

Pannolini usa e getta o lavabili?

Fra letteratura e buon senso...

VINCENZA BRISCIOLI¹, FEDERICO MAROLLA², ANNAMARIA MOSCHETTI³, ELENA UGA⁴

¹ACP Lombardia; ²ACP Lazio; ³ACP Puglia e Basilicata; ⁴ACP Ovest
Gruppo ACP "Pediatri per un Mondo Possibile"

Un esercito di pannolini ci seppellirà. Non è uno scherzo; ogni bambino "produce" circa 5 tonnellate di pannolini usa e getta; e questi pannolini costituiscono il 20% circa dell'intero pool delle spazzature. Fortuna che il saldo della natalità è in negativo!

I panni lavabili di stoffa che, nel mondo occidentale, erano di uso comune fino al 1960 circa, sono stati progressivamente sostituiti negli anni dai panni usa e getta (*disposable diaper*, DD). Si calcola che negli USA, dal 1989 a oggi, siano stati usati 18 miliardi di DD all'anno¹ e che ogni anno circa 24 miliardi di DD vengano usati da quasi 16 milioni di bambini in Europa occidentale². I DD nel tempo sono stati preferiti dalle famiglie per la loro indubbia comodità d'uso (cambio più rapido e non necessità di lavaggio) e per il sempre crescente miglioramento della loro qualità in termini di assorbenza. Nel 1980 circa, infatti, comparvero sul mercato pannolini forniti al loro interno di polimeri superassorbenti³. Successivamente la qualità del prodotto è stata ulteriormente migliorata con l'aggiunta di una membrana interna sintetica in polipropilene che costituisce un film impermeabile all'acqua, ma permeabile al vapore. Infine, sono comparsi in commercio pannolini addizionati sulla superficie interna di ossido di zinco come supporto ulteriore per la prevenzione e/o cura dell'eritema da pannolino. A tale proposito non vi sono evidenze in letteratura che supportino l'applicazione quotidiana di ossido di zinco per la prevenzione delle dermatiti, mentre rimangono delle perplessità sulla innocuità di una pratica che preveda il continuo contatto di prodotti

DISPOSABLE OR WASHABLE DIAPERS?

(*Medico e Bambino* 2011;30:374-378)

Key words

Washable diaper, Disposable diaper, Dermatitis, Environment

Summary

The washable diapers were used until 1960, then they were gradually substituted by disposable diapers (DD). Around 16 millions of children use 24 billions of DD in west Europe. This large quantity of DD raises doubts on environment sustainability. In the last years a reasonable number of parents has chosen the washable nappies; the new models of washable nappies are more comfortable and wearable than old models and they can be washed in washing-machine. This article tries to analyse striking medical features and questions about the use of washable compared to disposable diapers through a literature review. So, paediatricians could help parents to reflect on daily actions in favour of environment sustainability from many points of view.

chimici con la pelle del bambino in condizione di occlusione^{4,5}.

In seguito a questi interventi migliorativi i DD sono stati pubblicizzati come prodotti pratici e affidabili nella prevenzione dell'eritema e della dermatite da pannolino, queste ultime notoriamente provocate dall'effetto di riduzione delle difese della pelle conseguente alla macerazione per l'esposizione prolungata alle urine, agli enzimi fecali e alla successiva colonizzazione da *Candida*.

A fronte di questi progressi l'enorme quantitativo di DD immessi nell'ambiente ha sollevato seri dubbi riguardo alla compatibilità ambientale degli stessi e ai danni che ne possono derivare per l'ambiente e dunque per

la salute collettiva delle presenti e future generazioni.

Le ragioni di questa perplessità si fondano su alcuni punti:

- L'elevata persistenza nell'ambiente dei DD che necessitano di circa 450 anni per essere biodegradati qualora dismessi nelle discariche come rifiuto tal quale⁶ e il rischio, legato alla dissoluzione in discarica, del successivo possibile inquinamento di falde acquifere e suolo.
- L'immissione in ambiente, qualora inceneriti, di diossine, IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e altri inquinanti estremamente persistenti e dannosi per la salute.
- Lo spreco di materie prime come ac-

qua e cellulosa per fabbricarli e per imballarli e il consumo energetico necessario per produrli e per trasportarli¹³.

In seguito a questa consapevolezza, recentemente si è assistito al ritorno della produzione e dell'uso di pannolini di stoffa, di moderna concezione, del tutto simili agli "usa e getta" ma che si lavano in lavatrice.

