

Inquinamento ambientale associato all'uso del tabacco: dalla coltivazione allo smaltimento

Emanuela Testai

La qualità dell'ambiente è una delle determinanti fondamentali dello stato di salute di una popolazione: promuovere la qualità dell'ambiente (e indirettamente la sicurezza alimentare e dei prodotti di consumo) è un passaggio cruciale per una efficace politica di prevenzione, proponendo azioni di prevenzione primaria per diminuire esposizioni a rischio.

Non è quindi un caso che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) si sia occupata dell'impatto sull'ambiente associato al ciclo di vita del tabacco e dei suoi prodotti in ognuna delle fasi in cui può essere schematicamente suddiviso:

- 1) coltivazione e cura;
- 2) fabbricazione del prodotto;
- 3) distribuzione e trasporto;
- 4) consumo del prodotto;
- 5) smaltimento dei prodotti del tabacco dopo il consumo [1].

L'uso di prodotti del tabacco quindi danneggia la salute sia per i suoi effetti diretti che attraverso l'ambiente [2], come brevemente descritto di seguito.

Al 2018 l'Italia rimane il principale produttore europeo di tabacco con oltre 59mila tonnellate e con circa 17mila ettari coltivati, e rappresenta circa il 25% della produzione europea e l'1% di quella mondiale [3].

Environmental pollution associated to tobacco use: from farming to disposal

Emanuela Testai

The environmental quality is one of the fundamental health determinants for a given population: environmental quality promotion (and indirectly food and consumer product safety) is a crucial step for an effective prevention policy, suggesting primary prevention actions to reduce exposure to risk factors.

It is therefore logical that WHO for its no tobacco day 2022 campaign has dealt with the impact on the environment associated with tobacco and its products life cycle phases:

- 1) growing and cultivation;
- 2) product manufacturing;

- 3) distribution and transport;
- 4) consumption;
- 5) disposal of tobacco products [1].

Each of these stages has negative implications for the environment, and consequently on human health, as briefly described in the following [2].

Despite the gradual abolition of EU subsidies related to tobacco cultivation, completed with the 2014 harvest, caused a 57% decline in tobacco areas from 2000 to 2018, Italy remains the main European tobacco producer with over 59K tons and about 17K hectares cultivated (97% of which located in 4 regions: Campania, Umbria, Veneto and Tuscany). This rep-

Questi numeri permangono alti nonostante la graduale soppressione dei sussidi comunitari legati alla coltivazione del tabacco, completatasi con il raccolto 2014, abbia causato un calo del 57% delle superfici coltivate a tabacco dal 2000 al 2018, con il mantenimento delle sole varietà considerate più "pregiate". Il 97% del tabacco viene coltivato in sole 4 Regioni (Campania, Umbria, Veneto e Toscana) [4,5].

La produzione mondiale di tabacco (≈ 6 milioni tonnellate su una superficie di 3,3 milioni di ettari) è concentrata (circa il 90%) nei Paesi a basso reddito tra cui India, Brasile, Zimbabwe, Malawi e Pakistan, dove spesso l'industria del tabacco rappresenta uno dei settori trainanti per l'economia del Paese (Tabella 1). Nel mondo il calo della produzione è stato molto più contenuto (12 e 9% per produzione e superfici coltivate, rispettivamente). La Cina, primo produttore mondiale, è addirittura in controtendenza: dal 1980 la produzione è più che triplicata. Negli U.S.A. la produzione di tabacco è in calo ma non corrisponde a una diminuzione dell'uso, in quanto è aumentata l'importazione dall'estero [3].

Le tecniche agricole impiegate nella produzione del tabacco sono poco sostenibili dal punto di vista am-

resents about 25% of the total European production and 1% of world production [3-5].

About 90% of the world tobacco production (≈ 6 million tons on an area of 3.3 million hectares) is concentrated in low-income countries including India, Brazil, Zimbabwe, Malawi and Pakistan, where the tobacco industry often represents one of the driving sectors for the country's economy (Table 1).

In the last years, the world production has only slightly declined (12% and 9% for production and cultivated areas, respectively); in China, the world's leading producer, has indeed increased: since 1980 tobacco production has more than tripled. In the US, the tobacco farming decline has been paralleled by increasing imports from abroad [3].

