

Impronte nella neve

Pericolose sostanze chimiche nei luoghi
più incontaminati del Pianeta

Approfondimento
Settembre 2015



GREENPEACE

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla versione inglese
**Footprints in the snow. Hazardous PFCs
in remote locations around the globe**

www.greenpeace.org/italy/ImpronteNellaNeve

www.greenpeace.it

1

02

I PFC – agenti inquinanti nell'abbigliamento outdoor



1. I PFC – agenti inquinanti nell'abbigliamento outdoor

03

I PFC sono composti chimici di sintesi che non vengono originati da nessun processo naturale, eppure sono stati trovati ovunque, dalle aree industriali alle lande remote dell'Artico e dell'Antartico, nonché nell'aria, nell'acqua e negli esseri viventi di questi ecosistemi. I PFC non rimangono fermi negli impianti di produzione o nei prodotti che li contengono ma vengono rilasciati nell'aria e nell'acqua dai siti di produzione, dai vestiti che indossiamo e laviamo, dalle schiume antincendio utilizzate dai vigili del fuoco per combattere gli incendi, da tappeti, dagli oggetti di elettronica e da un vasto numero di altre fonti. Queste sostanze possono quindi viaggiare attraverso le correnti d'aria e acqua verso qualunque parte della Terra. Il legame chimico tra il carbonio e il fluoro nelle molecole di PFC fa sì che i processi naturali non possono degradare queste sostanze se non in modo estremamente lento: possono rimanere nella loro forma originale o possono trasformarsi in altri tipi di PFC, ma in ogni caso è necessario un tempo lungo, per alcuni composti estremamente lungo, per rompere questo legame chimico. Pertanto ciò che rilasciamo in natura oggi costituirà una potenziale minaccia per noi e per l'ambiente nel prossimo futuro.

I PFC vengono usati come «idrorepellenti durevoli» nella finitura di tessuti, meglio note come membrane (ad esempio Gore-Tex®) tipicamente utilizzati nell'abbigliamento outdoor, e nella fabbricazione di fluoropolimeri come il PTFE (noto anche come Teflon®) usato principalmente per il trasporto e il settore automobilistico, ma anche in elettronica, nei trattamenti chimici e nelle vernici.

Nel 2012 e nel 2013 Greenpeace Germania ha svolto alcune indagini dalle quali risulta che la maggior parte del settore outdoor

utilizza composti per- e poli-fluorurati (PFC) per impermeabilizzare i più comuni capi di abbigliamento e che tali sostanze sono presenti in una vasta gamma di prodotti per attività all'aria aperta come pantaloni, giacche, guanti e scarpe. I PFC sono stati ritrovati anche in altri prodotti come gli spray impermeabilizzanti, le scarpe da trekking, la sciolina e i sacchi a pelo. Lo studio svolto da Greenpeace nel 2013 ha anche riscontrato che PFC a catena lunga come il PFOS e il PFOA (per tutti i dettagli si veda la tabella 1), oggi regolamentati in alcuni Paesi a causa della loro nota tossicità, vengono sostituiti da PFC a catena corta maggiormente volatili nei trattamenti idrorepellenti. I rapporti di Greenpeace del 2012 e del 2013 hanno dimostrato, tramite esperimenti effettuati in camera di prova, che i PFC a catena corta, oltre ad essere presenti nei vestiti, possono evaporare nell'aria. Inoltre, avendo un effetto impermeabilizzante meno efficace, vengono utilizzati in quantità maggiori rispetto ai PFC a catena lunga. È stato dimostrato che si trovano concentrazioni più alte di PFC a catena corta (più volatili) nell'aria nei negozi che vendono abbigliamento outdoor rispetto ai negozi che non commercializzano questa tipologia di attrezzature. Rilasciati in natura, i PFC a catena corta possono essere trasformati in alcuni dei ben noti composti perfluorurati, come ad esempio il PFHxA, caratterizzati da una maggiore tossicità. Altri PFC volatili, come gli alcoli dei fluorotelomeri (FTOH) e i composti solfonati, possono essere trasportati nell'atmosfera per lunghe distanze e, tramite ossidazione atmosferica, trasformarsi in acido perfluorooottanoico (PFOA). In ultima analisi, quindi, i sostituti “meno dannosi”, che oggi l'industria dell'outdoor usa in modo massiccio, si trasformano in quelle sostanze pericolose che in teoria dovrebbero sostituire.

Tabella Composti oggetto d'indagine

Classe di composto	Abbreviazione	Composto
Acidi perfluoroalchilcarbossilici (PFCA)	PFBA	Acido perfluorobutanoico
	PFPeA	Acido perfluoropentanoico
	PFHxA	Acido perfluoroesanoico
	PFHpA	Acido perfluoroeptanoico
	PFOA	Acido perfluorooctanoico
	PFNA	Acido perfluorononanoico
	PFDA	Acido perfluorodecanoico
	PFUnA	Acido perfluoroundecanoico
	PFDoA	Acido perfluorododecanoico
	PFTeA	Acido perfluoro tridecanoico
	PFTeA	Acido perfluoro tetradecanoico
Acidi perfluoroalchilsolfonici (PFAS)	PFBS	Perfluoro butan solfonato
	PFHxS	Perfluoro esan solfonato
	PFHpS	Perfluoro eptan solfonato
	PFOS	Perfluoro ottan solfonato
	PFDS	Perfluoro decan solfonato
Altri composti perfluorurati	PFOSA	Perfluorodecan solfonato
	6:2 FTS	6:2 Fluorotelomero solfonato
	8:2 FTS	8:2 Fluorotelomero solfonato

Per i PFC a catena lunga e a catena corta si fa riferimento a quanto descritto in: <http://www.oecd.org/ehs/pfc>.

Per tutte le ragioni elencate sopra Greenpeace non considera i PFC a catena corta come un'alternativa sicura e tutto il gruppo di PFC deve essere oggetto di una rigida regolamentazione da parte delle autorità competenti.

Fino ad oggi, purtroppo, solo per pochi PFC esistono dei limiti che ne regolano l'utilizzo, nonostante le preoccupazioni sulla pericolosità dell'intero gruppo. Il PFOS, ad esempio, è una delle poche sostanze regolamentate ed è stato classificato come un inquinante organico persistente (POP) nell'ambito della Convenzione di Stoccolma, un trattato globale che richiede alle parti contraenti di adottare misure volte a limitare la produzione e l'uso di PFOS.

La commercializzazione e l'impiego di PFOS all'interno dell'Unione europea è vietata per alcuni usi sin dal 2008, con un limite massimo di 1 mg / m² nel settore tessile. Nel maggio 2015, l'Unione europea ha annunciato la sua intenzione di sostenere il divieto globale di utilizzo del PFOA, a causa della nota tossicità di questa sostanza, e proporrà l'aggiunta di questo composto alla Convenzione di Stoccolma. La Norvegia è il primo Paese in cui è stato proibito, a partire da giugno 2014, il commercio di prodotti tessili contenenti PFOA, con un limite di 1 mg / m². La Norvegia, così come tutti gli altri Paesi, dovrebbero tuttavia vietare l'uso dell'intero gruppo dei PFC.

1.1. PFC – Viaggiatori globali

La capacità dei PFC di essere trasportati per lunghe distanze è nota da molti anni ed esistono tre possibili vie principali di diffusione dei PFC sul pianeta. Oltre al trasporto dei PFC volatili nell'atmosfera, alcuni PFC meno volatili possono legarsi

alle particelle del pulviscolo atmosferico per poi depositarsi al suolo con la pioggia e la neve. Infine, le correnti oceaniche sono un altro vettore molto importante dei PFC verso l'Artico o Antartico.