A fronte di queste considerazioni il pediatra può valorizzare il suo ruolo attraverso la relazione di fiducia che ha instaurato con le famiglie per introdurre una seria riflessione sull'uso dei DD, nel contesto di un'azione continua di sensibilizzazione delle famiglie ai temi ambientali e può promuovere, per quanto possibile, l'uso dei pannolini lavabili.

È tuttavia necessario essere consapevoli delle difficoltà: ovvero scalfire usanze consolidate e controinformare. Vi sono infatti messaggi pubblicitari quotidiani pervasivi che invadono la vita delle famiglie e sono sostenuti da forti interessi economici.

Qui di seguito vengono riportati gli spunti di riflessione intorno ai quali è possibile articolare la nostra discussione con i genitori.

I pannolini lavabili sono sicuri quanto i DD rispetto alla prevenzione della dermatite da pannolino?

Negli anni è stata prodotta letteratura scientifica per valutare l'efficacia nella prevenzione della dermatite da pannolino, concludendo per una supposta maggiore efficacia dei DD rispetto ai lavabili. Tuttavia, la maggior parte di questi articoli scientifici soffre di un evidente conflitto di interessi, essendo stata prodotta da professionisti pagati dalle multinazionali del settore (Procter & Gamble Corporation e Kimberly Clark Corporation, produttrici rispettivamente dei *Pampers* e degli *Huggies*). Una recente revisione indipendente della *Cochrane*⁷ conclude che al momento non vi è alcuna dimostrazione che il DD sia più efficace del pannolino di stoffa nel prevenire la dermatite da pannolino. Alla luce di questo si deve concludere che, qualunque sia la scelta che la famiglia faccia, l'intervento preventivo utile ed efficace in ogni caso è la pulizia della

pelle tempestiva mediante frequenti cambi di pannolino.

I pannolini lavabili potrebbero anticipare l'acquisizione del controllo degli sfinteri?

Se da una parte diversi studi hanno riportato che negli ultimi 20-30 anni i bambini hanno ritardato il controllo degli sfinteri, in media di 6-12 mesi, passando da una media di 18-24 mesi a 30-36 mesi di età^{8,9}, altri studi hanno messo in associazione il ritardo del controllo degli sfinteri con disturbi urinari persistenti come l'incontinenza urinaria, l'enuresi, le infezioni ricorrenti delle vie urinarie, la stipsi¹⁰⁻¹². Poiché il controllo sfinteriale dipende fondamentalmente da due processi: la proposta educativa da parte dei genitori e il riconoscimento da parte del bambino sano dei segnali che giungono dal proprio corpo, è possibile che, oltre al temperamento del bambino, diversi fattori siano chiamati in causa a spiegare tale fenomeno, tra cui quelli culturali e la disponibilità all'uso di pannolini usa e getta^{13,14}. È stato ipotizzato che proprio uno dei vantaggi che ha portato alla rivoluzione degli usa e getta, cioè la superassorbenza dovuta all'acido poliacrilico (che è in grado di assorbire una grande quantità di urine molto superiore al suo peso), determini nel bambino la mancata sensazione di bagnato, ma non ci sono prove disponibili. L'unico studio che ha confrontato i pannolini usa e getta con quelli lavabili per quanto riguarda il controllo degli sfinteri risale al 1987, prima dei pannolini superassorbenti, e non ha trovato differenze significative¹⁵. È opinione di diversi Autori che la comodità dei pannolini usa e getta possa influire sul ritardo dell'acquisizione del controllo degli sfinteri¹⁶ e che l'eccessiva "attesa educativa" da parte dei genitori sia causa di un esagerato uso di pannolini con chiare ripercussioni sull'ambiente¹⁷.

I pannolini monouso contengono sostanze chimiche potenzialmente nocive per il bambino?

