALE

I bambini si espongono al THS nei luoghi in cui vivono, giocano e studiano.



2 DOSE INTERNA MISURABILE

Nicotina e metaboliti nelle urine e nella saliva documentano l'assorbimento di sostanze tossiche e cancerogene.



3 MECCANISMI BIOLOGICI CHIARI

Il THS induce stress ossidativo e infiammazione, danneggia lipidi, proteine e DNA fino ai mitocondri.



4 EFFETTI SU POLMONI E VIE AEREE

Infiammazione e rimodellamento delle vie aeree alterano la funzione polmonare già nell'infanzia.



5 CONSEGUENZE A LUNGO TERMINE

L'esposizione precoce al THS aumenta il rischio di malattie respiratorie e di effetti duraturi sulla salute.





Il danno da THS nei bambini non è immediato, ma è reale, misurabile e prevenibile.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 4

EVIDENZE SCIENTIFICHE: COSA SAPPIAMO SUI RISCHI DEL THS

Dai dati epidemiologici agli studi clinici: gli effetti sull'organismo in crescita



Image generated using ChatGPT Pro



Dal laboratorio al bambino: non tutte le evidenze hanno lo stesso peso

L'evidenza sul THS è eterogenea:
molto forte per esposizione, consistente per i meccanismi biologici, ancora limitata per gli outcome clinici pediatrici

FORTE

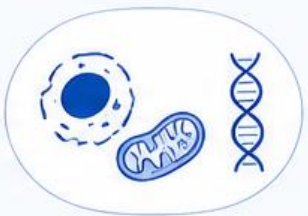


ESPOSIZIONE
Nell'uomo

- THS documentato in ambienti e su superfici
- Nicotina/cotinina misurabili nei bambini

Díez-Izquierdo et al., 2018; 2020

CONSISTENTE



MECCANISMI BIOLOGICI
Preclinica

- Stress ossidativo e infiammazione
- Danno al DNA e disfunzione mitocondriale
- Effetti tossici in modelli sperimentali su più organi

Díez-Izquierdo et al., 2018; Zhang et al., 2021

ANCORA LIMITATA



OUTCOME CLINICI PEDIATRICI
Nell'uomo

- Pochi studi THS-specifici nei bambini
- Evidenze su asma, wheeze e funzione polmonare riferite all'esposizione al fumo di tabacco (TSE/SHS) con certezza bassa-moderata

Agache et al., 2022; Díez-Izquierdo et al., 2018

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 4 Evidenze scientifiche: cosa sappiamo sui rischi del THS

Salute respiratoria: cosa sappiamo nel bambino?





SINTOMI RESPIRATORI

Maggiore rischio di tosse, sternuti, respiro fischiante e difficoltà respiratoria.

WHEEZING / ASMA

Esposizione al fumo di tabacco (TSE/SHS) associata ad aumento di wheezing ricorrente e asma.

*(certezza dell'evidenza: **bassa-moderata**)*

FUNZIONE POLMONARE

Associazione con ridotta funzione polmonare e limitazione del flusso a lungo termine.

*(certezza dell'evidenza: **bassa-moderata**)*

INFEZIONI

Maggiore frequenza e severità di infezioni respiratorie nelle prime età.

ESPOSIZIONE AL FUMO DI TABACCO (TSE/SHS)

Evidenze pediatriche consistenti di effetti respiratori avversi.

*(certezza complessiva dell'evidenza: **bassa-moderata**)**

THS SPECIFICAMENTE

Evidenze cliniche dirette ancora limitate: il contributo indipendente del THS non è definito.

Il rischio respiratorio del fumo ambientale nel bambino è chiaro; quantificare il contributo indipendente del THS rimane difficile.

Agache I, Annsi-Maesano I, Baena-Cagnani CE, et al.
The effects of tobacco smoke exposure on children's respiratory health: a systematic review.
Allergy. 2022;77(3):692–723.

*Secondo la classificazione GRADE della review. Vedi dettagli nella sezione di riferimento.

Image generated using ChatGPT Pro

Evidenze scientifiche: in sintesi
tra certezze e aree ancora da chiarire



Gli studi scientifici concordano su alcuni effetti biologici del THS,
mentre restano importanti lacune di evidenza negli outcome clinici pediatrici.