Impronte nella neve - PFC nella neve e nell'acqua di regioni remote

La neve e l'acqua di regioni montane remote dovrebbero essere intatte e incontaminate, tuttavia, recenti ricerche effettuate su campioni di neve e acqua mostrano che i PFC hanno lasciato un'impronta chimica che riflette il cambiamento dei modelli del loro utilizzo.

Gli studi svolti nell'Arcipelago artico hanno verificato la presenza di PFC nelle calotte artiche, dove l'unica fonte possibile è l'apporto atmosferico, e dimostrato la degradazione di PFC volatili come FTOH e FSA in forme più persistenti come il NETFOSA e PFOSA.

I PFC persistenti come il PFBA e PFOS sono stati trovati anche in Antartide e a concentrazioni superiori rispetto alla regione artica. Potrebbero aver avuto origine dalla degradazione dei loro precursori trasportati attraverso l'atmosfera o aggregandosi a particelle atmosferiche. In Europa, la trasformazione dei PFC volatili e depositati recentemente in PFC maggiormente persistenti è rilevabile anche nella neve delle foreste in Scandinavia nonché sulle Alpi. I livelli di PFC nella neve delle montagne tibetane sono inferiori ai livelli riscontrati nelle Alpi europee, ma riflettono lo

stesso il cambiamento dei modelli di produzione e l'uso dei PFC nell'emisfero settentrionale. In particolare, anche i campioni provenienti dal Lago di Namco ('Lago celeste', in tibetano) mostrano un recente accumulo di PFC a catena corta provenienti dall'India. Sorprende il fatto che Gore-Tex, leader mondiale nella produzione di membrane per outdoor, che attualmente utilizza una tecnologia a base di PFC, ha sponsorizzato nel 2014 una spedizione guidata da un filantropo cinese per "ripulire" il Lago di Namco.

La maggior parte dei prodotti outdoor, tra i quali abbigliamento, tende e zaini viene prodotta in Cina e poi esportata verso l'Europa, il Canada, gli Stati Uniti e altri Paesi come Russia, Turchia, Taiwan, Corea, Cile e Argentina. Tutti questi prodotti

finiranno il loro ciclo di vita negli inceneritori o nelle discariche. Sia durante il loro ciclo di vita che nel corso delle operazioni di smaltimento, questi prodotti possono rilasciare grandi quantità di PFC nell'aria o nelle acque superficiali o sotterranee.

2

Metodi



2. Metodi

2.1. Campionamenti

Per raccogliere i campioni sono state utilizzate bottiglie di vetro, sterilizzate e avvolte singolarmente in sacchi di polietilene privi di PFC durante il trasporto. Tutti gli oggetti ausiliari necessari ad effettuare il campionamento sono stati sterilizzati, avvolti singolarmente in fogli di alluminio e trasportati in sacchi di polietilene privi di PFC. All'arrivo nella località remota oggetto d'indagine, per prima cosa i team si sono accertati che la neve fosse intatta e, successivamente, è stato raccolto il campione di neve in prossimità della superficie con palette in acciaio inox. Due bottiglie a bocca larga da 2,5 litri sono state riempite con neve, cercando inoltre di comprimere il più possibile la neve per ottenere un volume elevato. I campioni di acqua sono stati riempiti direttamente in riva ai laghi utilizzando bottiglie di vetro da un litro e, anche in questo caso, sono state riempite due bottiglie per località di campionamento. Due campioni di neve sono stati raccolti nelle spedizioni nelle Montagne di Haba (Cina), gli Alti Tatra (Slovacchia), le Alpi (Svizzera) e in Norvegia, poi ogni duplicato è stato analizzato separatamente. Anche durante le spedizioni nelle montagne Altai (Russia), Finlandia, Svezia e Cile sono stati raccolti due campioni per spedizione; tuttavia, visto che sono state raccolte solo piccole quantità di neve in ogni sito, i due campioni sono stati uniti per le analisi di laboratorio, al fine di ottenere un migliore limite di rilevazione del campione. Nelle spedizioni sull'Appennino (Italia) e nelle Montagne Kackar (Turchia) è stato prelevato un solo campione di neve

da ogni sito. Due campioni di acqua sono stati raccolti dalle spedizioni negli Alti Tatra (Slovacchia) e le Alpi (Svizzera) e ogni duplicato è stato analizzato separatamente. Due campioni di acqua sono stati raccolti dalle spedizioni effettuate nelle Montagne di Haba (Cina), sui monti Altai (Russia) e in Patagonia (Cile); per migliorare il limite di rilevabilità dei due campioni, essi sono stati uniti e questo è avvenuto per ogni sito visitato. Un solo campione d'acqua è stato prelevato nelle spedizioni in Turchia e Italia. Per tutti i campioni di neve e acqua, in tutte le aree eccetto che in Turchia, è stato effettuato un controllo di qualità ovvero è stato raccolto un "campione di verifica" per determinare se si fosse verificata la benché minima contaminazione durante il campionamento, o se vi fosse contaminazione a causa del materiale utilizzato. Per ogni sito sono stati utilizzate bottiglie di vetro da 2,5 litri per la neve e da un litro per l'acqua, identiche a quelle utilizzate per raccogliere i campioni. Tali bottiglie sono state trasportate nel sito di campionamento e lì aperte per un tempo analogo a quello necessario a raccogliere i campioni e poi richiuse. In laboratorio le bottiglie sono state risciacquate con acqua ultrapura e poi analizzate. I tappi di tutte le bottiglie sono stati sigillati nel sito di campionamento con uno foglio di alluminio sterile e un tappo a vite e, all'esterno, sigillate con pellicola autosigillante termoplastica. I campioni sono stati inviati a un laboratorio indipendente accreditato per l'analisi. Ulteriori dettagli relativi alla metodologia impiegata sono disponibili nell'Appendice.



2.2. Località di campionamento



Greenpeace ha organizzato spedizioni in alcune delle aree più belle e incontaminate sparse su tre continenti per attirare l'attenzione sulla contaminazione da PFC. Nei mesi di maggio e giugno 2015, otto squadre di Greenpeace, in tre continenti, hanno prelevato campioni di acqua e neve da analizzare al fine di rilevare la presenza di PFC. Alcune delle spedizioni sono state molto impegnative, con condizioni meteorologiche estreme e arrampicate avventurose; altre sono state piacevoli passeggiate, tra paesaggi mozzafiato e fauna selvatica.



Cina

Montagna della Neve di Haba contea di Shangri-La, provincia di Yunnan

Campioni di neve e acqua prelevati a 5.030 metri

Naxi è la più alta delle montagne Haba. Si trova sulle rive del fiume Golden Sand; rare specie animali e vegetali prosperano sulle sue pendici e nelle sue gole. Nel 1999 Zhong Yu è stata la prima donna a scalare la montagna, insieme alla sua guida alpina Haosi. Sedici anni dopo sono tornati entrambi in cima al Naxi, questa volta accompagnati da un team di Greenpeace.

Da allora molte cose sono cambiate: la Cina è il primo produttore al mondo di PFC, lo smog nelle città cinesi è diventato più denso e l'inquinamento è aumentato. Il turismo nei monti Haba ha assunto dimensioni

considerevoli e un numero crescente di alpinisti ha lasciato le proprie tracce in questi luoghi. Un altro cambiamento importante è nei vestiti indossati dai due esploratori. Nella sua prima salita, Zhong Yu indossava una giacca di cotone con una cerniera rotta, Haosi indossava scarpe da ginnastica senza calze. Questa volta, indossavano abbigliamento outdoor privo di PFC, più caldo e traspirante. Dal loro campo base a quattromila metri, si sono messi in marcia all'alba per salire di mille metri e poter così raccogliere i campioni in modo da rientrare all'accampamento prima del tramonto.