I pannolini usa e getta sono prodotti industriali "complessi", che usano materiali sintetici, contengono e pos-

sono rilasciare composti chimici, con cui il bambino può entrare in contatto sia per via cutanea che per via inalatoria. Un lavoro su topi in laboratorio ha infatti dimostrato il rilascio in atmosfera di composti tossici da parte dei DD tale da interferire sui parametri respiratori (la frequenza respiratoria, il volume di Tidal e il FEV 50%)¹⁸. Un'indagine di Greenpeace¹⁹ ha individuato in alcuni pannolini usa e getta la presenza in tracce di TBT (stagno tributile), battericida e fungicida molto potente usato nelle vernici antivegetative per le barche e anche come conservante nei tessuti; questa sostanza negli animali interferisce col sistema immunitario e riproduttivo. Anche se non esistono studi sugli effetti sulla salute nei bambini esposti ai composti di stagno e allo stagno, è ragionevole presumere che i bambini presentino lo stesso tipo di effetti sulla salute osservati in soggetti adulti. Nei soggetti adulti il TBT può essere assorbito per via cutanea e inalatoria, può produrre irritazione cutanea e danni neurologici; pertanto, seguendo le indicazioni dell'ATSDR (*Agency for Toxic Substances and Disease Registry*; <http://www.atsdr.cdc.gov/>), è ragionevole evitarne il contatto²⁰⁻²³. Se non sono noti danni sui bambini provocati da queste sostanze, appare necessario, a fronte della loro pericolosità, adottare un criterio di precauzione; vi sono invece segnalazioni in letteratura di dermatiti da contatto determinate da altre sostanze chimiche presenti nei DD (quali agenti con funzione di coloranti, conservanti, colle, additivi della gomma, atti a prevenirne l'ossidazione)^{24,25} (*Tabella I*). La più nota dermatite da contatto determinata dai DD è la "Lucky Luke dermatitis", caratterizzata da lesioni tipicamente disposte nella zona delle fondine delle pistole, in corrispondenza con la zona dove sono gli elastici dei DD. Essa è più spesso causata da additivi per gomma, in particolare il mercaptobenzotiazolo trovato negli elastici o il cyclohexylthiothalamide, un ritardante di vulcanizzazione della gomma, o anche il p-ter-butyl-fenolo-formaldeide, una resina usata negli adesivi per aumentare la flessibilità e la resistenza all'acqua²⁶⁻²⁸ (*Figura I*).

I pannolini lavabili possono contribuire a ridurre la temperatura scrotale?

L'esteriorizzazione delle gonadi maschili è una caratteristica dei mammiferi ed è funzionale al mantenimento nelle gonadi di una temperatura più bassa di quella intraddominale. Temperature elevate, infatti, possono essere dannose per la produzione dello



Figura 1. "Lucky Luke" dermatitis (per gentile concessione di Mario Cutrone).

sperma sia per gli effetti nella popolazione di cellule staminali sia per gli effetti sulla spermatogenesi. I pannolini usa e getta sono internamente rivestiti da un film di plastica, che impedisce la normale traspirazione della pelle, ed è dimostrato che aumenta di 1 °C la temperatura dei genitali²⁹. Ciò ha destato la preoccupazione del mondo scientifico anche a fronte di un trend secolare di riduzione della fertilità maschile cui, oltre a cause genetiche e ambientali, possono concorrere stili di vita³⁰. Anche se in letteratura non esistono dimostrazioni dirette del fatto che usare DD sia correlato, in quanto tale, all'incremento della sterilità maschile, in ambito pediatrico può essere utile e di buon senso avvalersi della scelta del principio di precauzione.

I pannolini lavabili sono realmente ecosostenibili?

Il problema dei rifiuti è un problema che ricade pesantemente sulla salute pubblica e ancor più su quella infantile, questo è noto, ed è anche noto che i pannolini usa e getta costitui-

scono circa il 20% dei rifiuti solidi delle nostre discariche, quindi dobbiamo criticamente valutarne le possibili alternative. I reali vantaggi ecologici dei pannolini lavabili sono però stati recentemente messi in dubbio. I detrattori si appellano al fatto che la stessa produzione del pannolino di stoffa ha un impatto ambientale e che il pannolino di stoffa va lavato (con il consumo di acqua, detersivi ed energia); sappiamo però che i consumi di acqua ed energia relativi a produzione e uso dei pannolini lavabili non sono significativamente superiori a quelli che servono per la produzione degli usa e getta, quindi l'impatto del loro utilizzo sul riscaldamento globale è simile. A parità di emissioni di CO₂, i pannolini lavabili consentono però una riduzione di rifiuti solidi la cui decomposizione richiede centinaia di anni, inquina e ha una ricaduta indiretta sulla salute pubblica³¹⁻³³ (Tabella II).

I pannolini lavabili danno vantaggi economici alle famiglie e alla collettività?