The agricultural techniques used in tobacco farming are not environmentally sustainable: it is estimated that for the cultivation and curing of tobacco about 200,000 hectares of land are cleared to the detriment of both forests and other crops, which could have been used to meet food needs [6,7]. To make space for tobacco growing and to obtain wood for curing tobacco leaves after harvesting, trees must be cut down and land cleared: approximately one tree is needed to make 300 cigarettes. The WHO estimates that about 5% of total deforestation is related to tobacco cultivation (mainly affecting low-income tropical areas), with loss of biodiversity, soil erosion, water pollution, increased CO₂ emission. It has been estimated that since 1970, tobacco-related deforestation has contributed up to 20% of



the annual increase in greenhouse gases [1].

Tobacco is grown as a monoculture: compared with other agricultural rotational crops tobacco farming has a far more destructive impact on soil and on ecosystems, causing soil depletion, acidification and alteration of the chemical-physical structure since the tobacco plant absorbs nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium from the soil much more than other plants do [8]. Although this phenomenon is partially counteracted by an extensive use of fertilizers and growth regulators, after a few years tobacco farm lands are more prone to soil erosion and desertification. Indeed, rehabilitating the soil is very expensive and unsustainable for low-income countries [9]. Tobacco growing is resource-intensive and since soils are also more vulnerable to the plant parasites spread, Plant Protection Products (PPP) are heavily used. In Italy and in Europe the use of PPP is highly regulated, with the safety of active ingredients evaluated at EFSA level (with the contribution of experts from all the Member States) and the PPP then placed on the market after safety evaluation carried out by Member States [10]. Under the conditions of use authorized and reported on the label, no negative health impacts (for both consumers, operators and bystanders) or effects on the environment are expected. This is not the case in many other areas: active ingredients banned in Europe due to their potential to cause adverse effects on human, animal and environmental health are often used, working conditions in low-income countries are

bientale. Vengono infatti utilizzati ampi appezzamenti di terreno: si calcola che per la coltivazione e la stagionatura del tabacco vengono "acquisiti" circa 200.000 ettari di terreno a discapito sia di foreste che di altre colture, che avrebbero potuto essere utilizzate per soddisfare il fabbisogno alimentare [6,7].

L'OMS stima che circa il 5% della deforestazione totale è correlabile alla coltivazione del tabacco, con perdita di biodiversità, erosione del suolo, inquinamento delle acque, aumento della CO₂ nell'atmosfera. Dal 1970 la perdita di circa 1,5 miliardi di ettari di foreste a favore della coltivazione del tabacco ha contribuito fino al 20% dell'aumento annuale dei gas serra [1]. Gli alberi vengono abbattuti per disporre della legna da bruciare per la stagionatura delle foglie di tabacco dopo il raccolto. La deforestazione ha colpito soprattutto le zone tropicali a basso reddito: si stima che tra il 1990 e il 2007 l'espansione agricola per la coltivazione del tabacco abbia portato alla perdita di 74.400 ha di foresta in Brasile, circa 13.400 ha in Malawi, 11.000 ha di *miombo* (un ecosistema caratterizzato da foreste secche e boschi tropicali) in Tanzania, per fare solo alcuni esempi [7].

Solitamente, la coltivazione del tabacco è condotta come monocoltura senza prevedere rotazione con altre derrate; questa pratica causa in breve tempo esaurimento del suolo fertile, acidificazione e alterazione della struttura chimico-fisica, perché la pianta del tabacco assorbe dal suolo nutrienti come azoto, fosforo e potassio molto più quanto non facciano altre piante [8]. Per contrastare l'impoverimento del terreno si fa ampio uso di fertilizzanti e regolatori della crescita, e dopo qualche anno si assiste all'abbandono dei terreni (desertificazione), perché riabilitare il suolo è molto costoso e non sostenibile per i Paesi a basso reddito [9].

