

# Le cicche di sigaretta: un rifiuto tossico dimenticato

## *The cigarette butts: a forgotten toxic waste*



**Carmine Ciro Lombardi, Giuliana Di Cicco, Vincenzo Zagà**

### Riassunto

L'uso voluttuario del tabacco comporta l'emissione in ambiente di più di 4000 sostanze chimiche, molte delle quali ad azione irritante, nociva, tossica e cancerogena. Durante la fase di combustione della sigaretta una parte degli agenti chimici prodotti viene inalata dal fumatore, una parte viene trattenuta dal filtro, una parte viene dispersa nell'ambiente esterno (fumo passivo), e un'altra parte immessa sempre nell'ambiente con la cenere. La porzione di sigaretta non fumata e il filtro costituiscono quella che viene comunemente chiamata cicca di sigaretta. Nelle cicche quindi è possibile trovare moltissimi inquinanti chimici come nicotina, benzene, composti organici volatili, polonio-210 e acetato di cellulosa, una materia plastica di cui è costituito il filtro. Tenuto conto del consumo annuale di sigarette in Italia, abbiamo calcolato il carico nocivo immesso con le cicche in ambiente, che ammonta a diverse centinaia di tonnellate. Poiché le cicche di sigaretta contengono prodotti tossici, nocivi, irritanti e cancerogeni, sulla base della normativa inerente la classificazione delle sostanze pericolose, queste dovrebbero essere classificate come preparati pericolosi e come tali dovrebbero essere trattate. Contrariamente a questo principio, invece, esse vengono immesse in ambiente in modo selvaggio senza nessun criterio. Nel presente articolo ci proponiamo di analizzare il problema del potenziale carico nocivo delle cicche di sigaretta non solo in termini di inquinamento chimico, ma anche di devastazione e morti da incendi, oltre ai possibili danni acuti da ingestione di cicche per i bambini, al fine di sollecitare i legislatori, gli amministratori pubblici e i datori di lavoro a prendere provvedimenti informativo/educativi e legislativi per la loro corretta gestione onde evitarne lo smaltimento indiscriminato.

**Parole chiave:** *cicca di sigaretta, mozzicone, filtro di sigaretta, fumo di sigaretta, rifiuti, contaminazione ambientale.*

### Summary

The use of tobacco smoke results in the emission into the environment of more than 4000 chemicals, many of them acting as irritant, harmful, toxic and carcinogenic substances. During the combustion of the cigarette part of the chemical products is inhaled by the smoker, a portion is retained by the filter, a portion is dissipated in the external (second-hand smoking), and another part consisting of the ashes is placed in the environment forever. The not-smoked cigarette portion and the filter are commonly called a "cigarette butt". In the butts you can find many chemical pollutants such as nicotine, benzene, volatile organic compounds, polonium-210 and cellulose acetate, a plastic compound that makes up the filter. Given the yearly consumption of cigarettes in Italy, we calculated the harmful burden placed in the environment with the butts amounting to several hundreds of tons. As cigarette butts contain toxic, harmful, irritant and carcinogenic substances, on the basis of the rules covering the classification of dangerous substances, they should be classified as dangerous goods and as such should be treated. Contrary to this principle, however, they are littered into the environment without any criterion, in a wild manner. In this article we are willing to analyze the problem of the potential burden of harmful cigarette butts, not only in terms of chemical pollution but also of the devastation and deaths from fires and the possible acute health damage from ingestion of cigarette butts by children. This in order to push legislators, public administrators and employers to take steps to promote information, education and legislation for the proper handling/management of butts, in order to prevent indiscriminate disposal of same.

**Keywords:** *cigarette butt, cigarette end, cigarette filters, cigarette smoke, waste, environmental pollution.*

### INTRODUZIONE

L'inquinamento è un'alterazione dell'ambiente, di origine antropica o naturale, che produce disagi o danni più o meno permanenti. Costituisce inquinamento tutto ciò che è pericoloso per la vita, o altera in modo significativo le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, del

suolo o dell'aria. Per il nostro sistema legislativo l'ambiente è un bene primario ed un valore assoluto costituzionalmente garantito. Ai fini della protezione ambientale particolarmente importanti sono le leggi che regolano la gestione dei rifiuti. I rifiuti sono tutti quegli oggetti, cose o prodotti non più utilizzabili, di

cui un utente ha deciso di disfarsi. Al fine di ridurre il loro impatto sull'ambiente è necessaria una corretta gestione dei processi di eliminazione in tutte le fasi: *raccolta, trasporto, trattamento e smaltimento finale.*

L'Unione Europea recentemente ha approvato una direttiva sui reati am-

**Carmine Ciro Lombardi** (*carmine.lombardi@enea.it*)  
 ENEA – Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie,  
 l'energia e lo sviluppo sostenibile.  
 C.R. Casaccia; Dipartimento-Biotecnologie,  
 Agroindustria e Protezione della Salute, Roma.

**Giuliana Di Cicco**  
 ENEA – Agenzia Nazionale per le nuove  
 tecnologie, l'energia e lo sviluppo  
 sostenibile – ROMASEDE, Roma.

**Vincenzo Zagà**  
 U.O. di Pneumotisiologia Territoriale Azienda USL  
 di Bologna, Società Italiana di Tabaccologia  
 (SITAB).

bientali, che considera penalmente perseguibile una gestione non corretta dei rifiuti. In base a questa direttiva comunitaria sono infatti previste pene per chiunque illegittimamente immetta nell'ambiente sostanze potenzialmente in grado di causare danni<sup>1</sup>.

Anche il prodotto finale di una sigaretta fumata (detto cicca o mozzicone) rappresenta una seria minaccia per l'ambiente. Nella figura 1 è riportata una tipica cicca di sigaretta composta dal filtro e dalla porzione di tabacco non fumato.

La combustione per uso voluttuario del tabacco produce più di 4000 sostanze chimiche, molte delle quali ad azione irritante, nociva, tossica e cancerogena. Questa enorme varietà di sostanze presenti nel fumo deriva in parte dal tabacco e dalla sua combustione, in parte dagli additivi chimici con cui il tabacco viene trattato, e in parte dalla combustione della carta con cui è confezionata la sigaretta. Anche l'acetato di cellulosa, materiale costitutivo dei filtri, contribuisce alla contaminazione ambientale<sup>2,3</sup>.

Il comportamento dei fumatori è sicuramente in trasgressione rispetto alle norme a tutela dell'ambiente, in quanto questi si liberano delle cicche, gettandole dove capita senza alcuna attenzione. Sette fumatori su dieci gettano i loro mozziconi accesi dai finestrini delle auto, a conferma di come questa pratica sia da essi ritenuta normale. Tale comportamento ha spesso causato incendi con danni a cose e persone<sup>4</sup>.

## SIGARETTE: COMPOSIZIONE, COMBUSTIONE E TOSSICOLOGIA

Le sigarette non sono tutte uguali. Ogni marca, oltre ad usare miscele di tabacco proprie, tende a imprimere un gusto e



Figura 1 Cicca o mozzicone

un sapore caratteristico e unico al proprio prodotto attraverso trattamenti del tabacco e utilizzo di additivi scelti sulla base dei requisiti di non "tossicità alimentare". Comunque, anche se ogni prodotto è diverso dall'altro, le sigarette (vedi figura 2) presentano alcune caratteristiche comuni:

- la carta vergata attorno alla colonna di tabacco,
- il filtro o zona di filtrazione,
- la colonna di tabacco.

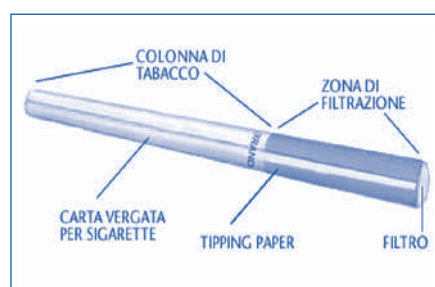


Figura 2 Struttura della sigaretta

**Carta.** Nella sigaretta il tabacco è avvolto nella carta, che ammonta a 15-16 cm<sup>2</sup> per ogni sigaretta e rappresenta il 5% del peso di una sigaretta standard<sup>5</sup>.