11



Cile

Parco Nazionale Torres del Paine Patagonia

Campioni di neve e acqua prelevati a 900 metri al Lago Base, Torres del Paine

Leonel Mingo (Campaigner Inquinamento) e Roberto Roa (squadra logistica Greenpeace Cile) hanno camminato per più di 64 chilometri nel Parco Nazionale di Torres del Paine in Patagonia, per prelevare campioni di neve e acqua dalle montagne e dai laghi. Di notte la temperatura è scesa a -13°C e la velocità del vento superava gli 80 chilometri orari.

«Abbiamo portato a termine il campionamento con successo, ma poi siamo dovuti rientrare rapidamente perché si stava avvicinando velocemente una tempesta di neve ed era completamente buio», afferma Leonel Mingo. «Abbiamo iniziato

una discesa di sei ore dalla montagna, in condizioni climatiche estreme e nel mezzo al notte. Non era possibile fermarsi e riposare perché abbiamo rischiato il congelamento ogni volta che ci siamo fermati. Riuscivamo a vedere soltanto a pochi metri davanti a noi grazie alle nostre lampade frontali». Quando Mingo e Roa hanno finalmente raggiunto le tende dopo una marcia di venti ore, si sono addormentati immediatamente, ancora completamente vestiti. «A parte il vento e il freddo, è stata una esperienza grandiosa», ha detto Mingo.



Russia

Montagne dorate di Altai Siberia meridionale (Patrimonio Mondiale dell'Umanità - UNESCO)

Campioni di neve e acqua prelevati a 1.778 metri

L'Altai è una regione di alta montagna dell'Asia centrale, con vette che raggiungono i 4.506 metri, confinante con Kazakistan, Russia, Mongolia e Cina. Si estende dalla taiga e dai prati del ghiacciaio fino a zone di alta montagna tra tundra e steppe. Il team di Greenpeace è salito fino al lago Verhnemultinskoe, nella riserva della biosfera Katunskiy. Le montagne d'oro di Altai sono Patrimonio mondiale dell'UNESCO, perché ospitano una flora e fauna rare ed

endemiche. "Alcune persone mi hanno detto che se mi fossi imbattuta in un orso, avrei dovuto cantare", ha detto Nina Lesikhina, campaigner Inquinamento di Greenpeace Russia. Ma il team di Greenpeace ha incontrato solo impronte fresche di orsi, così come volpi, conigli e scoiattoli. Le persone che vivono nella zona sono state estremamente cordiali e interessate, nonché preoccupate per la qualità delle acque dei loro laghi di montagna.





Slovacchia

Alti Tatra Carpazi

Campioni di neve prelevati a 1.722 metri

Campioni d'acqua prelevati a 1.700 metri

Nei Carpazi slovacchi, una squadra di Greenpeace, composta da Branislav Blascak e Matej Hlinican, ha visitato le remote Montagne degli Alti Tatra.

Il parco nazionale degli Alti Tatra è chiuso alle attività turistiche durante la stagione invernale. La valle si trova in un'area naturale protetta (classificata di quinto grado, che è il massimo livello di protezione), ed è quindi chiusa in modo permanente ai turisti.

Blascak ha affermato: "È stata un'emozione

unica visitare questo luogo (con il permesso del parco nazionale) e svolgere le attività di campionamento. Non è stato facile anche perché non c'erano sentieri e avevamo con noi molta attrezzatura. Inoltre, ha piovuto tutto il giorno. Nella valle c'era ancora molta neve; abbiamo dovuto camminare con molta attenzione, perché i laghi sono proprio sotto i campi di neve. Ogni errore lo avremmo pagato caro, magari ritrovandoci in acqua con una temperatura di 4 gradi."



Svizzera

Parco nazionale svizzero Laghi di Macun

Campioni di neve e acqua prelevati a 2.600 metri

“Sono rientrato da un trekking spettacolare in una delle più belle e remote località nelle Alpi”, ha detto Manfred Santen, esperto di sostanze chimiche di Greenpeace Germania. Insieme a Mirjam Kopp, project leader della campagna Detox Outdoor, e Thom Mueller, Santen ha raccolto campioni di neve e acqua presso i laghi di Macun.

“È un paradosso che il settore outdoor lasci tracce di sostanze chimiche persistenti

nelle aree naturali incontaminate» afferma Santen. «Vogliamo dimostrare quanto queste sostanze chimiche pericolose siano diffuse, anche in aree lontane da insediamenti industriali e città”.

Questo team di Greenpeace ha fatto rientro a casa in abbigliamento outdoor caldo e impermeabile, privo di PFC - nonostante abbia incontrando quasi ogni tipo di situazione meteo: sole, pioggia, neve e nevischio.





15



Italia

Parco nazionale dei Monti Sibillini Appennino umbro marchigiano
Campioni di neve e acqua prelevati a 1.950 metri

Il Lago di Pilato, ai piedi della formazione rocciosa Pizzo di Diavolo, è un sito di grande interesse naturalistico. Questo lago verde-blu, lungo 500 metri, è l'habitat di un crostaceo endemico chiamato *Chirocephalus marchesonii*, una specie d'acqua dolce di circa 10 millimetri, che non si trova in nessun'altra parte del mondo. Giuseppe Ungherese (Responsabile della

Campagna Inquinamento) e Luca Nicolini (volontario) di Greenpeace Italia erano preoccupati di disturbare queste creature durante il campionamento. Tuttavia, le autorità del parco hanno assicurato che in questo periodo dell'anno, il *Chirocephalus marchesonii* risiede solo nella parte inferiore del lago.



Turchia

Area di Rize-Çamlıhemşin Montagne Kackar
Campioni di neve e acqua prelevati tra i 2.980
 e i 3.400 metri

Le montagne Kackar si trovano vicino al Mar Nero e sono note agli appassionati di escursioni perché offrono sentieri di trekking solitari tra laghi, ruscelli e sorgenti. Una squadra di Greenpeace ha raccolto campioni di acqua e neve da quattro posti incontaminati. Lungo la strada ha visto un branco di lupi e si è imbattuta in tracce di orso.





Svezia/Finlandia/Norvegia

Treriksroset triplice confine, Scandinavia

Campioni prelevati a 511 metri a Kiruna Övre Soppero in Svezia, a 616 metri a Skibotridalen Troms fylke in Norvegia, e a 742 metri a Kilpisjärvi Enontekiö in Finlandia.

Il team ha raggiunto la vetta di tre montagne (una in Svezia, una in Norvegia, e una in Finlandia), vicino al monumento di Treriksroset che segna il punto in cui si intersecano i confini di questi tre Paesi. «La bellezza delle montagne scandinave remote è mozzafiato. Per tre giorni il nostro team ha camminato fino alla zona di confine dei tre Paesi. Sotto il sole di mezzanotte e con la curiosa compagnia delle renne, abbiamo attraversato fiumi e camminato con le racchette da neve, per raccogliere i campioni di cui avevamo bisogno», ha detto Teresa Jacobson, capo della spedizione scandinava.





3. Risultati

I risultati misurati nei campioni di neve e acqua, compresi i valori registrati nei "campioni di verifica", sono riportati nelle Figure 1, 2, 3 e 4. Lo scopo di questa indagine è stato quello di fornire una fotografia del livello di contaminazione da PFC in queste aree remote. Poiché sono stati analizzati solo singoli campioni (con alcune eccezioni in cui sono state condotte analisi sui duplicati), non è stato possibile effettuare

l'analisi statistica dei risultati. Tuttavia i dati generali di questo studio confermano la presenza di PFC a catena corta e lunga nei campioni di neve e acqua di lago provenienti da zone remote sparse in tutto il mondo. È necessario sottolineare come alcune delle sostanze oggetto d'indagine sono state rilevate in alcuni campioni di verifica e tale risultato è stato preso in considerazione durante l'interpretazione dei risultati.