Dopo vari anni di coltivazione del tabacco i terreni sono anche più vulnerabili a erosione e maggiormente esposti alla diffusione di parassiti per la pianta, per combattere i quali è necessario far uso di prodotti fitosanitari o *plant protection products* (PPP). In Italia e in

Europa l'uso di PPP è altamente regolamentato, con i principi attivi valutati a livello della European Food Safety Authority - EFSA (con il contributo di esperti di tutti gli Stati membri) e i vari prodotti fitosanitari immessi poi sul mercato dopo valutazione zonale [10]. Nelle condizioni d'uso autorizzate e indicate in etichetta non ci si aspetta di avere impatti negativi né sulla salute di operatore e "astanti" né sull'ambiente. Non è così nel resto del mondo: le condizioni di lavoro nei Paesi a basso reddito non sono sempre controllate; gli agricoltori non dispongono di equipaggiamento protettivo o dispositivi di protezione individuale (DPI) per il lavoro e sono utilizzate molecole da noi proibite da tempo per la loro potenzialità di causare effetti indesiderati sulla salute umana, animale e dell'ambiente. Spesso la manodopera comprende anche bambini di età compresa tra i 5 e i 15 anni: ne è un esempio il Malawi, dove coltivazione e vendita del tabacco rappresentano il 70% delle entrate del Paese [11].

Ma per gli operatori la nicotina è un fattore di rischio ben peggiore dei PPP e non percepito dai più. Un coltivatore di tabacco che pianta, coltiva e raccoglie tabacco in un giorno di lavoro senza opportuni DPI può arrivare ad assorbire attraverso la pelle la quantità di nicotina che si trova in 50 sigarette. Il 25% degli agricoltori soffre di avvelenamenti acuti da nicotina o *green tobacco sickness* (malattia del tabacco verde) [12], i cui sintomi includono nausea, vomito, vertigini, mal di testa, aumento della sudorazione, brividi, dolore addominale, diarrea, aumento della salivazione, debolezza, affanno e alterazione della pressione sanguigna. A questo si aggiungono i noti effetti cronici della nicotina e del fumo [13]. Per bambini e adolescenti impiegati nelle piantagioni o nella manipolazione delle foglie di tabacco il rischio è maggiore e si riportano oltre a dipendenza da nicotina, casi di disfunzione renale precoce.

L'impatto sul comparto acqua è legato alla elevata richiesta di acqua della coltivazione (circa 8 volte in più di patate o pomodori). Per la produzione di sigarette nel 2015 in Brasile sono stati utilizzati circa 264 miliardi di li-

Paese produttore <i>Country</i>	Produzione di tabacco (t/anno) <i>Tobacco production (t/years)</i>
China	3.150.000
Brazil	850.000
India	830.000
U.S.A.	345.000
Indonesia	260.000
Europa	240.000

Tabella 1 Produzione annua di tabacco nei Paesi maggiori produttori mondiali.

Table 1 Annual tobacco production in some the main world producers.



tri di acqua, che sarebbero bastati al fabbisogno annuo di acqua potabile di Brasilia (3,7 milioni di abitanti) [1]. L'impatto del fumo sul comparto aria *indoor* e *outdoor* è più immediato, a partire dall'emissione di tre gas serra: anidride carbonica, metano e ossidi di azoto (equivalenti alle emissioni annuali di 1,5 milioni di veicoli a motore) e di molte altre sostanze tra cui circa 6.000 t di formaldeide e 47.000 t di nicotina [1,9]. La produzione del tabacco contribuisce a quasi 84 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ all'anno, oltre all'aumento di CO₂ legato alla deforestazione. A questo si aggiungono le emissioni dei veicoli usati per il trasporto di materie prime e prodotti finiti nella fase di distribuzione. Lo smaltimento dopo l'uso dei prodotti rappresenta un altro aspetto decisamente non trascurabile considerando che, a livello globale, i rifiuti generati annualmente dal ciclo di vita del tabacco ammontano a circa 25 milioni di tonnellate [14]. La conseguenza più evidente a tutti noi sono i mozziconi di sigarette: grazie al fatto che il 65% dei fumatori scarta i mozziconi di sigaretta in modo improprio (sui marciapiedi, sulle spiagge, dal finestrino della macchina), come evidenziato da indagini sul comportamento dei fumatori, ogni anno vengono scaricati nell'ambiente circa 4,5 trilioni di mozziconi [1,15].

poorly controlled, farmers do not necessarily use personal protective equipment (PPE). This is of concern particularly for children between the ages of 5 and 15, frequently employed in tobacco farming in those countries where the tobacco cultivation and export represent the majority of their income [11].