Perciò chi fuma 15 sigarette al giorno inala e diffonde in aria ogni anno l'equivalente di circa 82.500 cm<sup>2</sup> di carta, pari a 137 fogli formato A4. In base al numero di fumatori, si stima che ogni anno nel mondo vengano utilizzate più di 350 mila tonnellate di carta per fare sigarette<sup>6</sup>.

La carta delle sigarette è costituita da cellulosa, ottenuta a partire dal legno. Durante i processi tecnologici di raffinazione e produzione alla cellulosa vengono aggiunti diversi agenti chimici, tra i quali cloro (elevato potere sbiancante) e solfato di ammonio (che facilita la combustione). La carta e i relativi additivi durante la combustione reagiscono con l'ossigeno dell'aria, dando luogo alla produzione di numerosi composti chimici: irritanti, tossici e nocivi<sup>7,8</sup>.

**Filtro.** A livello mondiale, fino ai primi anni '50, si consumavano prevalentemente sigarette senza filtro. A partire da quegli anni, tutte le multinazionali del tabacco per arginare le sempre maggiori evidenze epidemiologiche e scientifiche sui danni da fumo e il possibile impatto

negativo su clienti fumatori, cominciarono a sperimentare varie situazioni filtranti il fumo allo scopo di rassicurare il più possibile l'opinione pubblica sulla nocività del tabacco. Così negli USA la produzione di sigarette con il filtro è passata dallo 0,6% del 1950 al 98% del 1998. Attualmente i filtri sono presenti in più del 95% delle sigarette vendute in USA e più del 90% di quelle vendute nel mondo<sup>9,10</sup>.

La produzione di sigarette con filtro esplose soprattutto a partire dal 1964, quando lo US Surgeon General annunciò che il fumo di sigaretta era causa di cancro al polmone negli uomini. Si verificò pertanto una corsa fra le multinazionali del tabacco alla messa a punto del filtro migliore, più filtrante e meno ustionante, cercando, ogni marca, di rendere unico il proprio prodotto<sup>11</sup>.

Purtroppo, in mancanza di particolari controlli, fu possibile anche l'aggiunta ai filtri di agenti potenzialmente pericolosi. Si verificò così l'assurdo caso della Lorillard che mise in commercio, dal 1952 al 1957, 13 miliardi di Kent Micronite il cui filtro conteneva 10 mg di amianto crocidolite, con l'ammiccante avvertenza che "Just what the doctor ordered...maximum health protection"! Il filtro era composto dal 30% di asbesto e 70% da cotone e acetato di cellulosa. Le fibre di amianto furono ritrovate nel fumo attivo fin dalle prime due aspirazioni. Fu osservato che un fumatore che consuma 15 sigarette al giorno in un anno poteva inalare più di 98 milioni di fibre di crocidolite, lunghe più di 5 µm<sup>11,12</sup>. Venti dei trentasei operai che lavoravano nel settore di produzione di questi filtri successivamente morirono di cancro al polmone per aver inalato fibre di amianto. Una moglie di questi morì anch'essa per inalazione di asbesto in seguito alla routinaria pulizia degli indumenti da lavoro del marito<sup>13</sup>.

Comprimendo il filtro fra le dita si ha l'impressione di avere a che fare con una massa compatta spugnosa; invece, se lo si va ad aprire, esso rivela che è formato da fibre di acetato di cellulosa, una sostanza sintetica simil-plastica, comunemente utilizzata nelle pellicole fotografiche, tenute insieme grazie ad una sostanza collante, il glicerolo triace-



tato<sup>14,15</sup>. Spesso al filtro viene aggiunto carbone attivo, il quale possiede la proprietà di catturare (adsorbire) diverse componenti del fumo, quali gas e vapori organici. I quantitativi di carbone attivo sono selezionati in modo da non ostacolare le necessità del fumatore, ossia da non assorbire in maniera radicale i composti emessi con la combustione. Lo scopo è quello di garantire al fumatore la dovuta quantità di quegli agenti che definiscono la specificità organolettica di quel tipo di sigaretta e la quantità di alcaloidi di cui necessita per placare la sua voglia di fumare, ossia la sua astinenza.

A causa dei processi di lavorazione subito dal filtro una certa quota di carbone e una parte delle fibre di acetato tendono a separarsi dalla massa e possono essere inalate dal fumatore<sup>9</sup>. Ciò è stato dimostrato da alcuni test eseguiti su 12 marche di sigarette fra le più vendute. Da questi studi è emerso che una certa quota di fibre dei filtri viene sia inalata sia ingerita, come risulta dal riscontro di fibre trovate in polmoni e stomaci di pazienti fumatori affetti da cancro<sup>15,17</sup>. Nel giugno del 1995 la Philip Morris ritirò dal mercato 8 miliardi di sigarette con filtro difettoso perché causavano tosse e irritazione agli occhi e alla gola<sup>9,18</sup>.

Attualmente i produttori di sigarette stanno testando nuovi filtri ad alta selettività, attivi principalmente sulle sostanze più dannose, nell'ottica di una maggiore riduzione del rischio, offrendo un prodotto che non limiti la quantità di nicotina e conservi il gusto del fu-

mo<sup>19,20</sup>.

Lo strato filtrante, secondo le industrie del tabacco, era in grado di ridurre il carico nocivo inalato dai fumatori. Nel corso degli ultimi decenni è stato però evidenziato che questo è vero solo in parte: l'introduzione del filtro non solo non ha modificato gli effetti sulla salute,

ma ha avuto un impatto negativo sul piano comportamentale, in quanto ha illuso molti consumatori circa l'assunzione di un prodotto poco pericoloso.

Questa errata valutazione è derivata in parte anche dalle modalità di rilevazione del contenuto di nicotina e catrame a valle del filtro, misurazione effettuata con macchine aspiratrici ("smoking machine") che simulavano in maniera standard e non rispondente alla realtà il comportamento del fumatore. I fumatori, infatti, non aspirano in modo standardizzato come le macchine, in quanto ricercano nel fumo il proprio picco ottimale di nicotina. Il ridotto contenuto di nicotina che, per legge dei vari stati nazionali, è stato applicato, ha indotto i fumatori a modifiche compensative nel modo di fumare: aspirazioni più profonde e frequenti, trattenendo più a lungo il fumo nei polmoni o semplicemente fumando più sigarette.

Dal settembre 2003 l'Unione Europea ha modificato i parametri standard della macchina fumatrice avvicinandoli il più possibile alla fumata reale ed ha vietato le scritte "light", "ultralight", "leggere", "mild". Analoga decisione è stata presa dal Dipartimento di Giustizia Statunitense dopo alcune cause con le industrie produttrici di sigarette<sup>21</sup>. Le sigarette "light" contenevano meno catrame e meno nicotina delle sigarette normali. Ma poiché il fumatore, a causa della sua dipendenza, cerca la nicotina, esso aspira più avidamente, e ciò provoca una modificazione del meccanismo di combustione con una maggiore produzione di particolato sottile (<0,1µm). Queste par-

ticelle, penetrando più profondamente nel polmone, inducevano un aumentato rischio cancerogeno a livello broncopolmonare. Comunque da sempre la presenza del filtro tende a scoraggiare molti fumatori dal prendere la decisione di smettere totalmente di fumare, convinti che il fumare sigarette con filtro riduca, se non elimini, i danni alla salute. Questa errata convinzione contribuisce, assieme ad altri fattori, a tenere alto ancora in Italia (13 milioni, pari al 25,2% della popolazione) il numero dei fumatori, con tutto quello che comporta in termini di morbilità (circa 186.000 ricoveri annui), mortalità (circa 80.000/anno) e spesa sanitaria (circa 6 miliardi di euro, pari al 6,7% della spesa sanitaria).

In ultima analisi è da tener presente che un filtro davvero efficace è difficile da realizzare, sia a causa delle molte sostanze in gioco, sia perché esso priverebbe la sigaretta del suo gusto particolare. Paradossalmente il filtro migliore è la sigaretta stessa, almeno nel primo terzo, quando il fumo è meno carico di sostanze nocive. Un metodo per assorbire meno agenti pericolosi sarebbe quello di buttare via la sigaretta prima di superare il 50% della sua lunghezza<sup>22-24</sup>.