3.1 Campioni di Neve

I PFC sono stati rilevati in tutti i campioni di tutti i siti, dai 5.000 metri della regione Shangri La in Cina, alla Terra del Fuoco nel sud del Cile, mostrando chiaramente che i PFC sono presenti in tutto il mondo e che la contaminazione di queste località remote è avvenuta anche di recente, ovvero durante

l'inverno del 2015. Le più alte concentrazioni di PFC singoli sono state rilevate nei campioni delle Alpi svizzere, degli Alti Tatra in Slovacchia e degli Appennini italiani. Le concentrazioni più basse sono state rilevate nella neve raccolta a 5.000 metri di quota nelle Montagne di Haba in Cina.

3.1.1. PFC a catena lunga

- In Patagonia, tre PFC a catena lunga, PFUnA (0,090 ng / l), PFTrA (0,305 ng / l) e PFTeA (0,021 ng / l), sono stati trovati nei campioni di neve.
- I PFC a catena lunga PFTrA (0,212 ng / l) e PFTeA (0,270 ng / l), sono stati trovati nella neve proveniente dai monti Altai, Russia.
- I campioni del Alti Tatra (Slovacchia) hanno mostrato una prevalenza di PFC a catena lunga, ovvero PFNA a concentrazioni di 0,659ng / l e 0,722ng / l, rispettivamente, per i due campioni raccolti in questo sito. Uno di questi campioni conteneva anche la più alta concentrazione di PFOA (0,348

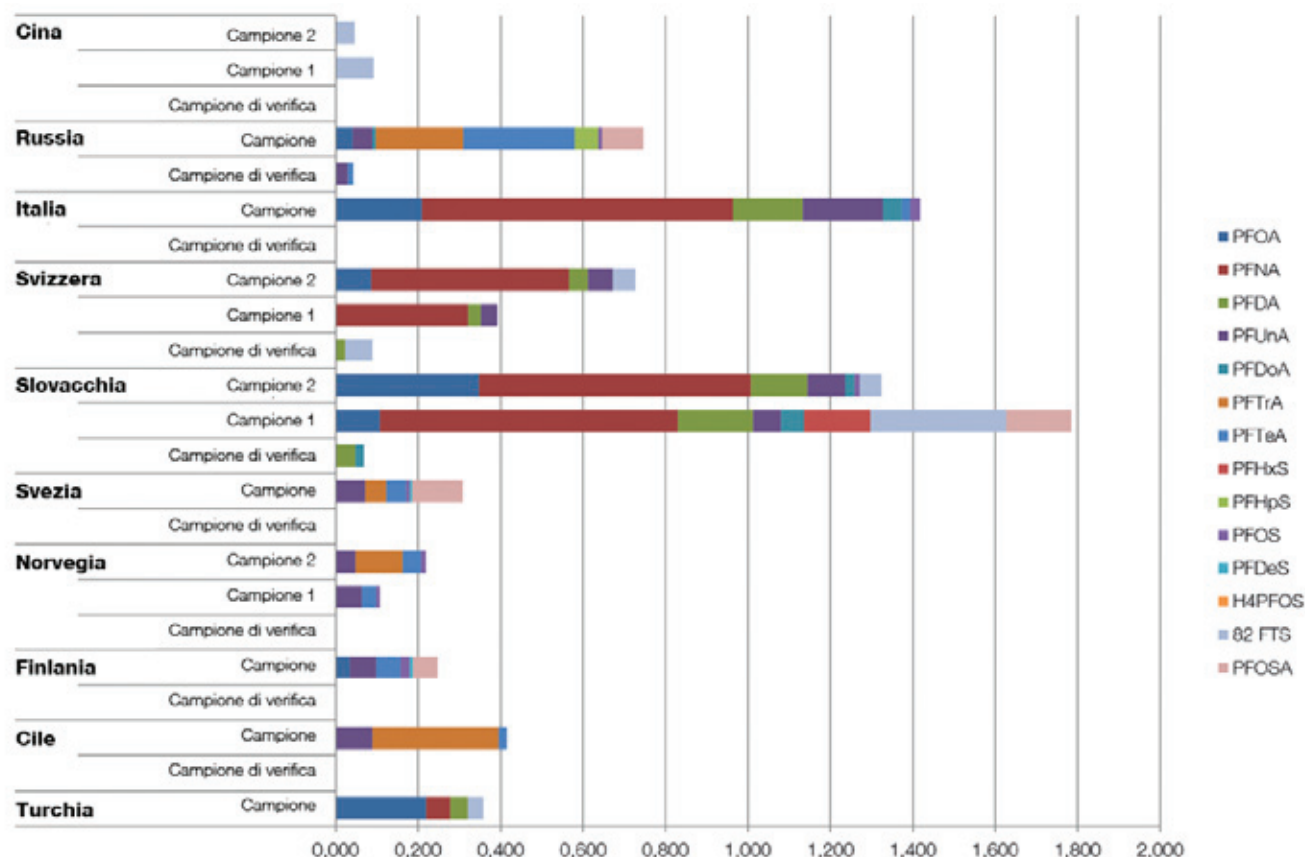
ng / l) registrata in questo studio. Tracce di PFOS sono state rilevate anche in uno dei due campioni alla concentrazione di 0,015ng/l, valore vicino al limite di rilevabilità delle apparecchiature. Alcuni PFC a catena lunga, come PFDA, PFUnA, PFDoA, 8: 2 FTS e PFOSA erano presenti nel campione (PFDA e PFDoA erano presenti nel campione di verifica in concentrazioni simili, vedi Figura 1).

- I campioni delle Alpi (Svizzera) erano dominati dalla presenza di PFNA, acido perfluorononanoico a catena lunga, con valori di 0,321ng/l e 0,479ng/l,

- Il PFC a catena lunga come il PFNA era presente anche nel campione dagli Appennini (Italia), alla concentrazione di 0,755 ng / l. Il PFOA era presente nel campione (0,209 ng / l) e tracce di PFOS sono state rilevate a concentrazioni vicine al limite di quantificazione (0,024 ng / l). Le sostanze PFDA, PFUnA, PFDoA e PFTeA erano anch'esse presenti nel campione raccolto in Italia.
- Composti come il PFOA, PFOS e il PFOSA sono stati rilevati nei campioni prelevati in

- A parte l'FTS 8: 2, non vi era certezza che PFC a catena lunga erano presenti nei campioni dei Monti Haba, in Cina. Questo risultato indica una bassa contaminazione da PFC a catena lunga della neve prelevata dall'Altopiano del Tibet.
- I livelli riscontrati nel campione prelevato sui Monti Kackar (Turchia) dovrebbero essere interpretati con molta cautela, dal momento che non vi era alcun campione di verifica. Tuttavia PFOA (0,219 ng / l), PFNA (0,059 ng / l), e PFDA (0,042 ng / l) e 8: 2 FTS (0.038 ng / l) sono stati rilevati in questo campione.

Figura 1 PFC a catena lunga nei campioni di neve



3.1.2 PFC a catena corta

I PFC a catena corta sono stati rilevati nei campioni di neve raccolti in sei delle otto località oggetto d'indagine. I campioni provenienti dai monti Haba (Cina) e dai Monti Altai (Russia) non presentavano tracce significative di PFC a catena corta. Questi ultimi, invece, sono stati rilevati in tutte le altre località di campionamento.