However, for tobacco farmers compared to PPPs nicotine is by far a worse risk factor, not perceived by most people as such. A tobacco farmer who plants, grows and harvests tobacco in one working day without appropriate PPE can absorb the amount of nicotine found in 50 cigarettes [12]. Secondary harmful exposures for their families is due to the presence of tobacco dust on their clothes and shoes. As a consequence, about 25% of farmers suffer from acute nicotine poisoning or Green Tobacco Sickness, whose symptoms include nausea, vomiting, dizziness, headache, increased sweating, chills, abdominal pain, diarrhea, increased salivation, weakness, wheezing and blood pressure alteration [12]. Not to dismiss the known chronic effects of nicotine [13]. The risk is higher for children and adolescents manipulating tobacco leaves: in addition to nicotine addiction, cases of early renal dysfunction have been reported.

The tobacco cultivation is characterised by a high demand for water compared to other crops (about 8-fold more water than tomatoes or potatoes). The cigarettes production in 2015 in Brazil required about 264 billion liters of water, which would have been enough for the annual supply of drinking water to

Brasilia (3.7 million inhabitants) [1].

The impact of smoking on the indoor and outdoor air quality is linked to the emission of three greenhouse gases: CO₂, methane and nitrogen oxides (equivalent to the annual emissions of 1.5 million motor vehicles) and many other substances including formaldehyde ($\approx 6,000$ t) and nicotine ($\approx 47,000$ t) [1,9]. Beside the increase in CO₂ associated to deforestation, tobacco production and manufacturing contribute to nearly 84 million tons of CO₂ emissions per year. An additional carbon footprint is associated to the emissions of vehicles used for the transport of raw materials and finished products in the distribution phase.

Disposal after use has another significant environmental impact: globally, the waste generated annually by tobacco life cycle amounts to approximately 25 million tons [14]. About 4.5 trillion cigarette butts are disposed into the environment every year, mainly associated to the improper habits of 65% of cigarette smokers to discard them almost everywhere [1,15]. Particularly of concern is the habit to throw burning butts into green areas in periods of drought or in the presence of flammable material generating fires: in Italy in 2020 the Lombardy Region identifies butts as responsible for 13% of fires with loss of 208 ha of forest. At present most cigarettes have a filter, the purpose of which is to limit the intake of toxic substances contained into the cigarette or formed during smoking, by retaining them: once discarded butts can release the toxic residues into the environment. Furthermore, filters

Si tratta di un rifiuto carico di sostanze tossiche: infatti a oggi la maggior parte delle sigarette ha un filtro, il cui scopo è quello di limitare l'assunzione delle sostanze tossiche contenute nella sigaretta, trattenendole al proprio interno, per poi rilasciarle nell'ambiente. Inoltre, i filtri sono costituiti da acetato di cellulosa poco degradabile; infatti, un mozzicono impiega da 1 a 15 anni per degradarsi, possono generare microplastiche secondarie e rappresentano un disastro per tutto l'ecosistema. È molto frequente che mozziconi vengano ritrovati nello stomaco di uccelli, pesci e tartarughe marine [16,17]. Si ricorda che, per un corretto smaltimento, i mozziconi di sigaretta vanno gettati nei contenitori per la raccolta indifferenziata, evitando soprattutto di gettarli nella frazione organica o all'interno del WC per evitare di inquinare la rete fognaria e provocare pericolose ostruzioni, considerando la limitata biodegradabilità dei mozziconi. Esistono contenitori portatili che consentono di conservare i mozziconi in modo discreto e igienico, quando si è all'aperto, assicurandosi in un secondo momento di gettarli nell'indifferenziata.

Senza trascurare gli incendi scaturiti dai mozziconi gettati in boschi e aree verdi in periodi di siccità o in presenza di materiale infiammabile. Il bollettino ufficiale di Regione Lombardia pubblicato nel 2020 indi-

vidua i mozziconi gettati come i responsabili del 13% degli incendi involontari e della perdita di 208 ha.

Ma i mozziconi non sono l'unico rifiuto associato all'uso del tabacco: carta e pacchetti di sigarette nel mondo producono 2.000.000 tonnellate di rifiuti (carta, inchiostrato, cellophane, colla e alluminio) oltre a bustine e sacchetti di plastica dei pacchetti di tabacco per *roll your own* [15], ma anche di prodotti *tobacco no smoke*, come il *gutkha*, un *chewing gum* a base di tabacco, molto popolare in India (nonostante la vendita sia bandita dal 2002) ma presente oggi in nuovi mercati sia in Asia che in Africa.