### Colonna di tabacco, additivi e prodotti della combustione.

Più di 3000 sostanze chimiche sono state isolate dalla sola processazione non combusta della pianta di tabacco<sup>25</sup>. Queste sono non solo costituenti naturali della pianta, ma anche prodotti derivanti dal suolo, dall'atmosfera, dall'uso di sostanze chimiche in agricoltura e dal processo di essiccazione e maturazione delle foglie.

Tra queste sono stati rilevati molti composti tossici come nitrosamine, sostanze cancerogene derivate dai nitriti, amine, proteine e alcaloidi presenti naturalmente nelle piante e elementi radioattivi (Po-210 e Pb-210) veicolati dai fertilizzanti costituiti da polifosfati di calcio provenienti da terreni di Apatite ricchi di uranio. Il fumo di tabacco, definito il cancerogeno più diffuso nel mondo, è in realtà costituito da una complessa miscela di oltre 4.000 composti chimici, nella quale si individua una componente gassosa e una particolata<sup>2,25</sup>.

Quando buttiamo via una cicca, oltre al filtro e al residuo di tabacco ad esso attaccato, immettiamo in ambiente una serie di sostanze pericolose, tra le quali idrocarburi policiclici aromatici, benzo(a)pirene, benzene, arsenico, cadmio, catrame, formaldeide, ammoniaca, polonio-210, acetaldeide, acido cianidrico, acetone e tante altre<sup>2,26</sup>. In genere il fumo di tabacco viene definito come l'*aerosol perfetto* in quanto contiene gas, vapori e particelle liquide e solide, in prevalenza di piccolissime dimensioni, di diametro compreso tra 0,01 e 1 µm. Nella *tabella 1* sono riportati i principali agenti chimici presenti nel fumo di tabacco espressi in mg/sigaretta<sup>27</sup>.

Per sviluppare i suoi aromi il tabacco deve essere essiccato con cura, processo nel corso del quale la foglia subisce una certa fermentazione con formazione di svariati agenti chimici. Allo scopo di rendere unico il gusto, al tabacco vengono aggiunte diverse altre sostanze scelte in base alla loro non tossicità alimentare. All'infuori degli stessi fabbricanti nessuno sa quali additivi, e in che percentuale, sono utilizzati per ogni marca di sigaretta. La sola cosa sicura è che l'additivo deve essere privo di nocività quando viene ingerito e, per quel che ne sappiamo, non è esattamente questo l'uso abituale di una sigaretta. I diversi additivi impiegati, con la combustione, sono in grado di produrre decine di agenti chimici pericolosi: per esempio gli zuccheri, bruciando, aumentano la percentuale di catrame; il caramello produce catecolo, uno dei più pericolosi

si agenti cancerogeni presenti nel fumo; la glicerina produce acroleina, sostanza che inibisce l'azione depuratrice delle cilia vibratili a livello bronchiale<sup>12</sup>.

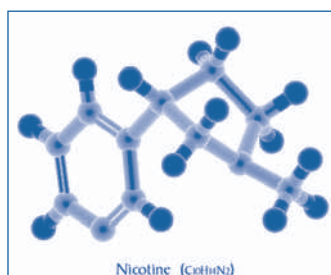
## CHE COSA CONTIENE UNA CICCIA

Pur essendo importante ai fini sanitari, non costituisce oggetto della presente trattazione la contaminazione indoor e outdoor prodotta dal fumo, i cui effetti come fumo passivo sono ben noti e costituiscono la base del divieto di fumo negli ambienti chiusi<sup>28</sup>.

In questo lavoro viene preso in esame il contributo alla contaminazione ambientale apportato dai mozziconi formati dal filtro e dal tabacco residuo, argomento sul quale esiste un vuoto culturale e normativo.

Le cicche sono la porzione residuale della combustione delle sigarette e, a causa delle caratteristiche filtranti, contengono numerosi composti chimici. Non esistono dati quantitativi completi ed esaustivi sul contenuto di agenti chimici nelle cicche, anche perché dipende dal luogo geografico di produzione del tabacco, dagli additivi usati dalle industrie e dal modo di fumare del tabagista. Al fine di inquadrare il problema e le dimensioni del fenomeno, viene focalizzata l'attenzione su alcuni componenti, scelti come rappresentativi della contaminazione ambientale sul territorio italiano.

Come abbiamo visto in precedenza, il filtro delle sigarette presenta una diversa efficienza di cattura per le varie sostanze. Per fornire un'idea sul possibile carico inquinante apportato con le cicche al territorio italiano viene da noi considerata una efficienza filtrante del 50%, ossia ipotizziamo che il filtro trattenga solo la metà delle sostanze emesse durante la combustione. In realtà la quota che resta nelle cicche è superiore, perché molte sostanze restano anche nella porzione di sigaretta non fumata che funziona da filtro. In particolare prenderemo in esame i seguenti componenti: nicotina, polonio-210, composti organici volatili, materiale particolare o condensato, gas tossici e acetato di cellulosa, materiale costitutivo del filtro. La valutazione del carico inquinante si basa sul numero di fumatori (13 milioni), sul numero medio di sigarette fumate ogni giorno da una fumatore (15 sigarette), sui quantitativi di agenti inquinanti emessi da ogni sigaretta e sul numero complessivo di cicche immesse in ambiente ogni anno (72 miliardi).



**Nicotina.** Il più importante fra i principi attivi contenuti nel tabacco è la nicotina, un alcaloide volatile, facilmente solubile in acqua. È un veleno così potente che 50-60 mg, somministrati in bolo i.v., sono in

grado di indurre effetti letali sull'uomo. La sostanza risulta molto tossica anche per gli organismi acquatici e non, e per l'ambiente. Ogni sigaretta ne contiene in media 10-15 mg, di cui il 20% passa nel fumo e il 50% viene degradato durante la combustione. In tal caso possiamo supporre che nella cicca resti intrappolata una quota pari a 4,5 mg di nicotina. La nicotina è rapidamente assorbita e altrettanto rapidamente metabolizzata dall'organismo (emivita 2 ore). Questo comporta che in una giornata tipica un fumatore assorba quantità notevoli di alcaloide senza che si manifesti la sintomatologia dell'avvelenamento acuto<sup>29,30</sup>.

Poiché in Italia si consumano 72 miliardi di sigarette all'anno con le cicche immettiamo in ambiente circa 324 tonnellate di nicotina.

Componenti in fase gassosa	Concentrazione media/sigaretta
Ossido di carbonio	17,0
Toluene	0,15
Formaldeide	0,09
Acroleina	0,08
Acetone	0,18
Acido cianidrico	0,45
Ammoniaca	0,1
Ossidi di azoto	0,4
Acido acetico	0,57
Benzene	0,28
Piridina	0,09
Acetaldeide	0,7

Componenti in fase particolata	Concentrazione media/sigaretta
Polveri totali	40
Nicotina	1,8
Fenolo	0,08
Catecolo	0,23
Idrochinone	0,2
Acido lattico	0,12
Acido glicocolico	0,08
Benzo (a)pirene	0,07
Nichel	0,03
Arsenico	0,013
Polonio-210 (pCi)	0,5 pCi
Cadmio	0,002

**Tabella 1:** Alcuni agenti chimici emessi durante la combustione di una sigaretta, espressi in mg/sigaretta.



La nicotina catturata in poche decine di cicche, se ingerita, è sufficiente a creare problemi acuti cardiovascolari e respiratori nell'uomo adulto. Se una cicca viene ingerita da un bambino la nicotina presente può comportare problemi respiratori fino alla paralisi respiratoria<sup>30</sup>. Gettare cicche per terra rappresenta un pericolo per l'ambiente, in quanto la nicotina è facilmente estraibile, e quindi altrettanto facilmente contamina il suolo, le acque superficiali e le falde acquifere, la fauna, e quindi ancora l'uomo<sup>3</sup>.

**Polonio-210.** Elemento radioattivo alfa emittente, possiede un elevato potenziale cancerogeno. Ogni sigaretta presenta un contenuto di Polonio-210 (Po-210) variabile a seconda del luogo e modalità di coltivazione del tabacco di provenienza<sup>31</sup>. La scoperta risale ai primi anni sessanta. La presenza di radioattività alfa è

dovuta in parte all'assorbimento diretto dei radionuclidi presenti in terreni uranici da parte delle radici, in parte all'assorbimento, da parte dei tricomi delle foglie, di Piombo e Polonio-210 contenuti nelle precipitazioni atmosferiche e infine ai fertilizzanti costituiti da polifosfati<sup>32,33,35,36</sup>.

