

Impronte nella neve

Pericolose sostanze chimiche nei luoghi
più incontaminati del Pianeta



Sintesi del rapporto
Settembre 2015

GREENPEACE

www.greenpeace.it



Sintesi del rapporto

Footprints in the snow. Hazardous PFCs in remote locations around the globe

Rapporto integrale in inglese disponibile su www.greenpeace.org/italy/ImpronteNellaNeve

03

Splendide immagini di montagne innevate, isolate e incontaminate, scalate da famosi esploratori. È quello che abitualmente ci mostrano, nelle loro pubblicità, i principali marchi di abbigliamento e attrezzatura outdoor e i loro fornitori. Nessuno ci dice che pericolose sostanze chimiche, utilizzate anche per rendere questi prodotti resistenti all'acqua, stanno lasciando un'impronta indelebile nelle regioni più remote, così care agli amanti dell'outdoor. Per questo Greenpeace ha inviato otto spedizioni in aree montuose remote di Asia, Europa e Sud America, per raccogliere campioni di neve e acqua e verificare la presenza di una classe di inquinanti pericolosi: i composti poli- e per-fluorurati o PFC.



Cosa sono i PFC

I PFC sono composti organici di sintesi: non esistono in natura e sono caratterizzati da un'elevata persistenza generata dal forte legame chimico tra atomi di fluoro e carbonio che è alla base della loro struttura molecolare¹. Possono essere suddivisi in due gruppi principali, a catena lunga e a catena corta, in base al numero di atomi di carbonio che li costituiscono. Queste sostanze sono largamente usate, da più di sessant'anni, in numerosi processi industriali. In particolare, vengono impiegati per la produzione dei più comuni capi di abbigliamento e attrezzature outdoor e, nello specifico, nelle finiture impermeabilizzanti e antimacchia.

I PFC sono sostanze pericolose, a causa della loro persistenza e difficile biodegradabilità. Una volta rilasciati, si degradano molto lentamente in natura, restando nella forma originale per diversi anni e disperdendosi su tutto il globo. L'industria dell'outdoor non è l'unica fonte di PFC, ma è l'esempio più visibile di come essi vengono utilizzati. Queste sostanze

possono essere rilasciate nell'ambiente durante le fasi di produzione, trasporto e stoccaggio ma anche dai prodotti finiti. Possono essere presenti sia negli scarichi industriali che in quelli domestici, e, inoltre, non tutti i PFC possono essere rimossi dalle acque di scarico tramite impianti di depurazione. Quando i prodotti contenenti PFC vengono smaltiti in discarica, tali sostanze possono poi contaminare le falde acquifere e le acque di superficie. E, come vedremo, alcuni di essi sono estremamente volatili: è così che la contaminazione arriva ovunque, anche nelle acque di sperduti laghi di montagna e nella neve di aree remote. Così, si accumulano nei tessuti degli organismi viventi come, ad esempio, il fegato degli orsi polari dell'Artico... ma anche il sangue umano. Alcuni PFC generano effetti negativi sia sul sistema riproduttivo che ormonale e favoriscono la crescita di cellule tumorali. Greenpeace ha riscontrato la presenza di PFC negli scarichi delle fabbriche tessili cinesi e nel pesce

consumato in Cina e altri studi hanno evidenziato la presenza dei PFC nell'acqua potabile destinata al consumo umano. In vari rapporti², tra il 2012 e il 2013, Greenpeace ha mostrato che i PFC sono regolarmente presenti in abbigliamento e scarpe outdoor, dimostrando che questi composti possono evaporare, non solo durante le fasi di lavorazione, ma anche dai prodotti finiti presenti nei negozi, finendo così nell'aria.

