



Maggio 2017

## Erba sintetica: un rischio sanitario?

Vista la sempre più ampia diffusione dei tappeti erbosi sintetici negli stadi di calcio e nei centri sportivi, è legittimo chiedersi se questi siano innocui per la salute degli utenti. L'attenzione è rivolta in particolare agli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), cancerogeni, che possono essere contenuti nel granulato di gomma dei tappeti erbosi sintetici. Una valutazione dei risultati di studi condotti in Europa e negli Stati Uniti mostra che non vi sono rischi sanitari particolari.

### Struttura dei tappeti erbosi sintetici

Le fibre verdi, lunghe circa 7 centimetri in tutto, costituiscono solo una parte del manto erboso sintetico, che per presentare caratteristiche di gioco simili a quelle dell'erba naturale deve comprendere diversi strati. La base è costituita da uno strato di asfalto, sul quale è posato un tappeto elastico, ricoperto a sua volta dal tappeto erboso vero e proprio. Le fibre dell'erba sintetica sono fissate nella sabbia di quarzo e gli spazi tra le fibre sono riempiti con granulato di gomma.

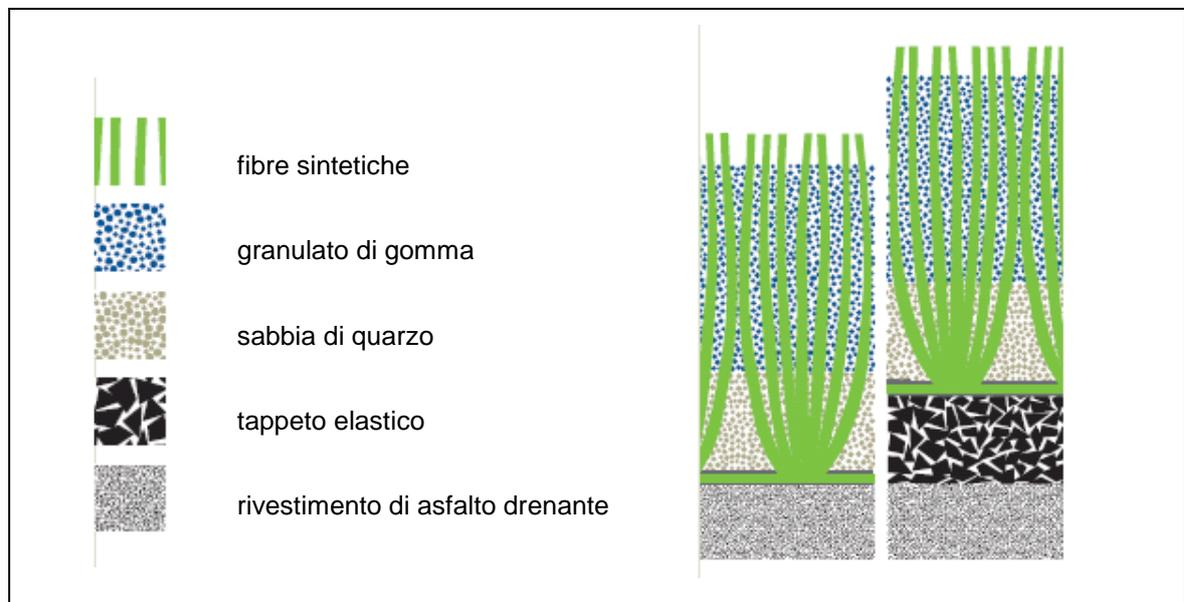


Figura 1. Schema della struttura dei tappeti erbosi sintetici. Fonte: Walo Bertschinger, Zurigo

## Sostanze pericolose

Il granulato di gomma ottenuto a partire da pneumatici riciclati (SBR, styrene butadiene rubber) contiene sostanze nocive per la salute. Al fine di migliorare le caratteristiche di rotolamento, la gomma è addizionata con ammorbidenti sotto forma di oli diluenti, che a loro volta contengono i cosiddetti idrocarburi policiclici aromatici, IPA (cfr. riquadro nella terza pagina), alcuni dei quali sono cancerogeni, tossici per la riproduzione e/o mutageni (proprietà CMR).