Esistono molti studi sulla distribuzione del carico radioattivo da polonio 210 di una sigaretta. Uno di questi, svolto dalla Società di Tabaccologia in collaborazione con l'U.C. di Scienze Chimiche, Radiochimiche e Metallurgiche della Facoltà di Farmacia dell'Università di Bologna e con l'ENEA di Bologna ha messo in evidenza che il fumo di una sigaretta occidentale contiene una radioattività alfa da Polonio-210 di circa 75mBq, varia-

mente distribuito tra fumo attivo (6,7%), fumo passivo (1,6%) e cenere (91,7%): fumo attivo (5 mBq), fumo passivo (1,6 mBq), cenere (68,8 mBq)<sup>34-36</sup>. Altri studi hanno rilevato valori diversi di Po-210/ sigaretta, riscontrando concentrazioni tra 6,84 e 17,49 mBq<sup>37</sup>.

Secondo Parfenov, in media, il 50% del Polonio-210 presente nel tabacco è trasferito nel fumo, il 35% resta nel mozzicone e il 15% lo si ritrova nella cenere<sup>38</sup>. In base alle considerazioni di Parfenov, supponendo che il contenuto medio di Po-210 sia pari a 75mBq, abbiamo calcolato la sua distribuzione nelle diverse frazioni che risulta così suddivisa: 37,5 mBq nel fumo attivo e passivo, 26,0 mBq nel mozzicone e 11,5 mBq nella cenere.

Tenendo conto che ogni anno in Italia si producono circa 72 miliardi di cicche, il carico complessivo di radioattività alfa immesso con le cicche nell'ambiente è pari a circa

1.872 milioni di Bq. A ciò andrebbe aggiunto l'apporto radioattivo della cenere che va ad arricchire l'inquinamento ambientale particolare.

Esiste un rischio per l'ambiente globalmente inteso e quindi anche per l'uomo e per le varie comunità di insetti, batteri, ecc., presenti nel suolo o nelle

acque superficiali. Tutti questi organismi potrebbero essere contaminati, assorbire e/o concentrare la sostanza e subire gli effetti nocivi di tale radionuclide.

A questo proposito occorre tener

presente che la Commissione Internazionale per la Protezione Radiologica riconosce la mancanza di coerenza a livello internazionale nell'affrontare gli aspetti ambientali della contaminazione da radiocomposti e considera

necessaria l'introduzione di un approccio più attivo. La Commissione, come riportato nella pubblicazione ICRP 103, ritiene necessario lo sviluppo di un quadro di riferimento più chiaro, per valutare su una base scientifica comune le relazioni tra esposizione e dose, tra dose ed effetto, e le conseguenze di tali effetti per le specie non appartenenti alla razza umana. La Commissione ha in corso la definizione di un insieme ristretto di piante e animali di riferimento, da utilizzare per la caratterizzazione dei principali ambienti. Appena individuate, tali entità potranno costituire la base di un approccio più strutturato per comprendere gli effetti potenzialmente nocivi del carico inquinante da Polonio-210 dovuto alle cicche di sigarette<sup>39</sup>.

**Composti organici volatili.** La combustione del tabacco produce innumerevoli composti chimici, tra cui molti definibili come composti organici volatili: benzene, acetone, formaldeide, toluene, ecc. Tenuto conto che ogni sigaretta emette circa 50 mg di composti organici volatili e che di questi il 50% resta nel filtro, ne consegue che con le cicche riversiamo in ambiente 1.800 tonnellate di composti organici volatili<sup>2,3</sup>.

**Ammoniaca e acido cianidrico.**

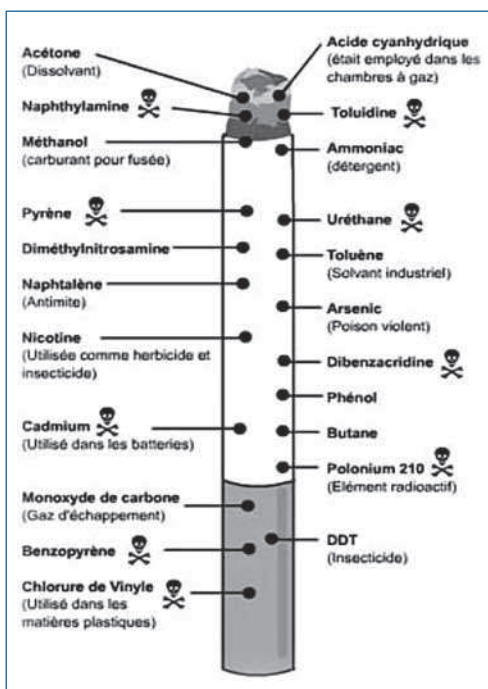
Con il fumo vengono emessi anche gas, tra i quali ammoniaca e acido cianidrico. Questi, in base al Regio Decreto n°147 del 1927 e successive modificazioni e integrazioni, sono catalogati nella categoria dei gas tossici. Ogni sigaretta ne emette circa 0,6 mg, di cui il 50% resta nel filtro. Quindi complessivamente con le cicche ogni anno riversiamo in ambiente circa 21,6 tonnellate di questi gas tossici<sup>2,3</sup>.

**Materiale particolato.** Per quanto concerne il materiale particolato ogni sigaretta ne produce in media 40 mg. Il particolato include anche la frazione denominata "condensato", la quale contiene una moltitudine di composti chimici (Idrocarburi Policiclici Aromatici-IPA, benzopirene, catrame, cromo, cadmio e altri metalli, ecc.). Il catrame è un agen-



te cancerogeno e il suo potere nocivo deriva dall'insieme dei vari agenti che lo compongono.

Assumendo che il 50% del materiale particellare prodotto dalla combustione di una sigaretta resti nella cicca, per ogni cicca gettata immettiamo in ambiente 20 mg di particolato. Complessivamente con le cicche finiscono in ambiente circa 1.440 tonnellate di materiale particellare contenente centinaia di composti tossici, nocivi e cancerogeni<sup>2,3</sup>.



**Acetato di cellulosa.** Anche la sostanza costitutiva del filtro, l'acetato di cellulosa, costituisce un rischio per l'ambiente. Questa sostanza infatti è fotodegradabile, ma non biodegradabile. Di conseguenza, dopo attacco dei raggi UV, viene dispersa nel suolo e nelle acque. Ogni filtro ne contiene circa 170 mg. Considerando il consumo annuale di sigarette in Italia, risulta che complessivamente finiscono in ambiente 12.240 tonnellate di acetato di cellulosa<sup>16</sup>.

Riassumendo, tenuto conto di quanto appena esposto, del potere filtrante della colonna di tabacco residuo e del filtro possiamo dire, seppur in modo approssimativo, che il carico nocivo immesso in ambiente con le cicche è rilevante:

- Nicotina: 324 tonnellate
- Polonio-210: 1872 milioni di Bq
- COV: 1800 tonnellate

- Gas tossici: 21,6 tonnellate
- Catrame e condensato: 1440 tonnellate
- Acetato di cellulosa: 12.240 tonnellate

## IMPATTO AMBIENTALE DELLE CICCHE

Il carico nocivo di ogni singola cicca è relativamente basso; ciò che amplifica il problema è l'elevato numero di fumatori. Nel mondo ci sono circa 1,5 miliardi di fumatori, circa 4,5 milioni di miliardi di cicche ogni anno vengono eliminate nell'ambiente, pari a 845.000 tonnellate<sup>40</sup>.

Se teniamo conto in via puramente precauzionale che dei 6,5 kg di tabacco consumato mediamente ogni anno da ciascun fumatore (dato della Banca Mondiale) almeno il 10% dei prodotti nocivi resta nei mozziconi, abbiamo a livello mondiale una contaminazione di 7.800 tonnellate di agenti chimici pericolosi immessi in ambiente con le cicche.