¹ In generale, per i riferimenti bibliografici (omessi in questo briefing) si rimanda al Rapporto "Footprints in the snow Hazardous PFCs in remote locations around the globe"

² Greenpeace e.v. (2012). Chemistry for any weather, Greenpeace tests outdoor clothes for perfluorinated toxins, October 2012 <http://www.greenpeace.org/romania/Global/romania/detox/Chemistry%20for%20any%20weather.pdf>
Greenpeace e.v. (2013). Chemistry for any weather, Part II, Executive Summary, December 2013 http://m.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2013/toxics/ExecSummary_Greenpeace%20Outdoor%20Report%202013_1.pdf

I PFC nell'industria tessile oggi

I PFC a catena lunga come l'acido perfluorottanoico (PFOA) e il perfluorottano sulfonato (PFOS), utilizzati in grandi quantità nella produzione tessile negli anni scorsi, sono una seria minaccia ambientale a causa della loro tossicità e per questo motivo sono stati ritirati dalla produzione in diverse nazioni. Ciononostante, alcuni scienziati prevedono che le concentrazioni di queste sostanze continueranno a crescere anche oltre il 2030. Ciò è dovuto, da un lato, alla loro difficile degradabilità e persistenza che determina concentrazioni ambientali relativamente elevate, dall'altro al fatto che possono anche formarsi come risultato della "decomposizione" di altri PFC che oggi continuano ad essere utilizzati in grandi quantità come loro sostituti.

Negli ultimi anni infatti, numerosi PFC a catena corta sono stati impiegati nei più comuni capi impermeabili prodotti dai principali brand internazionali perché considerati un'alternativa più sicura rispetto ai composti a catena lunga. I PFC a catena corta, in realtà, condividono con i PFC a catena lunga le stesse caratteristiche di persistenza e sono inoltre sostanze estremamente volatili con una notevole capacità di disperdersi su scala globale: durante le fasi di trasporto in atmosfera, i PFC a catena corta possono andare incontro a processi ossidativi che li trasformano in PFC molto più pericolosi.

L'industria dell'outdoor non è l'unica fonte di PFC, ma è l'esempio più visibile di come vengono utilizzati i PFC e del fatto che rappresentano una pericolosa fonte di contaminazione ambientale. Fin dall'inizio della campagna Detox nel 2011, Greenpeace ha sfidato le industrie dell'abbigliamento

a eliminare tutte le sostanze chimiche pericolose dalla propria filiera produttiva e di vendita entro il 2020. L'industria dell'outdoor deve avviare con urgenza azioni concrete per ridurre drasticamente l'uso di PFC mirando a una loro completa eliminazione dai processi produttivi. Più di 200 scienziati provenienti da 38 paesi hanno firmato la "Dichiarazione di Madrid"¹ che chiede l'eliminazione dei PFC dalla produzione di tutti i beni di consumo in cui l'utilizzo di tali composti non è necessario e laddove esistano alternative sicure.

1 <http://greensciencepolicy.org/madrid-statement/>



ALTI MONTI TATRA
SLOVACCHIATRERIKSROSET
SVEZIA, NORVEGIA, FINLANDIAMONTI KAÇKAR
TURCHIAMONTI ALTAI
RUSSIALAGHI DI MACUN
SVIZZERALAGO DI PILATO
ITALIAMONTI HABA
CINATORRES DEL PAINE
CILELOCALITÀ IN CUI SONO STATE EFFETTUATE
LE SPEDIZIONI. MAGGIO E GIUGNO 2015 **GREENPEACE**

Le spedizioni di Greenpeace

Nel mese di maggio e giugno 2015, otto team di Greenpeace, equipaggiati con capi di abbigliamento privi di PFC, hanno raggiunto aree montuose remote del pianeta, per raccogliere campioni di neve e, in molte località anche di acqua, da analizzare successivamente in laboratorio. Il campionamento è avvenuto in zone remote ma comunque accessibili e per la raccolta dei campioni di neve sono stati tenuti in considerazione due aspetti chiave: che la neve fosse fresca (e quindi depositatasi nel corso dell'ultimo inverno) e intatta (assenza di tracce di contaminazione locale quali vicini insediamenti, attività

sciistiche, sentieri di escursionismo, bestiame, industrie, traffico etc.). Per il campionamento dell'acqua sono stati selezionati i laghi che avevano basse probabilità di essere contaminati da fonti locali.