Le sigarette elettroniche rappresentano una minaccia ambientale aggiuntiva e spesso anche più grave, a causa dello smaltimento improprio delle cartucce di plastica (non riutilizzabili), delle batterie e dei *device* i cui materiali non sono biodegradabili. I prodotti a tabacco riscaldato non sono da meno: i danni ambientali da coltivazione, cura del tabacco e distribuzione sono esattamente gli stessi rispetto alle sigarette tradizionali, in più c'è lo smaltimento di filtri e *device* [1,18- 20].

Di fronte a questo quadro preoccupante è necessario che vengano adottate misure appropriate per contrastarlo. L'OMS suggerisce alcune possibili azioni, partendo dal presupposto che, come indicato nell'Artico-

are made of cellulose acetate, a poorly degradable material: a butt takes from 1 to 15 years to degrade, can generate secondary microplastics, and represent an ecological disaster being frequently found in the stomach of birds, fish and sea turtles [16,17].

For a correct disposal, cigarette butts have to be thrown into containers for undifferentiated waste, avoiding to dispose them in the organic fraction or inside the toilet (this prevent polluting the sewer system and causing dangerous obstructions, due to the limited butts biodegradability). The advice is to use portable containers that allow any smoker to store cigarette butts when outdoors, making sure to correctly dispose them later on.

However, beside butts, cigarette and tobacco for "roll your own" packaging worldwide produces 2,000,000 tons of waste (paper, ink, cellophane, glue and aluminium plastic bags) [15] as well as packaging of "tobacco no smoke" products, such as "gutkha", a tobacco-based chewing gum, very popular in India (despite being banned since 2002) but present today in new markets both in Asia and Africa.

Electronic cigarettes represent an additional serious environmental threat, due to the improper disposal of plastic cartridges (not reusable), batteries and 'devices' made up with not biodegradable materials. The situation is even worse for heated tobacco products: the environmental impact associated to tobacco growing, cure, manufacturing and distribution are exactly the same as compared to traditional cigarettes, to which the disposal of filters and devices has to be

added [1,18-20].

To counteract this worrying picture, appropriate measures need to be taken, as suggested by the WHO. The starting point can be the Article 18 of the WHO Framework Convention on Tobacco Control: "the Parties agree to have due regard to the protection of the environment and the health of persons in relation to the environment in respect of tobacco cultivation and manufacture within their respective territories" [21].

As an example, to mitigate the problem of waste from tobacco and e-cigarette products, Governments can impose an environmental policy approach, according to which the producer is also responsible for managing the waste once the product has been consumed. Along this line, Governments could impose an environmental tax on tobacco producers, distributors and consumers for emissions and other environmental costs caused during the tobacco life-cycle. Countries should take appropriate measures to phase out the use of plastic in tobacco products starting with filters. And finally, farmers should be economically supported through government incentives in the replacement of tobacco with other more sustainable crops [1,18].

In Italy, a good starting step is represented by the EU Directive 2019/904 better known as the SUP (Single Use Plastics) Directive on reducing the impact of plastic products on the environment, implemented by Law No. 53 of 22 April 2021, which also bans cigarette filters containing plastic [15]. A national legislation introduced in 2016 also imposes fines from 30 to

lo 18 della Convenzione quadro dell'OMS sul controllo del tabacco, le parti "convengono di tenere in debito conto la protezione dell'ambiente e della salute delle persone per quanto riguarda la coltivazione e la produzione del tabacco nei rispettivi territori" [21].

Per esempio, per mitigare il problema del tabacco e dei rifiuti di prodotti di sigarette elettroniche, gli Stati possono imporre l'approccio di politica ambientale, secondo il quale il produttore è responsabile anche della gestione del rifiuto una volta che il prodotto è stato consumato. Su questa linea i Governi potrebbero imporre una tassa ambientale a carico di produttori, distributori e consumatori di tabacco per le emissioni e altri costi ambientali causati durante il ciclo del tabacco. I Paesi dovrebbero adottare misure appropriate per eliminare gradualmente l'uso della plastica nei prodotti del tabacco cominciando dalla plastica monouso non biodegradabile nei filtri. E infine si dovrebbero sostenere gli agricoltori attraverso incentivi governativi per partecipare alla sostituzione della tabaccicoltura con altre colture più sostenibili [1,8].