In Italia, secondo l'indagine DOXA-ISS, il numero dei fumatori nel 2009 è stato stimato in circa 13 milioni, con un consumo medio di circa 15 sigarette al giorno pro capite<sup>7</sup>. Pertanto in Italia ogni giorno vengono prodotte 195 milioni di cicche, e più di 71 miliardi all'anno, che in gran parte vengono abbandonate in tutti i luoghi possibili (strade, marciapiedi, campagne, parchi, spiagge, binari ferroviari, ecc.), senza nessun criterio e senza la benché minima attenzione al possibile danno ambientale. Dopo il calo conseguente all'entrata in vigore (10 gennaio 2005) della legge Sirchia (Legge 3/2003, art. 51), il consumo di tabacco è tornato gradualmente ad aumentare e di conseguenza sono aumentate anche le cicche<sup>7</sup>.

A distanza di alcuni anni dall'entrata in vigore della legge è possibile notare che il divieto di fumo ha costretto i fumatori a cambiare abitudini: la sigaretta viene consumata fuori dal locale pubblico dove,

in assenza di posacenere, la cicca viene eliminata nell'ambiente circostante, come dimostra il fatto che le cicche stanno in cima alla lista della cosiddetta sporcizia urbana.

A livello urbano i mozziconi sono di difficile gestione, in quanto rimangono incastrati in tutti gli interstizi dove le scope e i mezzi meccanici di spazzamento non riescono ad arrivare. Almeno il 50% di tutti i rifiuti

delle aree urbane sono correlati a prodotti del tabacco: cicche, cellophane, carta interna di rivestimento e pacchetti contenitori<sup>41</sup>.

Una ricerca svolta tra il 2002 e il 2006, nell'ambito del programma ambientale delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), ha evidenziato che le cicche (tabella 2) sono nettamente al primo posto nella top-ten dei rifiuti che soffocano il Mediterraneo<sup>42</sup>.

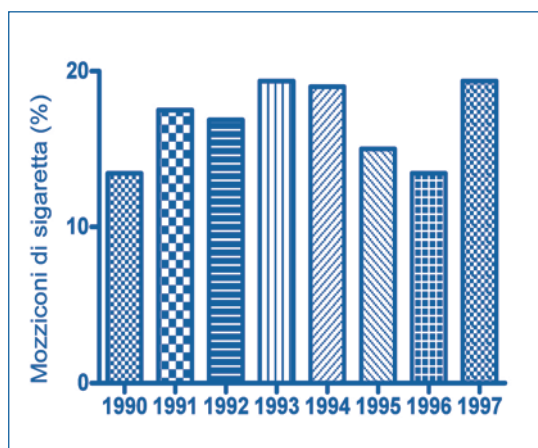
Secondo Achim Steiner, direttore dell'UNEP, "I rifiuti marini sono sintomatici di un malessere globale". Nel Mediterraneo il 52% della top 12 dei rifiuti - che include plastica, mozziconi di sigaretta, alluminio e vetro - arriva da attività costiere e ricreative. Gli avanzi dei fumatori invece, da soli arrivano al 40% dell'immondizia recuperata, mentre le attività marine generano il 5% della spazzatura marina. La gestione dei rifiuti nei Paesi del Mediterraneo, secondo l'UNEP, è ancora inefficiente e strettamente legata al forte impatto del turismo. Tutta l'area infatti rappresenta una delle destinazioni turistiche più gettonate al mondo, in particolare le zone costiere, che durante la stagione estiva vedono la popolazione



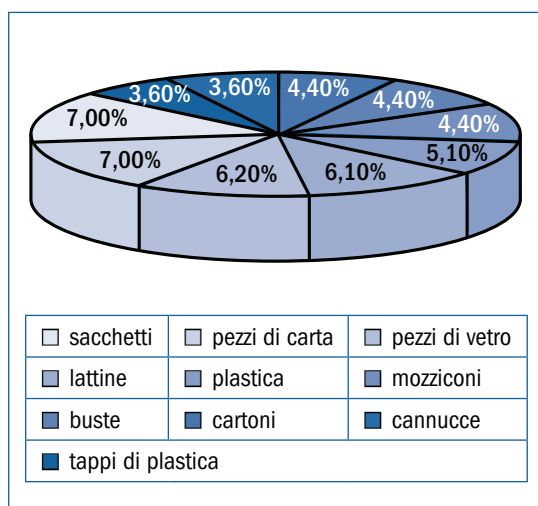
Tipologia del rifiuto	Rifiuto riscontrato %
Cicche	40
Bottiglie di plastica	9,5
Sacchetti di plastica	8,5
Lattine di alluminio	7,6
Coperchi bottiglie di plastica	7,3
Bicchieri, piatti e posate usa e getta	5,8
Imballaggi di prodotti alimentari	2,5
Cannucce di plastica per bibite	2,1
Tira anelli di lattine	1,9

**Tabella 2:** Principali rifiuti riscontrati nel mar Mediterraneo.

ne anche raddoppiare. Basti pensare ad alcune mete dove oltre il 75% dei rifiuti vengono prodotti durante l'estate. Un buon segno per gli affari, meno buono evidentemente per l'ecosistema del Mediterraneo. Per quanto riguarda le spiagge in particolare la situazione non è delle migliori. Una recente indagine di Focus e Legambiente ha messo in evidenza che in media ogni metro quadrato di sabbia ripulita dai volontari contiene almeno 2 mozziconi di sigaretta, 2,5 tappi di plastica o metallo, una cannucchia e uno stecco di gelato. Se è vero che in estate la popolazione va in vacanza, è altrettanto vero il fatto che i fumatori non conoscono ferie ed esercitano la loro pratica per 365 giorni l'anno. Rappresentando tali dati all'intero patrimonio spiaggistico possiamo ipotizzare che sulle spiagge italiane ogni anno vengano abbandonate circa 12,4 milioni di



**Figura 3:** Percentuale di mozziconi di sigaretta nella spazzatura raccolta da International Beach Cleanup, 1990-1997.



**Figura 4:** % dei rifiuti raccolti sulle spiagge Australiane.

Tipologia del rifiuto	Tempo di degradazione
Mozziconi di sigaretta	da 1 a 5 anni
Buste di plastica	da 10 a 20 anni
Prodotti in nylon	Da 30 a 40 anni
Lattine in alluminio	500 anni
Bottiglie di vetro	1000 anni
Bottiglie di plastica	Tempo indefinito

**Tabella 3)** Tempo di degradazione di alcuni rifiuti.

cicche, 15,5 milioni di tappi, 6 milioni di cannuce e altrettanti bastoncini di gelato<sup>42</sup>.

Anche all'estero il problema esiste. L'International Coastal Cleanup Project, che ha monitorato per 8 anni (1990-97) i rifiuti lungo le coste USA (figura 3) ha evidenziato come le cicche rappresentino il principale rifiuto rinvenibile<sup>43</sup>. In Australia (figura 4) secondo i dati del Clean Up Day del 1993 le cicche hanno rappresentato il 5,0% del materiale raccolto risultando al 6° posto nella top ten dei rifiuti<sup>44</sup>.

In Italia a livello urbano le cose non vanno meglio. Infatti basta gettare uno sguardo fuori dai negozi, dai bar, dai ristoranti, alle fermate degli autobus, nei parchi, per vedere un autentico tappeto di mozziconi gettati alla rinfusa da chi consuma la propria sigaretta per poi disfarne senza la minima cura<sup>45</sup>.

In diverse città italiane negli ultimi tempi sono stati posizionati alcuni contenitori di rifiuti che presentano un alloggiamento apposito per le cicche. Purtroppo va annotato che questo tipo di contenitore non è sicuramente ergonomico sia per il fumatore che per gli utenti della raccolta dei rifiuti, in quanto lo spazio per le cicche è limitato e di difficile svuotamento e pulizia. A livello agricolo è da tempo in discussione il divieto di utilizzare pesticidi nicotinoidi, potenzialmente pericolosi per l'ambiente, in quanto determinano perdita di orientamento e morte di diversi insetti tra cui le api. In Francia tale divieto è già in vigore.

Recenti studi (microtox test) hanno messo in evidenza la

tossicità acuta di estratti acquosi delle cicche di sigaretta<sup>46</sup>. Le cicche, se non raccolte, restano in loco per diversi anni e possono essere ingerite da vari animali. Sono stati trovati filtri di sigaretta nello stomaco di giovani uccelli, tartarughe e altre creature marine.