- L'acido carbossilico PFHpA è stato trovato in tutti i campioni con valori compresi tra 0,034-0,058 ng / l.
- Il campione prelevato in Patagonia (Cile) conteneva PFBS alla concentrazione di 0,029ng/l.
- I PFC a catena corta sono stati trovati anche nei campioni raccolti in Slovacchia con valori compresi tra 0,161ng / l per il PFBS e 0,07ng / l per il PFHxS. Il PFHxA è stato trovato alle concentrazioni di 0,067 e

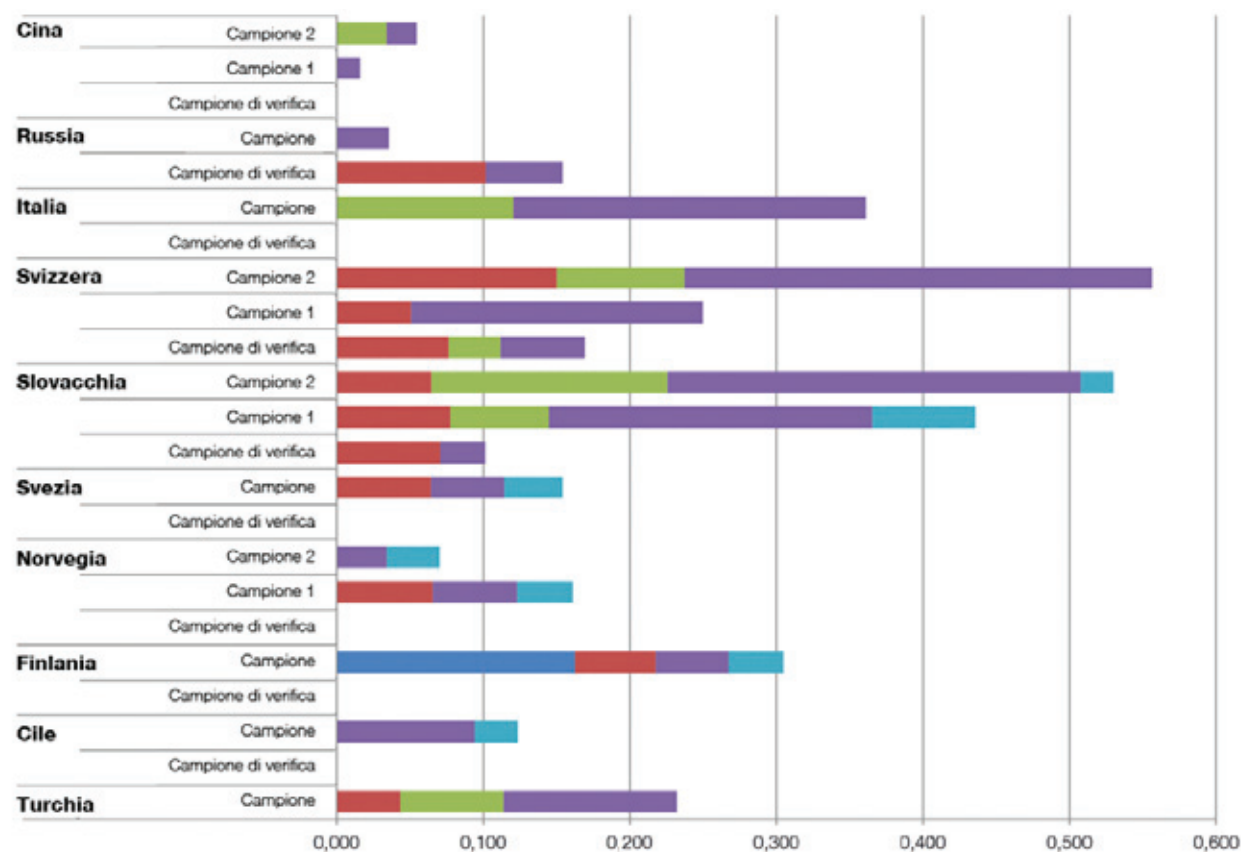
0,161ng / l nei due campioni di neve raccolti.

- Altri PFC a catena corta erano presenti nei campioni dalla Scandinavia. Il PFBA è stato rilevato nel campione dalla Finlandia e tracce di PFPeA sono state rilevate nei campioni di Norvegia, Finlandia e Svezia, anche se i livelli erano vicini al limite di quantificazione quindi non c'è prova chiara della presenza di queste sostanze. Inoltre, il PFBS è stato rilevato in concentrazioni comprese tra 0,036ng / l e 0,04ng / l in tutti e tre i campioni scandinavi.
- In uno dei due campioni di neve delle Alpi in Svizzera, sia il PFPeA (0,150 ng / l) che il PFHxA (0,087 ng / l) sono stati identificati, ma va è necessario tenere in considerazione i valori riscontrati nel campione di verifica (0,076 ng / l per PFPeA e 0,035ng / l per PFHxA).

- La neve proveniente dagli Appennini (Monti Sibillini, Italia) conteneva PFHxA a livelli corrispondenti a 0,12ng/l.
- I livelli di PFC misurati nei campioni di neve dalle Montagne Kackar (Turchia) devono essere interpretati con cautela, in quanto non è stato raccolto alcun campione di verifica. Tuttavia, i livelli di PFPeA (C5-PFC, 0,044 ng / l) e PFHxA (C6-PFC, 0,070ng / l) sono paragonabili ai risultati delle altre spedizioni di Greenpeace.

Tracce di PFC a catena corta erano presenti in alcuni campioni di verifica. Negli Alti Tatra (Slovacchia), è stato rilevato il PFPeA, nelle Alpi (Svizzera) sia il PFPeA che il PFHxA, mentre il campione di riferimento dai monti Altai (Russia) conteneva PFPeA.

Figura 2 PFC a catena corta nei campioni di neve



3.2. Campioni d'acqua

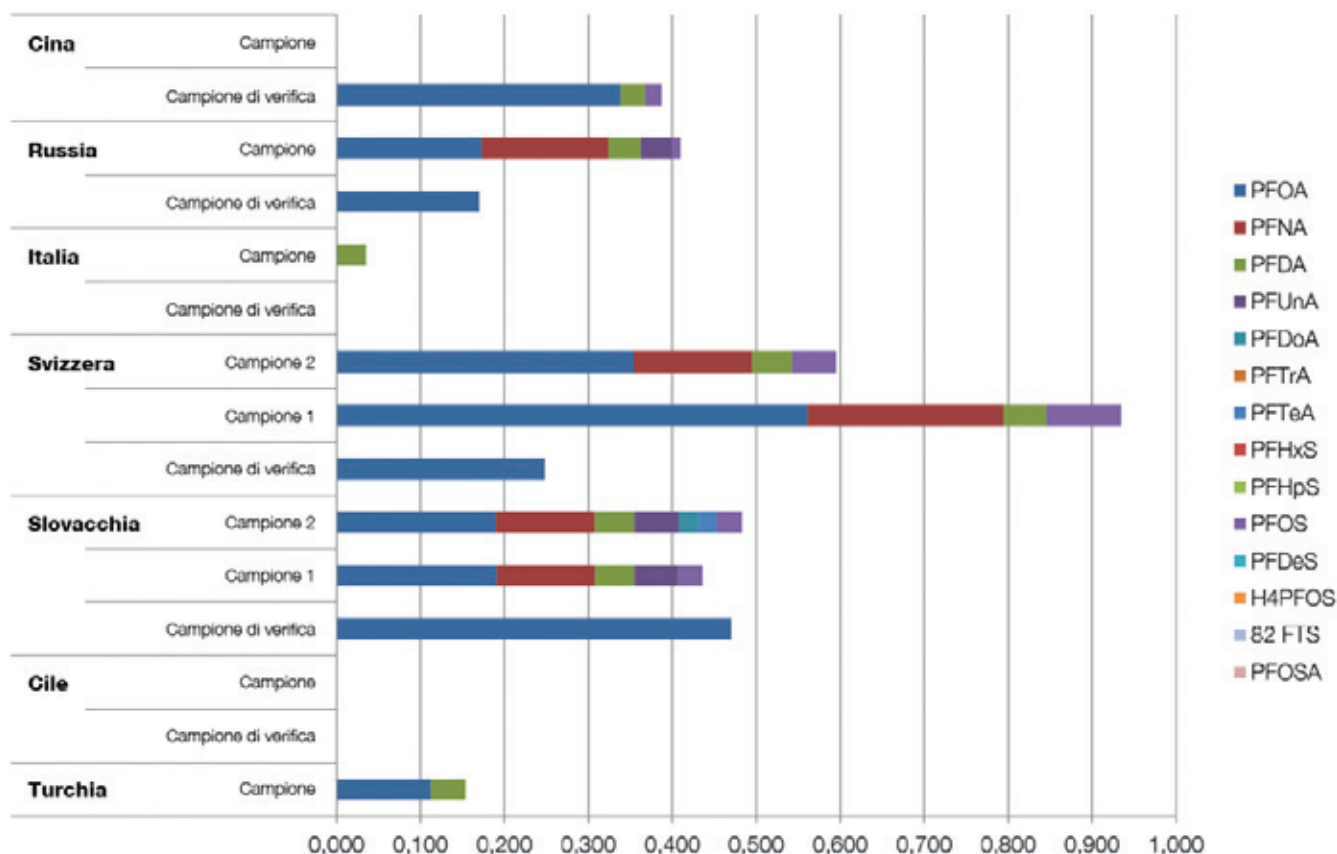
Sette delle otto spedizioni hanno prelevato campioni di acqua da laghi in aree montane remote oggetto della nostra indagine. A differenza dei campioni di neve, che contengono prevalentemente PFC che sono stati depositati nei mesi immediatamente precedenti al campionamento, i campioni d'acqua di lago mostrano concentrazioni di PFC che si sono accumulate nel corso degli anni. Per tale motivo i campioni di acqua mostrano concentrazioni superiori rispetto ai campioni di neve corrispondenti e con concentrazioni di PFC a