In Italia un passo mirato a ridurre il fenomeno è rappresentato dalla Direttiva UE 2019/904 meglio conosciuta come Direttiva SUP (*single use plastics*) sulla riduzione dell'incidenza di determinati prodotti di plastica sull'ambiente, recepita nel nostro Paese dalla Legge n. 53 del 22 aprile 2021, che bandisce anche i filtri di sigarette contenenti plastica [15]. Una normativa nazionale introdotta nel 2016, inoltre, impone sanzioni per tutti coloro che vengono sorpresi a gettare per terra i mozziconi di sigarette: le multe da 30 a 300 euro sono state stabilite dal d.d.l. sulla *green economy* e hanno come finalità proprio quella di sensibilizzare verso una gestione dei rifiuti che rispetti l'ambiente.

Pur rimanendo l'obiettivo principale la riduzione



dell'abitudine al fumo, indipendentemente che si tratti di sigarette tradizionali o altri prodotti, è bene sapere che i mozziconi di sigaretta possono essere riciclati soprattutto nel comparto dell'edilizia e delle costruzioni, trasformando l'acetato di cellulosa dei filtri in materiali compositi e plastiche. Esistono varie realtà nel mondo, inclusa l'Italia che sono in grado di trasformare un rifiuto pericoloso per l'ambiente in una risorsa, per esempio in biocarburante e materiale inerte per la coltivazione di fiori oppure in oggetti in plastica.

In conclusione, abbiamo visto come la produzione mondiale di tabacco è concentrata (90%) nei Paesi a basso reddito; in Europa nel 2018 il principale produttore europeo era l'Italia (25%, corrispondente all'1% della produzione mondiale). Le tecniche agricole impiegate nella produzione del tabacco, generalmente condotta come monocoltura, sono poco sostenibili dal punto di vista ambientale. Infatti, si utilizzano gran-

300 euros for those improperly disposing cigarette butts, with the purpose of raising awareness towards a waste management respecting the environment.

While the main objective remains the reduction of smokers and smoking, regardless of whether it is traditional cigarettes or other products, it is good to know that cigarette butts can be recycled, transforming acetate cellulose of filters in composite materials and plastics used in the building and construction sector. There are start up and small enterprises in the world, including Italy that are able to transform a dangerous waste into a resource, with transformation of cigarette butts into biofuel, inert material or plastics.

In conclusion, we showed how the tobacco production world-wide is concentrated (90%) in low-income countries; in 2018 Italy was the main European producer (25%, corresponding to 1% of world production). The agricultural techniques used in the tobacco production, generally conducted as a monoculture, are poorly sus-

tainable for the environment. In fact, large plots of land are used, with possible deforestation and loss of biodiversity, due to soil depletion and subsequent desertification, which also involves extensive use of fertilizers and pesticides. For operators growing, harvesting and handling tobacco, nicotine absorbed through the skin is a significant risk factor, which is often overlooked, especially in low-income countries, where the use of safety devices is limited. The impact related to distribution and use of tobacco products on water and air is certainly relevant due to the emission of greenhouse gases and many other substances, but the contribution of disposal is important as well. This is valid both for traditional cigarettes (packaging and butts, a kind of waste loaded with toxic substances, consisting of poorly degradable cellulose acetate), and for other products (e.g. e-cigarette and heated tobacco products) for improper disposal of single-use plastic cartridges, batteries and devices whose materials are not biodegradable.

di appezzamenti di suolo, con possibile deforestazione e perdita di biodiversità anche a causa dell'impoverimento del suolo e successivo abbandono dei terreni utilizzati (desertificazione), che comporta anche un ampio uso di fertilizzanti, regolatori della crescita e pesticidi. Per gli operatori che coltivano, raccolgono e maneggiano tabacco, la nicotina che viene assorbita attraverso la pelle è un fattore di rischio rilevante, che viene spesso trascurato, soprattutto nei Paesi a basso reddito dove l'uso dei dispositivi di sicurezza è limitato. L'impatto sui comparti di acqua e di aria non è certo trascurabile per l'emissione di gas serra e di molte altre sostanze legate a distribuzione e uso dei prodotti del tabacco, ma anche attraverso lo smaltimento. Questo è valido sia per sigarette tradizionali (non solo mozziconi, rifiuti carichi di sostanze tossiche, costituiti di acetato di cellulosa poco degradabile, ma anche *packaging*), che per prodotti di nuova generazione (sigarette elettroniche e prodotti a tabacco riscaldato) per smaltimento improprio delle cartucce di plastica (non riutilizzabili), delle batterie e dei *device* i cui materiali non sono biodegradabili.