Nella tabella 3, sono riportati i tempi di degradazione di alcuni rifiuti che normalmente vengono abbandonati sulle spiagge o in altro ambiente<sup>47</sup>.

## CICCHE E INCENDI

"Effetti collaterali" di cicche di sigarette non spente, buttate o abbandonate in ambiente esterno o in casa, sono rappresentati da incendi e/o esplosioni. Da sempre il fumo di tabacco è considerato una pericolosa pratica per il possibile innesco di incendi, con effetti talora devastanti, tanto che le morti causate da incendio di sigaretta vengono inserite, a ragione, nelle statistiche internazionali di decessi da fumo di tabacco<sup>48,49</sup>.

Spesso le cicche di sigaretta non spente sono causa di incendi boschivi e residenziali. Nella tabella 4 sono riportati i dati relativi agli incendi provocati in Italia da mozziconi di sigaretta e fiammiferi riferiti agli anni 2007/2008<sup>50</sup>.

Anno	N° incendi boschivi dovuti a mozziconi di sigaretta e fiammiferi in Italia
2007	6000
2008	6331

**Figura 4** Incendi causati da cicche e fiammiferi.

Negli Stati Uniti nel 2005 le cicche di sigaretta non spente hanno costituito la prima causa di incendi residenziali con una stima di 800 civili morti (700-900/anno), 1660 civili feriti e \$575 milioni in proprietà danneggiate. I morti per 100 incendi causati dal fumo di sigaretta sono aumentati dell'11% dal 1980-84 al 2001-05. Un quarto delle morti da incendi da fumo di tabacco sono vittime di fa-



talità in quanto non fumatori, di cui il 34% bambini figli dei fumatori. La media in termini di severità di danni da incendi alla popolazione è invece diminuita del 5% dal 1980-84 al 2001-2005. Gran parte degli incendi da prodotti di tabacco sono dovuti a sigaretta con un rapporto di 10 a 1 vs sigaro e pipa. Secondo stime di James M. Shannon, Direttore del National Fire Protection Association (NFPA), introdurre le sigarette che si autospegnono può ridurre fino al 20% gli incendi nelle case. Di recente il Canada e molti Stati USA (California, Texas e New York fra i primi) si sono dotati di una legislazione che obbliga a vendere esclusivamente sigarette "fire safe", cioè che si spengono da sole<sup>51</sup>.



Purtroppo, per il nostro Paese non esistono ancora dati al riguardo, verosimilmente per una sottostima del problema che può avere seri e drammatici risvolti sanitari e medico-legali. Il rischio di morte per incendi di strutture abitative causati da sigarette accese o da cicche di sigaretta non spente aumenta con l'età. Un terzo (34%) degli incendi fatali in casa si è verificato a carico di over 65enni se comparati con il 12% della media della popolazione generale<sup>48, 49, 52, 53</sup>. In alcuni casi si sono riscontrati incendi ed esplosioni causati da pazienti fumatori in ossigenoterapia, con conseguenti danni fatali all'individuo e alla collettività. Come è noto l'O<sub>2</sub> è un pericoloso comburente che, in particolari condizioni, può alimentare incendi od esplosioni. Per questo molte Linee Guida di Società Scientifiche (Royal College of Physicians, Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations) e Associazioni di Sanità Pubblica (Department of Veterans Affairs, Department of Veterans Affairs) di Pa-

esi a cultura anglosassone tendono ad escludere dall'ossigenoterapia i pazienti fumatori<sup>54</sup>. Dall'inizio del 2008 anche i ventisette Paesi dell'Unione Europea (UE) hanno dato il loro via libera alla sigaretta che si autospegne, per limitare i rischi di incendi, e l'UE intende renderla obbligatoria sul mercato a partire dal 2011. Certamente ciò contribuirà a ridurre di molto il numero di morti causati da incendi innescati dalle sigarette e mozziconi, e risparmiare vite umane e migliaia di ettari di bosco che annualmente vanno in fumo per un mozzicone. Le sigarette in questione dovranno avere come caratteristica fondamentale la capacità di spegnersi nell'arco di un minuto se il fumatore non aspira in quel lasso di tempo. A rendere possibile l'autospegnimento della futura sigaretta saranno due strati di cellulosa trattati con un sale dell'acido alginico. Le sigarette *fire safe* negli USA sono costruite secondo standard di sicurezza ASTM E2187 del National Institute of Standards & Technology<sup>55</sup>. L'iniziativa è importante e trae origine dal fatto che solo nei 14 Stati dell'UE di cui sono disponibili i dati, più l'Islanda e la Norvegia, vi siano stati 11.000 incendi all'anno, innescati da sigarette abbandonate o anche da mozziconi lasciati cadere senza essere spenti adeguatamente<sup>56</sup>.

### INGESTIONE DI CICCHE DI SIGARETTE DA PARTE DI BAMBINI

Le cicche di sigaretta rappresentano quindi un rifiuto tossico che, oltre ad entrare, con i suoi componenti, nella articolata e complessa catena alimentare, ed essere responsabile di incendi e morti, può essere responsabile, se ingerite, di intossicazioni acute. Molti casi di avvelenamento da nicotina nei bambini, infatti, risultano essere da ingestione di sigarette o sigari o di cicche<sup>57</sup>. L'avvelenamento acuto da nicotina è caratterizzato da un rapida insorgenza di sintomi che possono essere severi quanto maggiore è stata l'ingestione<sup>58</sup>. Questi avvelenamenti sono più frequenti in bambini di età inferiore ai 6 anni che vivono con genitori e parenti che fumano in casa. Si tratta di una fascia di età in cui i bambini tendono ad esplorare attivamente l'am-

biente che li circonda, aumentando così il rischio di ingerire sostanze tossiche<sup>59</sup>. Da uno studio del Rhode Island Poison Control Center (RIPCC)<sup>60</sup>, che ha preso in esame 146 casi di bambini di età fra i 6 i 24 mesi, che avevano ingerito prodotti contenenti nicotina, nel 56% dei casi si trattava di sigarette e nel 44% di cicche di sigaretta, si è osservato che 30 di questi (33,3%) hanno presentato sintomi entro mezz'ora: vomito spontaneo (87%), nausea (7%), rash cutanei (7%), letargia (3%) e gagging (3%). Tutti e 30 sono stati ricoverati entro 12 ore dall'ingestione. In questo studio si è trattato di eventi tossici minori, mentre altri studi hanno descritto intossicazioni acute severe come depressione respiratoria, aritmia cardiaca e convulsioni<sup>30, 6-64</sup>.

### CONCLUSIONI

In questo articolo abbiamo voluto porre l'attenzione su un problema che all'apparenza sembra di poco conto e di cui finora sono stati trascurati i possibili effetti: l'impatto ambientale e sanitario delle cicche di sigaretta. Il divieto di fumo (Legge 3/2003, art. 51), senza una adeguata strategia di gestione delle cicche, ha accentuato le problematiche legate all'impatto ambientale del tabagismo, in quanto non viene considerato affatto lo smaltimento di tali prodotti di rifiuto. Le cicche di sigaretta costituiscono a tutti gli effetti un rifiuto pericoloso, in quanto contengono le stesse migliaia di sostanze chimiche pericolose presenti nel fumo (tra cui agenti cancerogeni, mutageni, co-cancerogeni, sostanze tossiche, nocive, irritanti, ecc.), e che come tali dovrebbero essere trattate e gestite.

Va evidenziato che, mentre per quanto riguarda la salvaguardia della salute dei lavoratori, per gli scarichi industriali, per lo smaltimento dei rifiuti e per le emissioni degli inceneritori esistono norme, leggi, regolamenti, Testi Unici, anche molto restrittivi, non esiste nulla, invece che limiti la dispersione delle cicche nell'ambiente. Ciò deriva da una scarsa informazione scientifica e una bassa percezione della nocività dei mozziconi da parte dell'opinione pubblica; infatti è comunemente accettata da tutti (fumatori, non fumatori, legislatori) la dispersione incontrollata di tale rifiuto.