Spesso viene riferita una grande "scomodità del lavabile" (lavatrici, bucati, termosifoni ricoperti di pannolini nella stagione invernale). È stato stimato un impegno di soli 60 minuti in più alla settimana per "gestire" i pannolini lavabili, che fa ritenere che il freno sia più che altro culturale e/o indotto dal marketing delle multinazionali che producono i DD.

Inoltre il vero grande vantaggio dei lavabili per le famiglie è quello economico. La spesa media dei pannolini usa e getta, stimando tre anni di utilizzo, è 1500-2000 euro. La spesa media

ALLERGENI ASSOCIATI ALL'INSORGENZA DI DERMATITI DA PANNOLINO

Allergene	Utilizzo più comune
Sorbitan sesquioleate	Emulsionante in preparazioni topiche
Fragranze (mix e balsamo del Perù)	Antiodorante
Colorante disperso	Colorante
Cyclohexlthiophthalmide	Antiossidante
Mercaptobenzothiazole	Additivo della gomma
Iodopropylcarbamate	Conservante in salviette igieniche
Bronopol	Conservante in salviette igieniche
P-ter-butyl-phenol-formaldehyde	Colla

Tabella I. Allergeni associati all'insorgenza di dermatiti da pannolino. Da voce bibliografica 24, modificata.

PANNOLINI USA E GETTA E PANNOLINI LAVABILI A CONFRONTO

Pannolini usa e getta		Pannolini lavabili	
Produzione europea annuale	24 miliardi	Produzione europea annuale stimata	100.000-200.000 unità
Peso complessivo	1.200.000 t (40% materiale sintetico non biodegradabile)	Peso complessivo materiali impiegati	18-34 t (compreso 2% scarti)
Consumo medio per bambino (in tre anni)	4745 unità	Consumo medio per bambino (quantità consigliata)	30 unità
CO ₂ prodotta per bambino	161,33 kg	CO ₂ prodotta per bambino	10,6 kg

Tabella II. Da www.ferred.it/Pagine_ITA/Download/Pannolini_a_confronto.pdf, modificata.

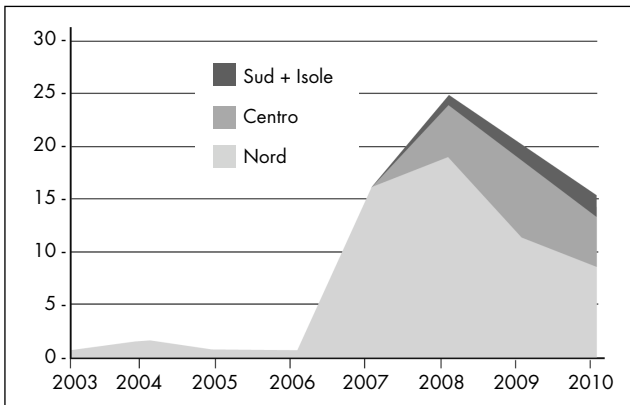


Figura 2. Emissioni di incentivi ai pannolini lavabili nelle tre macro-zone d'Italia: trend temporale. Da www.nosolociripa.it, modificata.

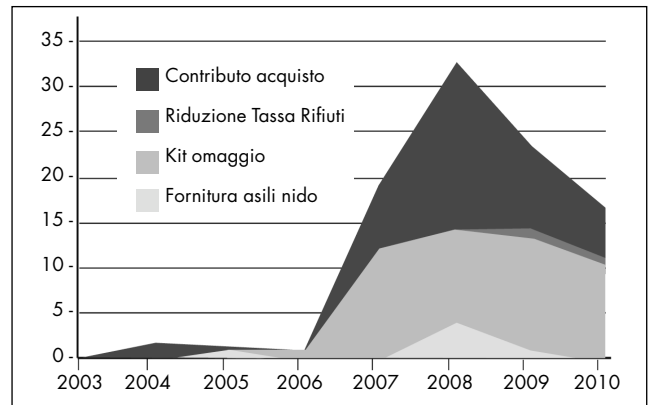


Figura 3. Tipologia di incentivi ai pannolini lavabili emessi nei vari Comuni italiani: trend temporale. Da www.nosolociripa.it, modificata.

MESSAGGI CHIAVE

□ I pannolini usa e getta costituiscono da soli il 20% dei rifiuti solidi delle discariche; nella sola Europa se ne usano 24 miliardi di unità all'anno. Richiedono 450 anni per essere degradati, se non sottoposti a trattamenti speciali.