COSA È BEN DOCUMENTATO

- ✓ Esposizione del bambino a THS in ambienti e su superfici.
- ✓ Meccanismi biologici coerenti: stress ossidativo, infiammazione, danno a DNA e mitocondri.
- ✓ Effetti avversi in modelli sperimentali sul sistema respiratorio.

Evidenza da molto forte a consistente

COSA È ANCORA LIMITATO NEI BAMBINI

- Relazioni dose–risposta con sintomi respiratori, asma e funzione polmonare.
- Effetti a lungo termine e sulla crescita polmonare.
- Esiti clinici individuali e ruolo di cofattori (età, atopia, genetica, inquinamento ambientale).

Evidenza da limitata a molto limitata

COSA SERVE ANCORA PER CONCLUDERE

- Studi pediatrici prospettici di coorte con misure oggettive di esposizione.
- Valutazione di outcome respiratori lungo tutto il continuum età evolutiva.
- Ricerca traslazionale per collegare meccanismi biologici ed effetti clinici.

Priorità per la ricerca futura

Abbiamo solide basi scientifiche sui meccanismi e sull'esposizione al THS, ma la rilevanza clinica per la salute respiratoria del bambino richiede più evidenze.

Dalla-Donne I et al. Environmental tobacco smoke and respiratory health. *Clin Chem Lab Med.* 2006;44(4):328–337.
Calderón-Garcidueñas L et al. Air pollution exposure and brain damage in children. *Toxicol Pathol.* 2012;40(3):373–389.
López-López MJ et al. Thirdhand smoke: a comprehensive review of the evidence. *Environ Res.* 2020;183:109123.
Hang B et al. Thirdhand smoke: new evidence and challenges. *Environ Int.* 2021;147:106312.

La qualità complessiva dell'evidenza varia da molto forte per l'esposizione a molto limitata per gli outcome clinici.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 4 Evidenze scientifiche: cosa sappiamo sui rischi del THS

Anche il vaping lascia una traccia nell'ambiente



Il THS riguarda solo la sigaretta combustibile?

Le evidenze mostrano che anche i dispositivi di sigaretta elettronica emettono aerosol residui che persistono nell'ambiente.

COSA DICONO GLI STUDI

- L'aerosol del vaping contiene nicotina, composti organici volatili (VOCs), aldeidi, particolato e ultrafini.
- Residui di aerosol permangono in aria e su superfici per minuti, ore e fino a giorni.
- Livelli più bassi rispetto alla sigaretta combustibile, ma rilevabili e misurabili in ambienti reali.
- Bambini e adolescenti possono essere esposti a residui del vaping in casa, scuola e luoghi pubblici.

- Molti di questi composti sono rilevati anche dopo l'uso del dispositivo.
- Possibile fonte di esposizione indiretta (THS da vaping).
- La "sicurezza relativa" non significa assenza di rischio.
- I loro apparati respiratorio e neurologico sono più sensibili agli inquinanti.

Il THS non riguarda solo la sigaretta combustibile: anche il vaping può generare esposizione ambientale con potenziali effetti sulla salute dei bambini.

Ulteriori studi sono necessari per chiarire composizione, livelli di esposizione e rilevanza clinica nel bambino.

Schripp T, Veljkovic E, Buonanno G, et al. Electronic cigarette aerosols: a review of the composition and exposure levels in indoor environments. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(6):2505–2534.

Jung JI, Shin IH, Kim SS, et al. Detection of nicotine and other tobacco-specific compounds in the indoor environment after using electronic cigarettes. *PLoS One*. 2016;11(3):e0150417.

Kosmider L, Sobczak A, Fik M, Knysak J, Zaciera M, Kurek J. Chemical composition of electronic cigarette vapour versus cigarette smoke. *Tob Control*. 2014;23(Suppl 2):ii36–ii40.

Il vaping non è privo di emissioni: una scelta più consapevole richiede più conoscenza e più ricerca.

Image generated using ChatGPT Pro

SEZIONE 4

Evidenze scientifiche: cosa sappiamo sui rischi del THS

La domanda ancora aperta: quali effetti a lungo termine?



Qual è il principale gap scientifico?

Cosa sappiamo oggi

- Il THS è una **fonte reale di esposizione** per i bambini.
- Esistono **meccanismi biologici plausibili** e segnali di effetti avversi nei modelli sperimentali.
- Alcuni studi pediatrici indicano **possibili associazioni** con sintomi respiratori e ridotta funzione polmonare.