La nicotina contenuta nelle cicche presenta la stessa tossicità di molti pesticidi: recenti studi ne hanno messo in evidenza la tossicità acuta su alcune specie di microrganismi acquatici e potrebbe essere responsabile della riduzione numerica di alcune specie animali utili all'agricoltura come le api. Recentemente l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente della California ha classificato il fumo di tabacco un "inquinante tossico" dell'aria<sup>64</sup>. Poiché le cicche contengono gli stessi prodotti chimici presenti nel fumo sarebbe opportuno classificare le cicche come un'inquinante tossico per l'ambiente.

I comuni, gli amministratori locali, i datori di lavoro dovrebbero, al fine di proteggere l'ambiente, non solo emanare norme comportamentali, ma anche farsi carico di installare, ove opportuno e il più diffusamente possibile, appositi raccoglitori per le cicche. In analogia a quanto previsto per altre tipologie di rifiuti (carta, pile, metalli, plastica, ecc.), si dovrebbe provvedere ad approntare una filiera appositamente dedicata al problema. I contenitori per le cicche dovrebbero essere oggetti progettati appositamente per contenere tali rifiuti, essere dotati per esempio di bagno a sabbia e di apposito pedale con chiusura ermetica. I contenitori dovrebbero essere facilmente svuotabili e il materiale raccolto dovrebbe essere inviato in una discarica per prodotti pericolosi. Va ricordato che molti Comuni hanno emanato obblighi, per i conduttori di cani, di rimozione degli escrementi dei propri animali a fini di igiene, decoro e per non causare disturbo e disagio ai pedoni. Non esistono disposizioni analoghe per le cicche di sigaretta che imbrattano i marciapiedi e il suolo, o finiscono nelle fogne e nelle acque superficiali contaminandole. Unica nota positiva riguarda le possibili sanzioni per gli automobilisti che gettano le cicche di sigaretta dalle auto in corsa, norme del codice della strada legate però solo alla prevenzione incendi

e non alla protezione dell'ambiente<sup>65</sup>.

Per quanto riguarda il modo di agire dei fumatori esiste sicuramente un evidente conflitto tra il loro comportamento e la protezione dell'ambiente, conflitto reso ancora più evidente dalla mancanza di consapevolezza circa il potenziale nocivo delle cicche. A tale proposito è quindi necessario approntare campagne informative e formative per indirizzare il fumatore a comportamenti più idonei e rispettosi dell'ambiente.

Utile ricordare una recente iniziativa dell'associazione Marevivo (Ma il Mare non vale una cicca?), che nel mese di agosto 2009 ha distribuito 40.000 posacenere portatili lavabili e riutilizzabili su 100 spiagge della nostra penisola, contro l'abbandono selvaggio dei mozziconi sulla spiaggia.



Logo della campagna Marevivo: "ma il mare non vale una cicca?"

In alcune nazioni tipo USA e Australia questo tipo di sensibilità è molto alta sia a livello governativo che di opinione pubblica. La US National Fire Protection Association (NFPA) promuove sistematiche campagne di informazione e monitoraggio sul rischio incendi da fumo di sigaretta. In Australia da diversi anni sono in commercio posacenere portatili, il cui uso è in grado di ridurre in modo considerevole l'impatto ambientale delle cicche di sigaretta. Lo Stato di Vittoria (Australia) ha lanciato dalla fine degli anni '90 campagne di sensibilizzazione e raccolta differenziata dei mozziconi di sigaretta. Ulteriori elementi formativi e informativi potrebbero venire, sulla fal-



sariga di quanto avviene oggi per le scritte sugli effetti nocivi del fumo (es: "fumare in gravidanza fa male, il fumo uccide, il fumo provoca tumore al polmone", ecc.), da scritte che mettano in eviden-

za i potenziali effetti nocivi indotti dalle cicche sull'ambiente, con scritte del tipo: "le cicche sono pericolose, le cicche inquinano, le cicche contaminano il suolo le acque, tieni lontano la cicca dal tuo bambino, la cicca può uccidere tuo figlio, butta la cicca negli appositi contenitori". Il messaggio potrebbe essere ancora più incisivo se accompagnato da immagini che richiamino i rischi ambientali, come ad esempio una tartaruga rovesciata con una cicca nello stomaco, oppure insetti morti intorno ad una pozza con l'acqua in cui sono presenti alcune cicche, o un granchio con una cicca fra le chele. Una campagna, questa, che dovrebbe essere condotta nelle scuole, nei luoghi di lavoro e sui mass media, possibilmente con una regia governativa e interministeriale (Ministeri Ambiente e Salute) agevolando quindi una sensibilizzazione e una crescita culturale che deve sempre affiancare le disposizioni sanzionatorie.

Formare gli individui, soprattutto i giovani, al rispetto della propria e altrui salute, rappresenta un importante momento di civiltà e un'opportunità per sviluppare cambiamenti duraturi di stili di vita che abbiano come fine anche la tutela ambientale.

Il problema delle cicche è rilevante e va affrontato da vari punti di vista, coinvolgendo diversi attori e notevoli risorse finanziarie. La sua risoluzione comunque è legata intimamente al modo di agire dei fumatori. Infatti solo con un comportamento consapevole di questi soggetti è possibile ridurre l'impatto ambientale delle cicche. ■

## Bibliografia

1. D. Lgs. 152/2006. Disposizioni particolari sulla gestione dei rifiuti.
2. Jenkins R.A, Guerrin MR, Tomkins BA. The Chemistry of Environmental Tobacco Smoke:

Composition and measurements. Indoor Air Research, series, 1999.

3. Invernizzi G, Boffi R, Mazza R. Che cos'è il fumo di tabacco. Divieto di fumo. Norme, Rischi, Prevenzione. Dossier Ambiente 2004; 68: 10-13.

4. Mangiaracina G, Palombo L. Fumo al volante e rischio infortunistico stradale. Tabaccologia 2007; 2: 19-23.

5. US Department of Agriculture. World Tobacco Situation. Foreign Agriculture Service Circular Series FT 8-92, August 1992: 52.