□ Se sottoposti a incenerimento, i pannolini usa e getta liberano idrocarburi policiclici aromatici, diossina e altri inquinanti pericolosi.

□ La spesa per i pannolini usa e getta è di 1600-2000 € per bambino, nel corso dei primi 3 anni, contro una spesa di 200-800 € che si può calcolare, sempre per bambino, utilizzando i pannolini lavabili "di ultima generazione".

□ I pannolini lavabili, per contro, rispetto ai pannolini usa e getta, comportano certamente un certo consumo di acqua e di energia per i lavaggi (contro zero per gli usa e getta, che consumano per la loro produzione altrettanta energia dei lavabili, ma molta più cellulosa e molta più energia per il loro trasporto).

□ I pannolini usa e getta sono responsabili di dermatiti da contatto con sostanze (stagno tributile, mercaptobenzotiazolo, resine); inoltre aumentano di circa 1 °C la temperatura peri-ano-genitale con rischio (non comprovato, ma probabile) di danno sulla spermatogenesi.

di un pannolino lavabile sempre in tre anni varia da 200 a 800 euro (a seconda del modello), e possono essere riutilizzati da fratelli o amici. I genitori,

qualora scelgano il lavabile, vanno istruiti sul non utilizzare detergenti aggressivi e inquinanti né altissime temperature per le lavatrici e di non usare asciugatrici, poiché sarebbero a rischio l'impatto ambientale e anche quello economico. Queste ulteriori informazioni possono rappresentare l'occasione per avviare una riflessione sui detersivi usati, talora in modo eccessivo, e orientare all'adozione di un ulteriore piccolo "eco" gesto quotidiano. Inoltre l'utilizzo dei pannolini lavabili costituisce un notevole risparmio per le amministrazioni comunali, che viene stimato in circa 200 euro per bambino in 3 anni, tra raccolta e conferimento in discarica come rifiuto indifferenziato. In conseguenza a ciò diversi Comuni italiani hanno promosso un sistema di incentivi all'uso del pannolino lavabile (Figura 2 e 3).

Intorno a questi punti può articolarsi il "discorso con le famiglie" che può e deve estendersi a parlare di "sostenibilità ambientale" in tutti i suoi aspetti, aiutando le famiglie, in una rivoluzionaria azione educativa, a sollevare lo sguardo dal microcosmo della propria famiglia e del proprio bambino al macrocosmo di cui tutti siamo parte, alla Terra intera, a tutti i bambini e le famiglie che la abitano e che hanno eguale diritto di abitarla nel presente e nel tempo futuro (Box 1, testo del volantino).

Conflitto di interesse: nessuno

Indirizzo per corrispondenza:

Elena Uga

e-mail: elena.uga990@gmail.com

Bibliografia

1. Prasad HR, Srivastava P, Verma KK. Diapers and skin care: merits and demerits. *Indian J Pediatr* 2004;71:907-8.
2. <http://www.edana.org/>
3. Mukerjee M. Diapers-disposable. Superabsorbers. *Sci Am* 2000;283:100-1.
4. Baldwin S, Odio MR, Haines SL, O'Connor RJ, Englehart JS, Lane AT. Skin benefits from continuous topical administration of a zinc oxide/petrolatum formulation by a novel disposable diaper. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2001;15(Suppl. 1):5-11.
5. Beeckman D, Schoonhoven L, Verhaeghe S, Heyneman A, Defloor T. Prevention and treatment of incontinence-associated dermatitis: literature review. *J Adv Nurs* 2009;65:1141-54.
6. UNESCO. Rifiuti: riduzione e riciclaggio. http://www.unescodess.it/system/files/CNI_VERSIONE_PDF.zip
7. Baer EL, Davies MW, Easterbrook KJ. Disposable nappies for preventing napkin dermatitis in infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;3:CD004262.
8. Vermandel A, Van Kampen M, Van Gorp C, Wyndaele JJ. How to toilet train healthy children? A review of the literature. *Neurourol Urodyn* 2008;27:162-6.
9. Michel RS. Toilet training. *Pediatr Rev* 1999;20:240-5.
10. Bakker E, Wyndaele JJ. Changes in the toilet training of children during the last 60 years: the cause of an increase in lower urinary tract dysfunction? *BJU Int* 2000;86:248-52.
11. De Paepe H, Renson C, Hoebeke P, Raes A, Van Laecke E, Vande Walle J. The role of pelvic-floor therapy in the treatment of lower urinary tract dysfunctions in children. *Scand J Urol Nephrol* 2002;36:260-7.
12. Joinson C, Heron J, Von Gontard A, Butler U, Emond A, Golding J. A prospective study of age at initiation of toilet training and subsequent daytime bladder control in school-age children. *J Dev Behav Pediatr* 2009;30:385-93.
13. Mota DM, Barros AJ. Toilet training: methods, parental expectations and associated dysfunctions. *J Pediatr (Rio J)* 2008;84:9-17.