L'erba sintetica può altresì liberare particelle sottili e altre sostanze nocive quali composti organici volatili (COV) come il benzene (irritante, mutageno per le cellule germinali e cancerogeno) e il toluene (irritante, reprotossico e neurotossico). Quantità minime di metalli pesanti sono state in alcuni casi individuate nelle fibre dei tappeti erbosi e nel granulato di riempimento. Solamente lo zinco, che non è considerato pericoloso per la salute umana, era in alcuni casi presente in grande quantità in virtù del suo ruolo nel processo di vulcanizzazione.

Nuovi tipi di granulato ricavato da gomma nuova (EPDM, etilene propilene diene monomero) o con elastomeri termoplastici (TPE) sono stati introdotti sul mercato, ma sono utilizzati meno di frequente a causa dei costi più elevati. Questi nuovi tipi di granulato contengono una concentrazione di IPA circa 50 volte inferiore rispetto al granulato ricavato da pneumatici riciclati prodotto prima del 2010. Infatti, a partire dal 2010, una nuova regolamentazione europea ripresa nel diritto svizzero limita la concentrazione di IPA negli oli di processo utilizzati per fabbricare gli pneumatici. Questi oli possono contenere al massimo 10 mg di IPA cancerogeni o 1 mg di benzo(a)pirene (BaP, un marcatore della presenza di IPA), a fronte dei 300-700 mg/kg di IPA consentiti in precedenza. Con il passare del tempo, quindi, i pneumatici riciclati conterranno quantità molto inferiori di IPA. Altre alternative senza gomma, come il granulato di sughero e i tappeti erbosi senza granulato, sono state commercializzate di recente, ma presentano anch'esse alcuni inconvenienti.

### Assorbimento dermico e orale

I giocatori possono assorbire le sostanze nocive attraverso il contatto diretto della pelle con il granulato di riempimento, per esempio in seguito a cadute. Un'esposizione orale accidentale, o intenzionale per i bambini piccoli, può anche succedere. Vari studi hanno dimostrato che il rischio derivante da questi tipi di esposizione è trascurabile. Inoltre, studi di laboratorio hanno evidenziato che la quantità di IPA assorbita attraverso i fluidi digestivi e la pelle era esigua.

Alcuni scienziati hanno segnalato la possibilità di allergie al lattice contenuto nel granulato di gomma, benché non siano stati osservati casi di aggravamento di tali allergie tra gli sportivi che utilizzano questi impianti.

### Assorbimento attraverso le vie respiratorie

Durante le partite o i lavori di manutenzione, particelle sottili di granulato possono disperdersi nell'aria. Mentre le particelle più spesse si depositano rapidamente al suolo, quelle più sottili rimangono a lungo sospese nell'aria e possono quindi essere inalate. Il naso e i bronchi filtrano molte delle particelle inalate, ma quelle di diametro inferiore a 10 micrometri (10 millesimi di millimetro) possono penetrare nei polmoni in profondità, provocando danni locali, oppure entrare nella circolazione sanguigna. Queste particelle respirabili sono dette polveri fini (abbreviazione PM10). La concentrazione di PM10 è monitorata regolarmente nell'ambito della rete NABEL (UFAM) e disciplinata nell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA).

Le misurazioni effettuate nelle palestre di vari Paesi hanno dimostrato che la concentrazione di IPA non era diversa da quella presente nell'aria delle grandi città in estate. Vari scenari d'esposizione non hanno evidenziato un rischio più elevato di cancro. Nelle palestre mal ventilate, sono state rilevate forti concentrazioni di composti organici volatili (COV), polveri fini e IPA ad esse legati. Queste concentrazioni non rappresentano tuttavia un rischio più elevato per gli sportivi o gli spettatori. Secondo numerosi studi, gli IPA legati alle polveri fini non sono assorbiti dai fluidi polmonari e gli IPA più volatili, e dunque inalati in maggiore quantità, sono anche i meno tossici. Un solo scenario di esposizione cronica ha mostrato un rischio più elevato determinato dall'esposizione ai composti organici volatili per i lavoratori che installano queste superfici di gomma riciclata nelle palestre mal ventilate per un periodo superiore a cinque anni.