6. Chapman S. Tobacco and deforestation in the developing world. *Tobacco Control* 1994; 3: 191-193.
7. Pacifici R. Rapporto annuale 2009 sul fumo in Italia: [http://www.iss.it/binary/ofad/cont/29\\_maggio\\_2009\\_FUMO\\_definitivo.pdf](http://www.iss.it/binary/ofad/cont/29_maggio_2009_FUMO_definitivo.pdf)
8. Organizzazione Panamericana della Sanità – Yabaco o Salud: Situación en las Américas. *Publicación Científica* 1992; 536.
9. Pauly JL, Mepani AB, Lesses JD, Cummings KM, Streck RJ. Cigarettes with defective filters marketed for 40 years: what Philip Morris never told smokers. *Tobacco Control* 2002; 11(Suppl 1): i51-i61.
10. Browne CL. The design of cigarettes, 3rd ed. Charlotte, North Carolina: Filter Products Division, Hoechst Celanese Corp, 1990:119.
11. US Department of Health, Education, and Welfare. Smoking and health. Report of the Advisory Committee to the Surgeon General of the Public Health Service. Washington, DC: Public Health Service, 1964; PHS Publication, No. 1103.
12. Longo W.E., Rigler M.W., Slade J. Crocidolite asbestos fibres in smoke from original Kent cigarettes. *Cancer Res.* 1995; 55: 2232-2235.
13. Report Mike Synar, CSPAN, April 1994; 14.
14. US Department of Agriculture. Tobacco Statistics and Reports. Available online: <http://www.fas.usda.gov/cots/tobstats.html> (accessed April 22, 2007)
15. Bednarczyk NE. Tobacco smoke filters. Park Ridge, New Jersey: Noyes Data Corp 1972:1-263.
16. Novotny T.E., Lum K., Smith E., Wang V. and Barnes R. Cigarettes Butts and Case for an Environmental Policy on Hazardous Cigarette Waste. *Int. J. Environ. Res* 2009; 6: 1691-1705.
17. Clean and Green-a Better Cigarette Filter is Near; Starch-based filter from Stanelco reduces cancer risk and environmental impact. *Business Wire* 2005; 9.
18. Brooks, D.R., Austin, J.H.M., Heelan, R.T., Ginsberg, M.S., Shin, V., Olson, S.H., Muscat, J.E., Stellman, S.D. Influence of type of cigarette on peripheral versus central lung cancer. *Cancer Epidem. Biomarker. Prev.* 2005; 14: 576-81.
19. Gertner, J. Incendiary device. *New York Times*, June 12, 2005. Available online: <http://www.nytimes.com/2005/06/12/magazine/12FILTER.html> (accessed November 8, 2008).
20. Norman A. Cigarette manufacture: cigarette design and materials. In: Davis DL, Nielsen MT. *Tobacco - production, chemistry and technology*. Oxford: Blackwell Science, 353-87.
21. Tobacco Free Kids. *Special Reports: Justice Department Civil Lawsuit* (updated 17 November 2006). Available online: <http://www.tobaccofreekids.org/reports/doi/> (accessed November 8, 2008).
22. OMS. Fumo passivo strage continua. *Tabaccologia* 2007; 2.
23. Forestiere F., Lo Presti E., Agabiti N., Rapiti E., Peducci C. A. Impatto sanitario dell'esposizione a fumo di sigaretta in Italia. *Epidemiol. Prev.* 2002; 26: 18-29.
24. Pulerà N. Patologie fumo correlate. Fumatori amanti del rischio. *Tabaccologia* 2006; 15: 28-31.
25. Roberts DL. Natural tobacco flavor. *Recent Adv Tobacco Sci.* 1988; 14: 45-81.
26. United Nations Environment Programme, International Labour Organisation, World Health Organization Health Effects of Interactions Between Tobacco Use and Exposure to Other Agents. International Programme on Chemical Safety. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1999.
27. Hoffman D, Wynder EL. Chemical constituent and bioactivity of tobacco smoke. IARC. *Tobacco: a major international health hazard*. Lyon: IARC Scientific Publications, Peto Ed, 1986; 74: 145-65.
28. D.P.C.M. 23 dicembre 2003. Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003 in materia di "tutela della salute dei non fumatori".
29. Hoffman D. Analysis of toxic smoke ingredients in toxicity testing plan, U.S. Consumer Product Commission and Department of Health and human services 1993, august: D1-D38.
30. Brutta S. L'impatto dell'esposizione al fumo di tabacco sulla salute respiratoria in età pediatrica/*Tobacco Smoke Exposure impact on children's respiratory health*. *Tabaccologia* 2008; 4:36-42.
31. Kiltzau GF. Cancer risk in relation to radioactivity in tobacco. *Radiol. Technol* 1996; 63 (3): 217-222.
32. Holzman RB., Ilcewicz FH. Lead and polonium-210 in tissue of cigarette smokers. *Science* 1966; 153:1259-1260.
33. Watson, A.P. Polonium-210 and lead-210 in food and tobacco products: transfer parameters and normal exposure and dose. *Nuclear Safety* 1985; 26 (2): 179-191.
34. Gattavecchia E, Chiamulera C, Zagà V. Alpha radioactivity, Polonium 210 and tobacco smoke. *Atti Proceeding of the V European Conference of the Society for Research on Nicotine and Tobacco-SRNT*, Padova 2003.
35. Zagà V, Gattavecchia E. Polonio 210 nel fumo di tabacco: il killer radioattivo. *Tabaccologia* 2006; 4: 22-28.
36. Zagà V. Polonio: arma letale anche nel fumo di tabacco/*Polonium: lethal weapon also in the smoke of tobacco*. *Leader for Chemist* 2007; 177 (XIV): 30- 41.
37. Desideri D, Meli M.A., Feduzi L, Roselli C. 210-Po and 210-Pb Inhalation by cigarette smoking in Italy. *Health Phys.* 2007; 92(1):58-63.
38. Parfenov YD. Polonium-210 in the environmental and in human organism. *Atomic Energy Review* 1974; 12: 75-143.
39. Raccomandazioni 2007 della Commissione Internazionale per la protezione Radiologica- Pubblicazione ICRP 103, *Annali of the ICRP* 2008; 37: 2-4.
40. Cigarette Litter Org: [www.cigarettelitter.org](http://www.cigarettelitter.org)
41. EcoRecycle: [www.ecorecycle.vic.gov.au](http://www.ecorecycle.vic.gov.au)
42. Focus, Legambiente. Stessa spiaggia .... stessa cicca. *Tabaccologia* 2008; 2: 34.
43. Thomas E., Novotny T.E., Zhao F. Consumption and production waste: another externality of tobacco use. *Tob. Control* 1999; 8: 75-80.
44. Cleaning up Australia. Report on CleanUp Australia activities 1993. Canberra, Australia, 1994.
45. La Strada? Un tappeto di cicche. *La Repubblica* 28/11/2008.
46. Micevska T., Warne M., Pablo F., Patra R. Variation in and cause of, toxicity of cigarette butts to a cladoceran and microtox. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 2006; 50: 205-212.
47. Stanley K., Stabenau E., Landry A. Debris ingestion by sea turtles along the Texas coast. In Eighth ANNUAL workshop on sea Turtle Conservation and Biology. Schroeder, B.A., Ed. NOAA Technical Memorandum: Fort Fischer, N.C: USA 1988: 119-121.
48. Musk AW, De Klerk NH. History of tobacco and health. *Respirology* 2003; 8:268-290.
49. Makomaski I., Illing E.M., Kaiserman M.J. Mortality attributable to tobacco use in Canada and its regions. *Can J. Public Health.* 2004; 95:38-44.
50. Ministero dell'Interno – Dipartimento dei Vigili del Fuoco del Soccorso Pubblico e della Difesa. *Annuario Statistico del Corpo Nazionale Vigili del Fuoco*, 2008.
51. Hall JR Jr. NFPA's "U.S. Smoking-Material Fire Problem.", November 2008. <http://www.firesafecigarettes.org/itemDetail.asp?categoryID=86&itemID=1188&URL=About%20fire-safe%20cigarettes/Fast%20facts> <http://www.firesafecigarettes.org/itemDetail.asp?categoryID=423&itemID=18255&URL=Research%20&%20Reports/Fire%20reports/Major%20causes> (Updated: 12/09)
52. Joint Commission on Accreditation of Health-care Organisations. Setting the Standard for Quality in Health Care. Sentinel event alert. Lessons Learned: fire in the home care setting. Issue 17; March, 2001.
53. Royal College of Physicians. Domiciliary oxygen therapy services: clinical guidelines and advice for prescribers. Royal College of Physicians, London 1999.
54. Department of Veterans Affairs. Veterans Health Administration. Reduction the fire hazard of smoking when oxygen treatment is expected. Washington DC: VHA Directive 2006-021. May 1, 2006.
55. National Institute of Standards and Technology: <http://www.firesafecigarettes.org/assets/files/NISTstandard.pdf> (Updated: 12/09)
56. Zagà V. L'Unione Europea lancia la sigaretta che non provoca incendi. *Tabaccologia* 2008; 3: 37.
57. Ellenhorn MJ, Braceloux DG. *Medical toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning*. New York: Elsevier, 1988:912-21.
58. Ellenhorn MJ, Braceloux DG. *Medical toxicology: diagnosis and treatment of human poisoning*. New York: Elsevier, 1988:912-21.
59. Opheim KE, Rasey VA. Therapeutic drug monitoring in pediatric drug intoxications. *The Drug Monitor* 1985;7:148-58.
60. CDC. Ingestion of Cigarettes and Cigarette Butts by Children – Rhode Island, January 1994-July 1996. *MMWR* February 14, 1997; 46(06): 125-128.
61. Malizia E, Andreucci G, Alfani F, Smeriglio M, Nicolai P. Acute intoxication with nicotine alkaloids and cannabinoids in children from ingestion of cigarettes. *Hum Toxicol* 1983;2:315-6.
62. Smolinske SC, Spoerke DG, Spiller SK, Wruk KM, Kulig K, Rumack BH. Cigarette and nicotine chewing gum toxicity in children. *Hum Toxicol* 1988;7:27-31.
63. Borys JD, Setzer SC, Ling JL. CNS depression in an infant after the ingestion of tobacco: a case report. *Vet Hum Toxicol* 1988;30:20-2.
64. Commissione Sanità della Comunità Europea. Libro Verde: verso un'Europa senza fumo: opzioni per un'iniziativa dell'Unione Europea. COM (2007) 27. Bruxelles, 30/01/2007.
65. Nuovo codice della strada: D.L. n° 207 30/1/2008, art. 15.