Il principale gap:
mancano studi longitudinali pediatrici di lunga durata
con misure oggettive di esposizione e outcomes clinici.

Cosa serve

- Studi **prospettici** che seguano i bambini nel tempo.
- Misure **oggettive** di esposizione ambientale e biomarcatori.
- Valutazione degli **esiti clinici** respiratori e sistemici fino all'età adulta.

La risposta definitiva sugli effetti a lungo termine del THS nella salute dei bambini è ancora da costruire.

López-López MJ, Romero-Sánchez ML, Díaz-Sánchez S, et al. Thirdhand smoke: a comprehensive review of the evidence. *Environ Res.* 2020;183:109123.
Mahabee-Gittens EM, Gordon SM, Jones DP, et al. Thirdhand tobacco smoke in houses of low-income families with children. *Tob Control.* 2014;23:iii9Ոiii41–iiii48.
Hang B, Sarkar M, Xu M, et al. Thirdhand smoke: new evidence and challenges. *Environ Int.* 2021;147:106312.

Image generated using ChatGPT Pro

KEY MESSAGE SEZIONE 4

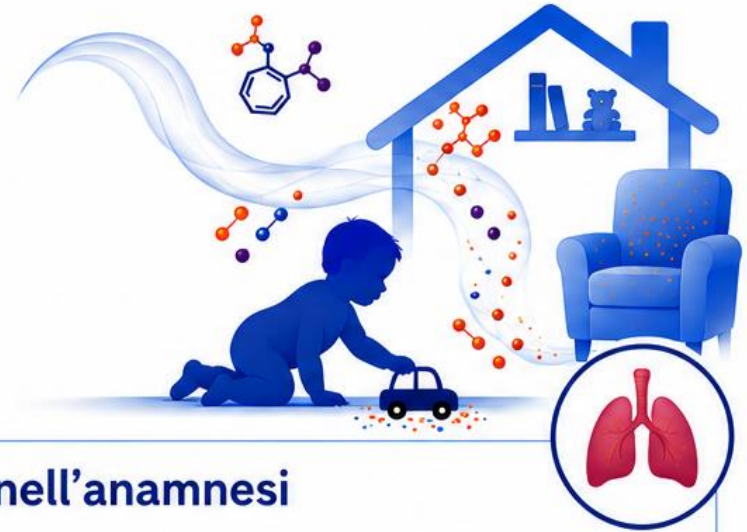


1. Il THS è una esposizione **reale e misurabile** negli ambienti e sulle superfici.
2. Sono documentati **meccanismi biologici plausibili**, tra cui stress ossidativo, infiammazione, alterazioni epigenetiche e disfunzione mitocondriale.
3. Studi sperimentali indicano **effetti respiratori e sistemici** nel THS.
4. Associazioni con sintomi respiratori, asma e ridotta funzione polmonare sono emerse in **studi pediatrici osservazionali**.
5. Anche il **vaping** rilascia aerosol residui che persistono nell'ambiente e possono contribuire all'esposizione.
6. Il principale gap scientifico riguarda gli **effetti a lungo termine** sulla salute respiratoria e sistemica: servono **studi longitudinali** di coorte pediatriche con misure oggettive di esposizione e *outcome*.

La scienza ha ridotto molte incertezze sui meccanismi e sull'esposizione al THS, ma la risposta definitiva sugli **effetti a lungo termine** nei bambini è **ancora da costruire.**

Image generated using ChatGPT Pro

DAL RISCHIO ALLA PREVENZIONE:
COSA PUÒ FARE IL MEDICO



Il Medico è un punto di riferimento per prevenire l'esposizione al fumo e ai residui del tabacco, soprattutto nei bambini.

1	**CHIEDERE**	Includere fumo e vaping nell'anamnesi ambientale del bambino.
2	**RENDERE VISIBILE**	Spiegare che l'esposizione non termina quando la sigaretta è spenta.
3	**PROTEGGERE**	Promuovere casa e auto completamente smoke-free e vape-free.
4	**INTERVENIRE**	Sostenere la cessazione del caregiver e indirizzarlo ai percorsi disponibili.

NON BASTA ALLONTANARE IL BAMBINO DAL FUMO: BISOGNA EVITARE CHE LA CONTAMINAZIONE SI FORMI.