Per quanto concerne i terreni all'aperto, studi recenti hanno dimostrato che le quantità di IPA, COV e polveri fini nell'aria al di sopra dei tappeti erbosi sintetici sono paragonabili a quelle contenute nell'aria circostante (*background level*) e rientrano nei limiti regolamentari. Le concentrazioni di COV e altre sostanze volatili sono deboli perché diluite dall'aria dell'ambiente esterno. Queste concentrazioni possono crescere con l'aumento della temperatura, ma non rappresentano comunque un rischio per la salute.

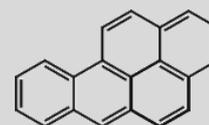
Da rilevare altresì che le quantità di IPA, COV e altre sostanze nocive contenute nei granulati di riempimento dei tappeti erbosi sintetici diminuiscono con il tempo grazie all'evaporazione e al dilavamento da acqua piovana.

### **Biomonitoraggio**

Studi di biomonitoraggio condotti su calciatori confermano che l'assorbimento degli IPA attraverso le diverse vie di esposizione è trascurabile. Gli studi non hanno rilevato infatti un livello maggiore di idrossipirene (un biomarcatore degli IPA) nell'urina degli sportivi dopo un allenamento intenso sul terreno.

**Gli idrocarburi policiclici aromatici** (IPA, in inglese PAH) sono una classe di composti organici, costituiti da almeno due anelli benzenici uniti tra loro. Il benzene consiste in un anello formato da sei atomi di carbonio. Quasi tutti gli IPA che presentano più di quattro anelli di benzene sono cancerogeni.

Il benzo(a)pirene (BaP), che conta cinque di questi anelli, svolge un ruolo importante nella determinazione degli IPA. Il BaP è spesso utilizzato come marcatore della presenza degli IPA, dato che il suo tenore nell'insieme di IPA si attesta con relativa costanza al 10 per cento. È anche il più tossico.



Benzo(a)pirene

Gli IPA sono componenti naturali del carbone e del petrolio, che durante la raffinazione di quest'ultimo si accumulano nel bitume. I prodotti trattati con bitume e catrame di carbone fossile, come l'asfalto, il cartone bitumato o i coloranti derivati dal catrame contengono quindi un elevato tenore di IPA. Poco solubili nell'acqua e poco volatili, gli IPA derivati da questi prodotti sono presenti nell'ambiente in quantità limitata.

Gli IPA sono anche prodotti secondari generati dalla combustione di materiale organico (carburante, carbone, olio da riscaldamento, legno, tabacco, ecc.) e sono presenti ovunque nell'aria. Per l'essere umano, la principale fonte di esposizione agli IPA è quella alimentare. La contaminazione degli alimenti può avvenire attraverso un ambiente inquinato o risultare da un processo di trasformazione o di cottura. Gli IPA sono presenti soprattutto nei prodotti cerealicoli, nella carne e nel pesce affumicati e grigliati sul fuoco, negli oli e nei grassi vegetali nonché nel tè e nel caffè.

## Modifiche recenti alla legislazione relativa agli IPA

Il valore limite di 1 mg IPA/kg negli oggetti destinati al pubblico e che potrebbero entrare in contatto con la pelle o con la cavità orale è stato ripreso nell'allegato 2.9, numero 2, capoverso 1, lettera e<sup>bis</sup> dell'OR-RPChim ed è entrato in vigore il 1° settembre 2016. Tuttavia, dal marzo 2016 la Commissione europea e gli Stati membri considerano il granulato di gomma una **miscela**. Per le miscele, il valore limite delle sostanze cancerogene di categoria 1 è fissato a 0,1 per cento (1 g/kg). Per il BaP e il dibenzo(a,h)antracene il limite di concentrazione specifico è inferiore ed è fissato a 0,01 per cento (100 mg/kg).