I team di Greenpeace hanno raccolto campioni di acqua e/o di neve sui Monti Haba (Cina), Monti Altai (Russia), Laghi di Macun (Svizzera), Alti Monti Tatra (Slovacchia), Parco Nazionale di Torres del Paine (Cile), Monti Kaçkar (Turchia), nella località di Treriksroset (Scandinavia, al confine fra Svezia, Finlandia e Norvegia) e sui Monti Sibillini (Italia).

Per quel che riguarda la spedizione italiana, campioni di neve e acqua sono stati raccolti presso il lago di Pilato,

situato all'interno del parco nazionale dei Monti Sibillini, tra Umbria e Marche. Il lago di Pilato si trova a circa 1.950 metri sul livello del mare ed è situato ai piedi del Monte Pizzo del Diavolo, una formazione rocciosa di grande interesse naturalistico. Il lago ha una lunghezza di circa 500 metri e costituisce l'habitat per una specie di crostaceo endemica, il chirocefalo del Marchesoni (*Chirocephalus marchesonii*). Solo dopo aver consultato le autorità competenti e aver ottenuto le necessarie autorizzazioni, il team italiano ha proceduto ad effettuare la raccolta dei campioni, garantendo così che i campionamenti avvenissero in assoluta sicurezza e senza arrecare alcun disturbo al chirocefalo e al sito stesso.

Nazione	Località	Data della spedizione	Altitudine campionamento neve	GPS campione neve	Presenza di PFC nella neve	Altitudine campionamento acqua	GPS campione acqua	Presenza di PFC nell'acqua
Cina	Monti Haba	26./27.05.2015	5053 m	27°19'38.16" 100°6'24.00"	si	5053 m	27°20'57.19" 100°04'117.38"	no*
Russia	Monti Altai	08.06.2015	1778 m	49°92'4450" 85°88'4698"	si	1778 m	49°92'4450" 85°88'4698"	si
Italia	Lago di Pilato, Monti Sibillini,	28.05.2015	1943 m	42°49'33" 13°15'56"	si	1943 m	42°49'33" 13°15'56"	si
Svizzera	Laghi di Macun	19.06.2015	2641 m	46°43'717" 10°07'549"	si	2636 m	46°43'729" 10°07'546"	si
Slovacchia	Alti Monti Tatra	26.05.2015	1722 m	49°11'73.2" 20°05'560"	si	1700 m	49°11'73.2" 20°05'560"	si
Svezia	Kiruna, Övre Soppero	02.06.2015	511 m	68°15'30.6" 22°01'55.9"	si	N/D	N/D	Non campionato**
Norvegia	Skibotridalen, Troms fylke	03.06.2015	616 m	69°11'54.5" 20°32'01.0"	si	N/D	N/D	Non campionato**
Finlandia	Kilpisjärvi, Enontekiö	04.06.2015	742 m	69°04'17.8" 20°41'28.5"	si	N/D	N/D	Non campionato**
Cile	Torres del Paine, Patagonia	10.06.2015	900 m	-50°94'2886" -72°95'0042"	si	900 m	-50°94'2882" -72°95'0424"	si
Turchia	Monti Kaçkar	13.06.2015	3100 bis 3120 m	40°45'27" 40°50'29"	si, ma nessun campione di verifica	2980 m	40°45'60" 40°50'40"	si, ma nessun campione di verifica

* Concentrazione di PFC nel campione di verifica più alta che nel campionamento.

** Nessun lago remoto in quell'area

Risultati

Le nostre indagini hanno mostrato la presenza di PFC nei campioni di neve provenienti da tutti i siti di campionamento. Anche i campioni prelevati a più di 5.000 metri, sui monti Haba in Cina, sebbene abbiano registrato i livelli di contaminazione più bassi, hanno evidenziato la presenza di tracce di PFC. Le concentrazioni più elevate sono state riscontrate nei campioni prelevati sui monti Tatra in Slovacchia, sui monti Sibillini (Lago di Pilato, Italia) e sulle Alpi (la regione dei laghi di Macun in Svizzera).