Box 1 - PANNOLINI "ECOLOGICI". QUALI SCEGLIERE? PERCHÉ?

Per l'ambiente

• Pannolini "tradizionali" (usa e getta)

I pannolini usa e getta spremano risorse e inquinano l'ambiente (consumo di alberi per la cellulosa, consumo di acqua ed energia e utilizzo di sbiancanti chimici e materie plastiche per la produzione). Costituiscono il 20% circa dei rifiuti nelle discariche. Ogni bambino produce, nei 3 anni medi in cui utilizza il pannolino, circa **una tonnellata** di rifiuti non biodegradabili. Il loro tempo di decomposizione va da 200 a 500 anni. La loro degradazione, inoltre, rilascia nell'ambiente **sostanze chimiche nocive** (fra le quali diossine, prodotte dalla loro combustione se vengono eliminati in un'inceneritore).

• Pannolini lavabili

I consumi di acqua ed energia dovuti al lavaggio dei pannolini lavabili in lavatrice non sono significativamente superiori a quelli che servono per la produzione degli usa e getta, quindi l'impatto del loro utilizzo sul riscaldamento globale è simile. A parità di emissioni di CO₂, i pannolini lavabili consentono però un'enorme riduzione di rifiuti solidi, la cui decomposizione richiede centinaia di anni e il cui smaltimento produce sostanze tossiche per l'uomo e per l'ambiente.

Per la salute

• I pannolini usa e getta, rivestiti da un film plastificato, impediscono la normale traspirazione della pelle e aumentano di 1 °C la temperatura dei genitali: questo è potenzialmente dannoso soprattutto per i maschietti, i cui testicoli sono nello scroto proprio per rimanere a una temperatura inferiore a quella addominale.

• L'uso di pannolini lavabili o di pannolini usa e getta non cambia il rischio di insorgenza di dermatiti da pannolino, ma sono comparse dermatiti specifiche dei pannolini usa e getta, dovute ai coloranti e ai componenti chimici ivi contenuti.

• I pannolini lavabili mantengono meglio la fisiologica posizione divaricata delle anche.

• I pannolini lavabili ostacolano la sensazione di "sederino asciutto". Questo permette al bambino di associare la sensazione di bagnato al fare pipì, favorendo il controllo delle funzioni fisiologiche e l'abbandono anticipato del pannolino.



Per il risparmio

La spesa media dei pannolini usa e getta nei tre anni di vita di un bambino è 1500-2000 euro. La spesa media di un pannolino lavabile sempre nei tre anni di vita di un bambino varia tra 200 e 800 euro e possono essere riutilizzati per fratelli o amici.

Il risparmio è notevole anche per la collettività: l'utilizzo di pannolini lavabili, insieme a raccolta differenziata, compostaggio dei rifiuti organici e altri accorgimenti per la riduzione dei rifiuti, contribuisce a ridurre il volume totale dei rifiuti e a ridurre le spese per le amministrazioni, quindi a ridurre le tasse per i cittadini.

Alternative usa e getta

Esistono pannolini usa e getta ecologici?

Sono stati immessi negli ultimi anni sul mercato pannolini usa e getta "ecologici". Ve ne sono alcuni non sbiancati (non sono biodegradabili al 100% e vanno buttati nell'indifferenziata, ma il risparmio di acqua e la mancata immissione nell'ambiente di sostanze chimiche, es. cloro, usate per la sbiancatura ne diminuiscono l'impatto ambientale). Esistono poi pannolini in materbi e carta riciclata; hanno un costo leggermente superiore ai tradizionali, ma possono essere un buon compromesso quando il lavabile non è gestibile. Anche questi usa e getta, come i lavabili, hanno un'assorbimento ridotto rispetto agli usa e getta tradizionali e quindi ne limitano i danni.