## Conclusione: non vi sono rischi elevati per la salute

La valutazione degli studi scientifici europei e americani realizzati tra il 2004 e il 2015 permette di concludere che l'erba sintetica prodotta con granulato di gomma ricavato da pneumatici fuori uso non presenta rischi particolari per la salute degli sportivi e degli spettatori. All'interno, indipendentemente dal rivestimento utilizzato, è importante ventilare adeguatamente l'ambiente al fine di mantenere i livelli dei composti organici volatili e delle particelle sottili al di sotto dei limiti di riferimento.

Per la popolazione in generale, l'assorbimento giornaliero complessivo del marcatore BaP fissato dall'OMS e da altri esperti ammonta al massimo a 5-6 nanogrammi per chilogrammo di peso corporeo. Ciò corrisponde a una quantità di IPA cancerogeni di circa 50-60 nanogrammi per chilogrammo di peso corporeo e al giorno. L'assorbimento di 6,6 nanogrammi di IPA per chilogrammo di peso corporeo al giorno calcolato per i giocatori, in scenari pessimisti (3,8 attraverso la respirazione + 2,8 attraverso la pelle), contribuisce quindi solo in misura limitata al carico totale di IPA. L'alimentazione e il tabacco restano le principali fonti di esposizione agli IPA (cfr. il riquadro precedente e la scheda informativa sugli idrocarburi policiclici aromatici dell'UFSP).

A fine febbraio del 2017, l'ECHA (Agenzia europea per le sostanze chimiche) ha pubblicato i risultati della sua valutazione dei rischi, che corrispondono completamente a quelli della valutazione svolta dall'UFSP nel 2016. Tuttavia, per cercare di ovviare alle insicurezze su questi dati e alla possibile importazione di pneumatici o granulati di dubbia qualità, l'ECHA ha pubblicato raccomandazioni equivalenti a semplici misure igieniche, come lavarsi le mani o pulire le ferite e il materiale. Raccomandazioni aggiuntive sono destinate al legislatore per limitare le quantità autorizzate di IPA e di altre sostanze pericolose contenute nel granulato di gomma. Si è pure accennato all'elaborazione di direttive destinate alla misurazione delle concentrazioni di queste sostanze.

Il presente documento sarà rivisto se nuovi studi dovessero contraddire le attuali conclusioni cui sono giunte la Svizzera e l'Unione europea.

## Ulteriori informazioni

Ufficio federale della sanità pubblica UFSP, Unità di direzione protezione dei consumatori, Divisione prodotti chimici, tel. +41 58 462 96 40, bag-chem@bag.admin.ch, [www.bag.admin.ch/chimici](http://www.bag.admin.ch/chimici)

## Su Internet

- UFSP, 2016: Scheda informativa sugli idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- UE/JRC, 2011: EU Polycyclic aromatic hydrocarbons factsheet
- Organizzazione mondiale della sanità (OMS), 2010: Guidelines for indoor air quality: selected pollutants
- UBA (Ufficio federale dell'ambiente tedesco), 2016: pubblicazione dell'UBA sugli IPA
- UFAM, 2007: studio sul dilavamento da acqua piovana delle sostanze tossiche contenute nei tappeti erbosi sintetici e sul loro possibile impatto a livello ambientale
- Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (EPA), 2015: bibliografia scientifica sugli IPA e sui terreni erbosi sintetici
- Istituto nazionale francese per l'ambiente e i rischi industriali (INERIS), 2006: rapporto dell'INERIS sugli IPA
- Il sito Internet francese «cancer-environnement» contiene un fascicolo sugli IPA con link a documenti ufficiali, rapporti di studi come quelli del Centro internazionale di ricerca sul cancro (CIRC) e altre pubblicazioni
- ECHA, Annex XV report, version 1.01, 28 february 2017: [An evaluation of the possible health risks of recycled rubber granules used as infill in synthetic turf sports fields](#)
- RIVM (National institute for public health and the environment, NL), [Report 2016-0184](#): Assessment of the product limit for PAHs in rubber articles-The case of shock-absorbing tiles
- RIVM (National institute for public health and the environment, NL), [Report 2017-0017](#): Evaluation of health risks of playing sports on synthetic turf pitches with rubber granulate-Scientific background document