catena corta superiori a quelle dei PFC a catena lunga per la maggior parte dei laghi.

Due campioni di acqua prelevati da ogni sito sono stati analizzati per i laghi Macun nelle Alpi svizzere e per il lago di montagna negli Alti Tatra in Slovacchia. Al contrario è stato analizzato solo un campione di acqua per ciascuna delle seguenti località: Lago Pilato negli Appennini italiani; i laghi nei Monti Altai russi; Torres del Paine, Patagonia in Cile; le Montagne della Neve Haba, la Cina e le montagne Kackar, Turchia.



- ### Figura 3 PFC a catena lunga nei campioni di acqua.



3.2.2.PFC a catena corta

Il PFHpA è stato rilevato in campioni provenienti da tutti i siti con valori compresi tra il limite di rilevabilità e 0,319 ng / l (Svizzera). Il PFBA è stato trovato nel campione della Patagonia (Cile) a concentrazioni di 1,118 ng / l.

- Il campione di acqua proveniente dai Monti Altai in Russia conteneva anch'esso PFBA a 0,605 ng / l.
- Erano presenti tracce di PFBA in uno dei due campioni dei laghi Macun nelle Alpi svizzere (fino alla concentrazione di 0,773 ng / l). Sempre per i campioni svizzeri, il

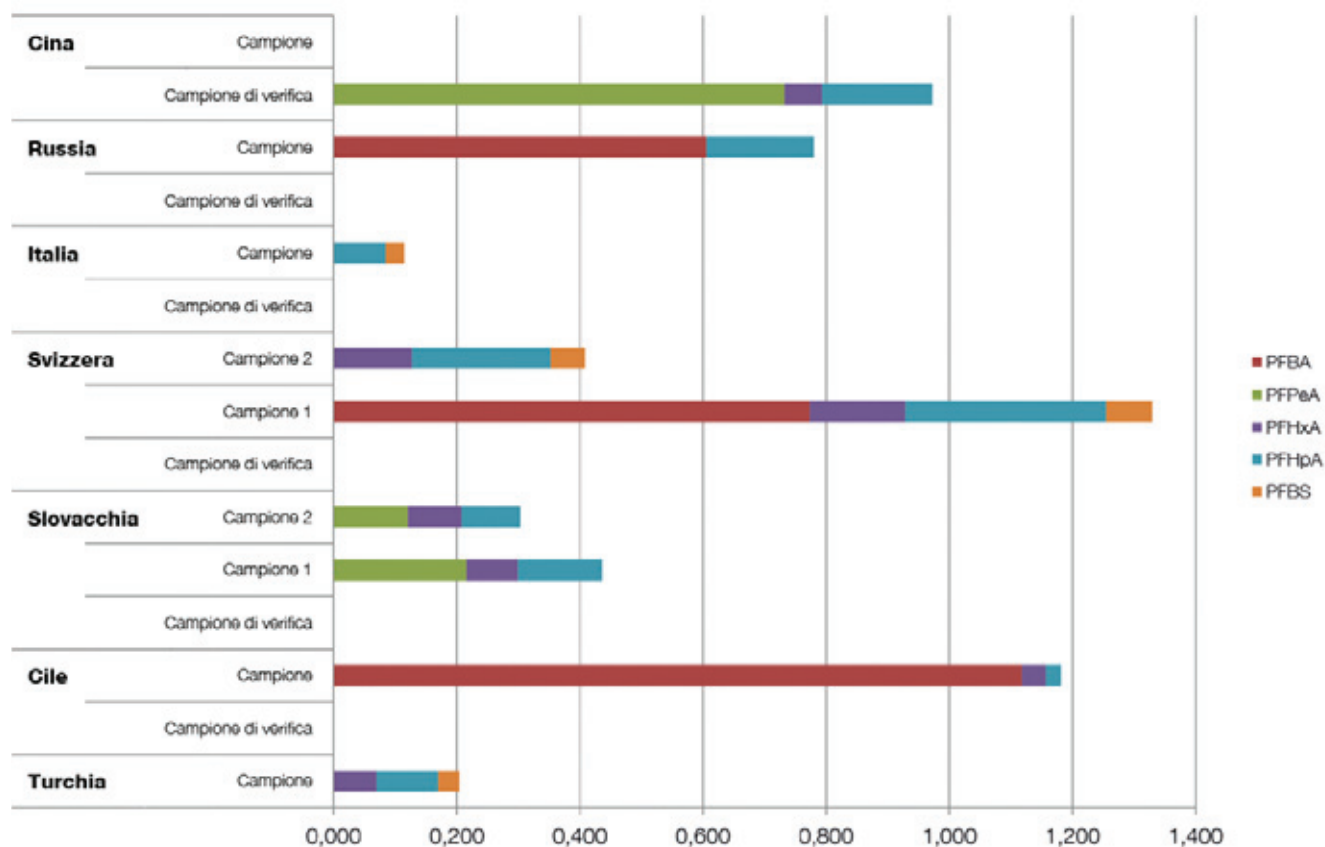
PFBS è stato trovato con valori compresi tra 0,056 e 0,075 ng / l, mentre il PFHxA è stato trovato a livelli di 0,127 e 0,156 ng / l, rispettivamente, nei due campioni raccolti in questo sito.

- Il PFBS è stato trovato anche nel campione dal Lago Pilato nell'Appennino italiano, a livelli di 0,031 ng / l.
- Il PFPeA è stato trovato in campioni di acqua degli Alti Tatra, in Slovacchia (a 0,121 ng / l e 0,216 ng / l) e il PFHxA è stato trovato a concentrazioni di 0,083 e 0,087 ng / l.
- Il campione di acqua di lago in Cina non è

stato preso in considerazione, in quanto maggiori concentrazioni di PFC sono state trovate nel campione di verifica.

- I risultati delle analisi di laboratorio effettuate sul campione di acqua delle Montagne Kackar in Turchia devono essere interpretati con cautela, in quanto nessun campione di verifica è stato prelevato. Tuttavia, i valori di PFC riscontrati (PFHxA, PFHpA, PFOA, PFDA e PFBS) sono in linea con le concentrazioni misurate nei campioni delle altre spedizioni.