Il composto registrato in maggiori concentrazioni nei campioni di neve è stato il PFNA (PFC a catena lunga), i cui valori erano compresi tra il limite minimo di rilevabilità delle apparecchiature e 0,755 ng/l: questo massimo è stato riscontrato nei campioni provenienti dal Lago di Pilato. La località di campionamento italiana si caratterizza, inoltre, anche per il più alto contenuto di altri PFC nei campioni di neve. Infatti, dei diciassette composti individuati in tutti i campioni, ben quattro (PFHxA, PFNA, PFUnA e PFOS) hanno mostrato le concentrazioni massime nei campioni prelevati proprio nei pressi del lago di Pilato. Inoltre due composti appartenenti al gruppo dei PFC molto noti per la loro pericolosità, il PFOA e il PFOS, hanno mostrato alcuni tra i valori più elevati nei campioni di neve raccolti in Italia (0,209 ng/l per il PFOA e 0,024 ng/l per il PFOS).

Sette degli otto team di Greenpeace hanno prelevato anche campioni di acqua da laghi di montagna. La presenza di PFC è stata riscontrata in sei dei sette campioni analizzati ed è la conseguenza di processi di accumulo avvenuti nel corso degli anni, che determinano concentrazioni di alcuni ordini di grandezza superiore rispetto ai campioni di neve. La concentrazione dei PFC a catena corta

presenti nell'acqua dei laghi oggetto d'indagine è risultata superiore a quella dei PFC a catena lunga. Anche i campioni d'acqua raccolti nel Lago di Pilato hanno mostrato lo stesso trend. Nei campioni d'acqua provenienti dalla Patagonia Cilena, dalla Russia e dalla Svizzera, i composti a catena corta erano presenti in concentrazioni addirittura fino a 1,1 ng/l.

I risultati delle analisi di laboratorio mostrano chiaramente che i composti poli- e per-fluorurati sono ampiamente diffusi in aree remote del pianeta e che la contaminazione di tali località è avvenuta anche nel corso dell'inverno del 2015. I PFC non esistono in natura, ma possono fare il giro del mondo muovendosi nell'atmosfera, sia in forma gassosa che legati alle particelle che costituiscono il pulviscolo atmosferico, fino a depositarsi sulla terra con la pioggia o con la neve.

I grandi brand dell'outdoor – un settore in forte crescita – anche di rilasci di PFC

Il crescente interesse per la natura e le attività all'aria aperta fa sì che l'abbigliamento outdoor sia il segmento in più rapida crescita nel mercato globale dell'abbigliamento sportivo (il volume è stato stimato in circa 25 miliardi di dollari nel 2012).

I PFC sono utilizzati nel settore dell'outdoor in grandi quantità nei trattamenti idrorepellenti e antimacchia dei prodotti. I produttori di attrezzatura outdoor sono consapevoli della contraddizione legata all'utilizzo di sostanze pericolose, proprio per quei paesaggi che più interessano la loro clientela, e sono preoccupati per la loro

immagine. Essi sostengono di aver dato una risposta adeguata al problema della contaminazione ambientale da PFC sostituendo alcuni dei composti più nocivi come i PFC a catena lunga (tra cui i PFOA e i PFOS) con quelli a catena corta.

Purtroppo, anche questi composti chimici, altamente persistenti, possono ulteriormente aggravare il problema legato all'inquinamento da PFC. Tra l'altro, per garantire le stesse prestazioni "tecnologiche" dei composti a catena lunga, si usano quantità maggiori di PFC a catena corta e siccome alcuni di essi sono particolarmente volatili, ne deriva che il settore sta disperdendo, nell'acqua e nell'aria di tutto il globo quantitativi notevoli di queste sostanze.