"Pediatrici per un Mondo Possibile"

Le generazioni future, a partire da quella dei bambini di oggi, potrebbero trovarsi a pagare l'attuale sconsiderata amministrazione delle risorse della terra.

L'opinione pubblica, i genitori e gli stessi bambini dovrebbero essere consapevoli e far sentire la loro voce, ma dovrebbero anche iniziare a fare la loro parte, per contribuire a un ambiente più sano, alla salute e al benessere della nostra e delle altre popolazioni. Per queste ragioni un gruppo di pediatri italiani ha lanciato l'iniziativa *Pediatrici per un Mondo Possibile*: per dare alle famiglie un'informazione puntuale sui temi che riguardano l'ambiente e il futuro del mondo, e per proporre azioni educative anche piccole, ma con contenuti concreti.

14. Horstmanshoff BE, Regterschot GJ, Nieuwenhuis EE, Benninga MA, Verwijs W, Waelkens J. Bladder control in 1-4 year old children in the the Eindhoven and Kempen region (The Netherlands) in 1996 and 1966. *Ned Tijdschr Geneesk* 2003;147:27-31.
 15. Takahashi E. Investigation of the age of release from the diaper environment. *Pediatrician* 1987;14(Suppl. 1):48-52.
 16. Choby BA, George S. Information from your family doctor. Toilet training. *Am Fam Physician* 2008;78:1066.
 17. Vermandel A, Van Kampen M, Van Gorp C, Wyndaele JJ. How to toilet train healthy children? A review of the literature. *Neurolog Urology* 2008;27:162-6.
 18. Anderson RC, Anderson JH. Acute respiratory effects of diaper emissions. *Arch Environ Health* 1999;54:353-8.
 19. <http://archive.greenpeace.org/pressreleases/toxics/2000may152.html>
 20. Abadin HG, Chou CH, Lladós FT. Health effects classification and its role in the derivation of minimal risk levels: immunological effects. *Regul Toxicol Pharmacol* 2007;47: 249-56.
 21. http://www.arpa.emr.it/schedesostanzepericolose/schedeattuali/icsc1282_ITA.htm

22. <http://www.atsdr.cdc.gov/substances/tox-substance.asp?toxid=98>
 23. Richter-Reichhelm HB, Althoff J, Schulte A, Ewe S, Gundert-Remy U. Workshop report. Children as a special subpopulation: focus on immunotoxicity. Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine (BgVV), 15-16 November 2001, Berlin, Germany. *Arch Toxicol* 2002;76: 377-82.
 24. Smith WJ, Jacob SE. The role of allergic contact dermatitis in diaper dermatitis. *Pediatr Dermatol* 2009;26:369-70.
 25. Alberta L, Sweeney SM, Wiss K. Diaper dye dermatitis. *Pediatrics* 2005;116:e450-2.
 26. Cutrone M, Cavicchioli P, Cosmo L, et al. Esperienze dermatologiche "occasional" in un Pronto Soccorso Pediatrico. *Medico e Bambino* 2001;20:32-5.
 27. Roul S, Ducombs G, Leaute-Labreze C, Taïeb A. 'Lucky Luke' contact dermatitis due to rubber components of diapers. *Contact Dermatitis* 1998;38:363-4.
 28. Di Landro A, Greco V, Valsecchi R. 'Lucky Luke' contact dermatitis from diapers with negative patch tests. *Contact Dermatitis* 2002; 46:48-9.

29. Partsch CJ, Aukamp M, Sippell WG. Scrotal temperature is increased in disposable plastic lined nappies. *Arch Dis Child* 2000;83: 364-8.
 30. Ivell R. Lifestyle impact and the biology of the human scrotum. *Reprod Biol Endocrinol* 2007;5:15.
 31. Aumônier S, Collins M, Garrett P. An updated lifecycle assessment study for disposable and reusable nappies. Science Report SC010018/SR2. Environment Agency, Almondsbury, Bristol, UK, 2008.
 32. Koc I, Camurdan AD, Beyazova U, Ilhan MN, Sahin F. Toilet training in Turkey: the factors that affect timing and duration in different sociocultural groups. *Child Care Health Dev* 2008;34:475-81.
 33. O'Brien K, Olive R, Hsu Y-C, Morris L, Bell R, Kendall N. Life Cycle Assessment: reusable and disposable nappies in Australia. AL-CAS - Australian Life Cycle Assessment Society, 2009.