Figura 4 PFC a catena corta nei campioni di acqua





4

26

I grandi produttori di abbigliamento outdoor



4. I grandi produttori di abbigliamento outdoor

Le contraddizioni al cuore del loro business

Il settore dell'abbigliamento outdoor ha subito una forte crescita negli ultimi anni ed il volume d'affari è stato stimato in 25 miliardi di dollari nel 2012. In Europa, la Germania è il più grande mercato, con un fatturato di

oltre un miliardo di euro, seguita da Gran Bretagna, Irlanda e Francia. I prodotti più popolari sono giacche e pantaloni (50 per cento) seguiti dalle scarpe (25 per cento) e zaini (6 per cento).

Il nostro entusiasmo per la vita all'aria aperta

Il crescente interesse per la natura e le attività all'aria aperta è andato di pari passo con una maggiore consapevolezza dell'importanza di mantenere uno stile di vita sano e ha innalzato la quota di mercato

dell'abbigliamento outdoor, nonché ne ha permesso la trasformazione in una componente più significativa del mercato globale dello sport.

L'abbigliamento outdoor è il segmento in più rapida crescita del mercato

globale dell'abbigliamento sportivo e gli analisti stimano che questo settore sia attualmente a livelli di crescita doppi rispetto al settore sportivo nel complesso.

La VF Corporation, proprietaria della più grande azienda di abbigliamento outdoor del mondo, The North Face, ha registrato un fatturato di 1,9 miliardi di dollari nel 2012. Marchi come The North Face, Patagonia, Vaude o Jack Wolfskin non hanno più come target solo alpinisti o sciatori. L'industria si è evoluta da una nicchia estremamente

specializzata verso la produzione di vestiti alla moda per tutti i giorni, con negozi presenti in ogni città. Jack Wolfskin, ad esempio, ha duecento dei propri punti vendita tra il Mare del Nord e le Alpi, mentre in Cina distribuisce i suoi prodotti in più di trecento negozi.



4.1. Il settore outdoor è ancora immobile sulla responsabilità sociale d'impresa per l'inquinamento da PFC

La diffusione globale di sostanze chimiche tossiche nell'industria tessile è al centro della campagna Detox My Fashion di Greenpeace. Le aziende di abbigliamento che sottoscrivono il programma Detox, si impegnano ad eliminare le sostanze chimiche pericolose, tra cui i PFC, dalla loro produzione e dai loro prodotti entro il 2020. Più di trenta marchi internazionali della moda e di abbigliamento sportivo, nonché discount come Lidl e Penny, hanno già sottoscritto impegni Detox con i consumatori di tutto il mondo. Ciò corrisponde a circa il 15 per cento della produzione tessile mondiale, per fatturato. Al contrario, le principali aziende outdoor, come The North Face, Columbia, Patagonia, Salewa e Mammut, hanno dimostrato scarso senso di responsabilità. Attualmente fabbricano prodotti a prova di intemperie quasi esclusivamente con grandi quantità di PFC. Jack Wolfskin e Vaude hanno una piccola selezione di prodotti privi di PFC nelle loro collezioni. Come dimostrato da alcuni marchi outdoor come Paramo, Pyua, Fjällräven, Rotauf e R'ADYS tuttavia, è possibile avere intere collezioni

di abbigliamento impermeabile funzionale che siano prive di sostanze chimiche pericolose utilizzando membrane senza fluoro e con poliestere riciclato.

La gran parte del settore outdoor ricorre attualmente all'uso di PFC per i suoi prodotti, ma è consapevole della contraddizione insita in questa pratica ed è preoccupato per la sua immagine. I produttori sostengono di aver trovato una risposta adeguata al problema dello smaltimento di sostanze particolarmente nocive come i PFC a catena lunga, tra cui PFOA e PFOS, con la loro sostituzione con PFC a catena corta. Tuttavia, questi passi sono poco più di obblighi normativi, infatti il PFOS e PFOA sono sempre più limitati da normative internazionali ed europee.

Alcuni esempi di come sia possibile eliminare i PFC

Il settore outdoor è rimasto indietro rispetto al settore tessile nella lotta contro i PFC e le altre sostanze chimiche pericolose. Eliminare tutti i PFC è davvero possibile come dimostrano le azioni di numerosi marchi che hanno sottoscritto Detox. Alcuni marchi hanno già eliminato i PFC dai loro prodotti e dalle filiere produttive; H&M è stato il primo marchio a sottoscrivere l'impegno ad eliminare i PFC, Mango si è impegnato ad eliminare tutti i PFC entro il luglio del 2013. Alcune

aziende sportive, che fabbricano anche prodotti per outdoor, hanno assunto impegni Detox seri e credibili. Il Gruppo Adidas, ad esempio, farà in modo che tutti i suoi prodotti siano almeno al 99 per cento privi di PFC entro e non oltre il 31 dicembre 2017. Tra le aziende di abbigliamento sportivo, solo Nike non ha assunto un impegno Detox credibile in tal senso. Rivenditori come Lidl, Aldi e Rewe hanno già eliminato i PFC dalla produzione di indumenti impermeabili, soprattutto per i bambini, e hanno

recentemente assunto l'impegno della completa eliminazione di tutti i PFC da tutti i loro prodotti. Nonostante la mancanza di un'azione credibile da parte dei marchi outdoor, ci sono segnali che alcuni di questi stanno già lavorando per andare verso prodotti privi di PFC: per esempio, nel 2013 Jack Wolfskin ha pubblicato un caso di sostituzione sulla piattaforma Subsport.org per dimostrare l'utilizzo di un prodotto alternativo ai PFC.

5 Conclusioni e raccomandazioni di Greenpeace

Sia il settore outdoor che i politici devono agire rapidamente per garantire che sostanze chimiche pericolose come i PFC a catena lunga non siano sostituite con i meno conosciuti PFC volatili o a catena corta. Non vi è alcun bisogno di rischiare una maggiore contaminazione dell'ambiente con altri PFC quando esistono alternative alla portata del mercato: possiamo evitarne completamente l'uso. In particolare, il settore d'abbigliamento outdoor, che ci fornisce i prodotti per stare a contatto con la natura, può e deve intervenire urgentemente per eliminare l'intero gruppo dei PFC. Purtroppo, ad oggi, tra le 32 società internazionali impegnate in Detox non c'è nessuna azienda che produce esclusivamente abbigliamento outdoor. Aziende come The North Face, Jack Wolfskin, Patagonia e altre ancora hanno l'opportunità e la responsabilità di migliorare le pratiche di fabbricazione. Questi marchi devono assumere un impegno serio e credibile con tempistiche ambiziose e misure concrete che corrispondono all'urgenza della situazione. In quanto grandi utilizzatori di PFC, questi marchi devono guidare l'iniziativa ed eliminare tutti i PFC; questo darà un segnale importante all'industria chimica e ad altri settori spingendoli ad aumentare gli sforzi per lo sviluppo di alternative sempre meno pericolose per l'ambiente e per la salute. Abbandonare l'uso di PFC entro il 2020, come vogliono fare alcuni marchi di abbigliamento outdoor, non è sufficientemente ambizioso. Materiali privi di PFC sono già oggi disponibili e sono adatti per la maggior parte delle applicazioni come dimostra il fatto che aziende importanti, alcune delle quali producono abbigliamento outdoor, come Adidas, hanno già preso impegni ambiziosi per eliminare i PFC dai loro prodotti. Sulla strada verso una produzione pulita, i marchi di abbigliamento outdoor devono impegnarsi per una maggiore trasparenza. Per ogni prodotto in cui si trovano sostanze chimiche pericolose c'è una fabbrica che