Image generated using ChatGPT Pro

CONCLUSIONI

Cosa possiamo affermare oggi sul THS nei bambini



Il THS è una esposizione **reale e misurabile** negli ambienti e sulle superfici dove vivono i bambini.

Sono stati documentati **meccanismi biologici plausibili**, tra cui stress ossidativo, infiammazione, alterazioni epigenetiche e disfunzione mitocondriale.

Studi sperimentali indicano **effetti respiratori e sistemici**, inclusi potenziali effetti su cervello, sistema cardiovascolare e metabolismo.

Studi pediatrici osservazionali riportano **associazioni** tra esposizione al THS e sintomi respiratori, asma e ridotta funzione polmonare.

Anche il **vaping** rilascia aerosol residui che persistono nell'ambiente e possono contribuire all'esposizione dei bambini.

Il principale gap scientifico riguarda gli **effetti a lungo termine** sulla salute respiratoria e sistemica: servono studi longitudinali pediatrici con misure oggettive di esposizione e *outcome*.

Ridurre l'esposizione al THS, in ogni forma, è una **priorità di salute pubblica pediatrica**.
La scienza ha ridotto molte incertezze, ma la risposta definitiva sugli **effetti a lungo termine** nei bambini è **ancora da costruire**.

Image generated using ChatGPT Pro

TAKE HOME MESSAGE



Il THS è una esposizione **reale e misurabile** negli ambienti dove vivono i bambini.

Esistono **meccanismi biologici plausibili** che spiegano i possibili effetti del THS.

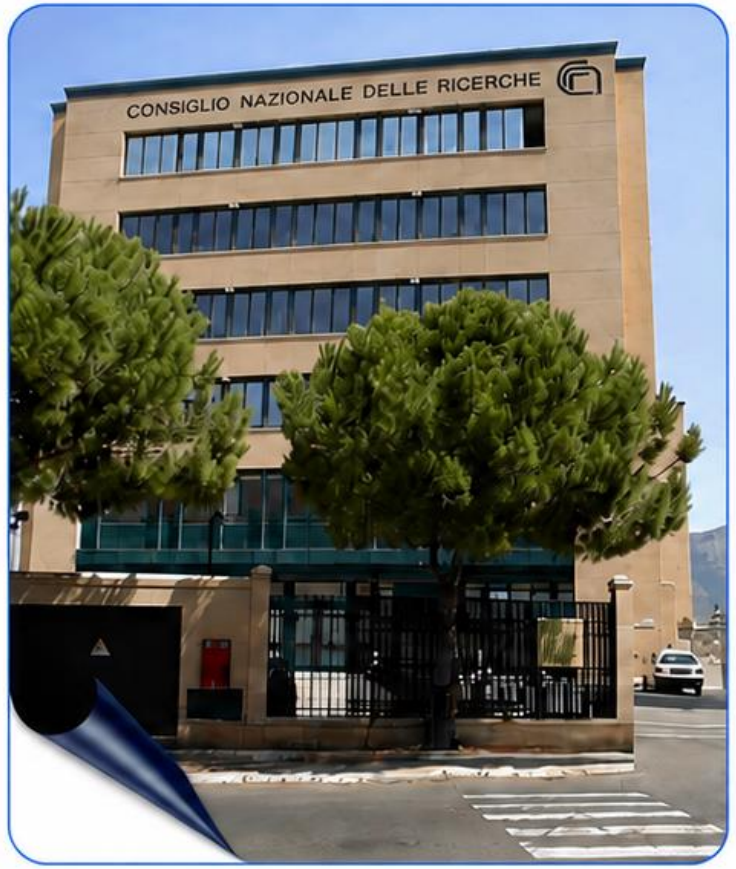
Studi sperimentali indicano **effetti respiratori e sistemici** nel THS.

Studi pediatrici osservazionali riportano **associazioni** con sintomi respiratori, asma e ridotta funzione polmonare.

La domanda ancora aperta riguarda gli **effetti a lungo termine**: servono studi longitudinali pediatrici.

Image generated using ChatGPT Pro

Grazie per l'attenzione



il gentile invito

stefania.lagrutta@cnr.it

CNR - IFT
Consiglio Nazionale delle Ricerche

APP
ALLERGOLOGIA
PNEUMOLOGIA
PEDIATRICA

CENTRO MEDICINA RESPIRATORIA
"GIOVANNI BONSIGNORE"

Image generated using ChatGPT Pro