[*Tabaccologia* 2022; XX(2):19-25]
<https://doi.org/10.53127/tblg-2022-A012>

Emanuela Testai

Dipartimento Ambiente e Salute,
 Istituto Superiore di Sanità, Roma

✉ emanuela.testai@iss.it

Bibliografia

1. World Health Organization (WHO). World No Tobacco Day 2022. <https://www.who.int/campaigns/world-no-tobacco-day/2022>
2. Novotny TE, Bialous SA, Burt L, Curtis C, da Costa VL, Iqtidar SU, et al. The environmental and health impacts of tobacco agriculture, cigarette manufacture and consumption. *Bull World Health Organ* 2015;93,12:877-80. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.15274>
3. Food Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT, 2018. <https://www.fao.org/faostat/en/#search/2018%20Tobacco>
4. Cricca L. Tabacco, made in Italy da tradizione. *AgroNotizie*. 27 febbraio 2020.
5. Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). Coltivazioni industriali. <http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=33707>
6. Lecours N, Almeida GEG, Abdallah JM, Novotny TE. Environmental health impacts of tobacco farming: a review of the literature. *Tobacco Control* 2012;21:191-6. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2011-050318>
7. Geist HJ. Global assessment of deforestation related to tobacco farming. *Tobacco Control* 8:18-28. <https://doi.org/10.1136/tc.8.1.18>

8. Zhang Y, He X, Liang H, Zhao J, Zhang Y, Xu C, et al. Long-term tobacco plantation induces soil acidification and soil base cation loss. *Environ Sci Pollut Res Int* 2016;23:5442-50. <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5673-2>
9. World Health Organization (WHO). Tobacco and its environmental impact: an overview. Geneva: World Health Organization, 2017.
10. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea. Regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE.
11. Delfoco C. Il reale costo di una sigaretta per il pianeta Terra. Lo sfruttamento delle risorse naturali del mercato del tabacco. *Icona clima*. 24 maggio 2021.
12. Fotedar S, Fotedar V. Green tobacco sickness: a brief review. *Indian J Occup Environ Med* 2017;21:101-4. https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_160_17
13. Feirman SP, Glasser AM, Teplitzskaya L, Holtgrave DR, Abrams DB, Niaura RS, et al. Medical costs and quality-adjusted life years associated with smoking: a systematic review. *BMC Public Health* 2016;16:646. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3319-z>
14. Araújo MCB, Costa MF. From plant to waste: the long and diverse impact chain caused by tobacco smoking. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16:2690. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152690>
15. Ministero della Salute. Fumo - Prodotti del tabacco - Sigarette elettroniche. Fumo e inquinamento.
16. Slaughter E, Gersberg RM, Watanabe K, Rudolph J, Stransky C, Novotny TE. Toxicity of cigarette butts, and their chemical components, to marine and freshwater fish. *Tob Control* 2011;20:i25-9. <https://doi.org/10.1136/tc.2010.040170>
17. Dobaradaran S, Soleimani F, Akhbarizadeh R, Schmidt TC, Marzban M, Basirian Jahromi R. Environmental fate of cigarette butts and their toxicity in aquatic organisms: a comprehensive systematic review. *Environ Res* 2021;195:110881. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110881>
18. World Health Organization (WHO). Talking trash: behind the tobacco industry's "green" public relations.
19. Karaman I. Smoking as an environmental health problem. *IJHHS* 2019;3:123-6. <http://dx.doi.org/10.31344/ijhhs.v3i3.89>
20. Chang H. Research gaps related to the environmental impacts of electronic cigarettes. *Tob Control* 2014;23:ii54-8. <https://doi.org/10.1136/tobaccocontrol-2013-051480>
21. World Health Organization Framework Convention On Tobacco Control (FCTC). Geneva: world Health Organization, 2003.



OPEN ACCESS

L'articolo è open access e divulgato sulla base della licenza CCBY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>