sta rilasciando sostanze sconosciute nell'ambiente circostante. Dove sono queste fabbriche? Quali prodotti chimici pericolosi sono utilizzati dai fornitori e rilasciati dai siti di produzione? Qual è il volume di prodotti chimici utilizzati? Greenpeace chiede a tutte le imprese del settore di pubblicare informazioni precise sulle sostanze chimiche pericolose rilasciate nelle acque reflue da tutti gli impianti di produzione, fabbrica per fabbrica. Questo tipo di comunicazione non è un'aspettativa irrealistica, come alcuni nel settore potrebbero sostenere; diversi marchi di moda quali ad esempio Mango, G-Star, Inditex, Puma, Levi e Fast Retailing / Uniqlo stanno già garantendo la pubblicazione dei dati dei loro fornitori sullo sversamento di sostanze chimiche pericolose nei corsi d'acqua. Non ci sono scuse per i marchi outdoor, che devono garantire che i loro fornitori rendano pubblici questo tipo di dati. Le istituzioni devono agire e farlo in tempi brevi. In considerazione delle caratteristiche di pericolosità di molti PFC, non è più sufficiente regolare solo le singole sostanze. Per proteggere la nostra salute e l'ambiente è necessaria una regolamentazione molto più rigida e Greenpeace chiede ai responsabili politici di applicare pienamente il Principio di Precauzione, vietando l'uso dell'intero gruppo dei PFC il prima possibile. Anche la gente comune ha un ruolo importante: non solo gli amanti della natura, appassionati di outdoor e zone selvagge come scalatori, sciatori ed escursionisti ma anche gli abitanti delle città e chiunque abbia a cuore il futuro del Pianeta, la nostra salute e l'ambiente. Se non agiamo ora per fermare la diffusione dei PFC in tutto il pianeta, la contaminazione potrebbe aumentare fino a lasciarci l'eredità di decenni di inquinamento. Il settore outdoor e i politici devono sentire la vostra voce, che li spinga a prendere provvedimenti per l'eliminazione di tutti i PFC. È il momento di agire. È il momento di Detox!

Appendice: Metodologie analitiche

I campioni d'acqua sono stati raccolti con bottiglie di vetro da un litro precedentemente sterilizzate mentre i campioni di neve sono stati raccolti con pale in alluminio o acciaio inossidabile e trasferiti in bottiglie di vetro ambrato da 2,5 litri precedentemente sterilizzate. La neve contenuta nelle bottiglie di vetro è stata compattata con un bicchiere precedentemente sterilizzato in modo da massimizzare il volume d'acqua risultante dallo scioglimento della neve. Ad eccezione della Turchia, in ciascun sito è stato prelevato un campione di verifica per ogni matrice raccolta. Dopo il campionamento, le bottiglie di vetro sono state coperte con fogli di alluminio, chiuse con un tappo a vite e sigillate con Parafilm. Tutti i campioni sono stati trasportati a temperatura controllata e, una volta in laboratorio, sono stati conservati in frigorifero. I campioni sono stati estratti applicando un metodo analitico ottimizzato per grandi volumi d'acqua fino a 2 litri. Il metodo si basa su metodiche analitiche, ormai divenute standard, per l'analisi di composti come il PFAS. L'ottimizzazione del metodo si riferisce principalmente alla selezione di un processo di estrazione in fase solida (SPE) e di materiali assorbenti adatti alla filtrazione di grandi volumi di campione. Inoltre, le analisi sui PFC sono state accompagnate da un elevato numero di test di laboratorio eseguiti su campioni di verifica.

Prima delle analisi strumentali, i campioni contenuti nelle bottiglie di vetro sono stati pesati. Il contenuto della bottiglia è stato trasferito in bicchieri di polietilene precedentemente puliti. Le bottiglie sono state risciacquate con acqua ultrapura, a cui è stata aggiunta l'acqua del campione corrispondente. Le bottiglie di vetro vuote sono state pesate di nuovo per determinare il volume del campione sulla base della differenza di massa. Nel caso in cui il volume di un campione di neve era inferiore a 1,5 litri, i campioni di neve di un sito sono stati uniti in modo da aumentare le probabilità di quantificazione dei PFC (ciò è avvenuto per

i campioni di neve prelevati in Cile, Italia, Russia, Finlandia, Svezia e Turchia). Se il volume dei campioni di neve era al di sopra di 1,5 litri, i campioni sono sempre stati analizzati separatamente. Con l'eccezione dei campioni provenienti da Russia, Cina e Cile, i campioni d'acqua del lago sono sempre stati analizzati separatamente. Per i campioni di acqua è stato deciso di unire i campioni prelevati, rispettivamente, dal lago in Russia, Cina e Cile per aumentare le probabilità di quantificazione di PFC. Nel complesso, sono stati analizzati 23 campioni di neve e 15 campioni d'acqua (compresi i campioni di verifica).

Prima del processo di estrazione, standard interni con indicazione di massa (13C4-PFBA, 13C2-PFHxA, 13C8-PFOA, 13C5-PFNA, 13C2-PFDA, 13C2-PFUnA, 13C2-DOA 18O2-PFHxS, 13C4-PFOS) sono stati aggiunti a ogni campione. I campioni sono stati lasciati a riposo per circa mezz'ora per permetterne l'equilibratura e poi filtrati con lana di cellulosa precedentemente pulita. La lana era stata leggermente essiccata e quindi estratta due volte da un sistema a ultrasuoni utilizzando metanolo. Il metanolo è stato concentrato fino a raggiungere il volume di circa 1 millilitro e aggiunto alla fase liquida. I campioni di acqua filtrata sono stati estratti con un processo di estrazione in fase solida (SPE).

Dopo l'applicazione del campione d'acqua ed una fase di lavaggio con un tampone di ammoniaca acetata, i PFC sono stati eluiti con 0,1% di ammoniaca in metanolo. Prima dell'analisi strumentale, gli eluati sono stati concentrati fino ad essere essiccati, risciacquati in metanolo e acqua 1:1 (v:v) e uno standard di recupero (13C4-PFOA).

I PFC sono stati misurati mediante HPLC / MS-MS (fase mobile tampone acetato metanolo / acqua + HCOOH / ammoniaca; gradiente di eluizione). L'identificazione delle singole sostanze si è basata su tempi di ritenzione, rapporti di ioni dal precursore al prodotto e le aree dei picchi. La quantificazione è stata effettuata secondo il metodo della diluizione isotopica.

6. Appendice: Metodologie analitiche

31



Controllo di qualità

L'apparecchiatura campione è stata risciacquata con acqua, metanolo e acetone e poi riscaldata a 250°C per una notte. L'attrezzatura che non poteva essere riscaldata è stata accuratamente lavata con solventi di elevata purezza prima dell'uso. Con l'eccezione della Turchia, un campione di verifica per matrice è stata prelevato in ciascun sito. Fasi analitiche separate sono state eseguite per verificare il loro contributo alla contaminazione. Con ogni lotto di campioni estratti, un campione di verifica di laboratorio è stata analizzato (vale a dire otto campioni di verifica complessivi). I limiti di quantificazione del metodo (MQL) sono stati calcolati sulla

base dei campioni di verifica di laboratorio. Tutti i risultati sono stati corretti dal campione di verifica medio di laboratorio. Gli strumenti sono stati regolarmente controllati. Le calibrazioni sono state effettuate utilizzando almeno 10 punti di calibrazione. La calibrazione è stata rivalutata ad ogni sequenza con standard di calibrazione individuali. Se venivano riscontrate differenze significative, la calibrazione è stata ripetuta. Diversi standard di PFAS interni sono stati aggiunti a ciascun campione per determinarne i tassi di recupero individuali e identificare potenziali salti temporali di ritenzione. Tutti i risultati sono stati controllati con criterio di plausibilità.

GREENPEACE

Greenpeace è un'organizzazione globale indipendente che sviluppa campagne e agisce per cambiare opinioni e comportamenti, per proteggere e preservare l'ambiente e per promuovere la pace.

Per maggiori informazioni contattare:
info.it@greenpeace.org

greenpeace.it