Ridurre l'impronta chimica nel settore outdoor

I limitati progressi compiuti dalle industrie del settore outdoor non sono minimamente sufficienti a proteggere le incontaminate aree naturali tanto amate dai loro acquirenti. Finora i produttori hanno eluso i ripetuti allarmi da parte della campagna Detox di Greenpeace e trascurato la necessità di sostituire tutti i composti poli- e per-fluorurati (PFC) nei trattamenti impermeabilizzanti e antimacchia.

La diffusione di sostanze chimiche tossiche utilizzate nell'industria tessile è al centro della campagna "Detox My Fashion" di Greenpeace. Le aziende di abbigliamento che hanno sottoscritto l'impegno Detox si sono impegnate pubblicamente a eliminare le sostanze chimiche pericolose dai processi produttivi entro il 2020. Più di 30 marchi internazionali della moda (ad esempio H & M e Mango), di abbigliamento sportivo

Il ciclo del PFC

PFC

I PFC sono sostanze pericolose caratterizzate da un'elevata persistenza e difficile biodegradabilità. Una volta rilasciati nell'ambiente possono restare nella forma originale per diverse centinaia di anni, diffondendosi così in tutto il globo.

Industrie

I PFC sono usati in molte attività industriali e vengono rilasciati nell'ambiente durante i processi produttivi e con l'uso e lo smaltimento di prodotti contenenti queste sostanze. Una volta nell'ambiente, i PFC si diffondono globalmente.



I PFC possono essere trasportati per lunghe distanze insieme agli agenti atmosferici contaminando le aree più remote del Pianeta. Queste sostanze possono arrivare nel nostro organismo quando respiriamo aria contaminata o quando ingeriamo cibo e acqua, o con l'esposizione alla polvere.

Abbigliamento e attrezzature Outdoor

Oltre che nei prodotti outdoor, i PFC vengono usati in una vasta gamma di altri beni di consumo, tra cui numerosi prodotti tessili.

(come Puma ed Adidas) e discount (ad esempio Lidl e Penny), che rappresentano circa il 15 per cento della produzione tessile globale, hanno preso con i consumatori impegni Detox seri e credibili. Alcune aziende outdoor più piccole come Paramo, Pyua, Rotauf, Fjällräven e R'ADYS hanno già lanciato intere collezioni di abbigliamento impermeabile prive di PFC. Al contrario, aziende leader del mercato globale come The North Face, Columbia, Patagonia, Salewa e Marmot hanno dimostrato scarso senso di responsabilità e fabbricano prodotti che sono resi idrorepellenti utilizzando, quasi esclusivamente, grandi quantità di PFC. Marchi come Jack Wolfskin e Vaude hanno solo una piccola selezione di prodotti privi di PFC.

È quindi urgente che le industrie dell'outdoor, ma anche i decisori politici, garantiscano che i ben noti e problematici PFC a catena lunga non vengano sostituiti con la vasta gamma dei meno noti PFC volatili o a catena corta. Non c'è bisogno di rischiare un'ulteriore contaminazione dell'ambiente con PFC alternativi, quando è possibile evitarne completamente l'uso dato che sono già disponibili trattamenti alternativi ed efficaci per l'abbigliamento outdoor: i capi utilizzati nelle nostre spedizioni ne sono la dimostrazione.

I marchi dell'outdoor devono dunque sottoscrivere al più presto un credibile

impegno Detox, con scadenze ambiziose e misure concrete, in cui si impegnano ad eliminare le sostanze chimiche pericolose – compresi tutti i PFC – dai prodotti e dalle fasi produttive. Ciò costituirà un segnale importante per l'industria chimica affinché intensifichi gli sforzi sull'ulteriore sviluppo di alternative non pericolose. Per essere credibile, l'impegno a eliminare i PFC deve includere la trasparenza, con la garanzia che i dati sullo scarico di sostanze chimiche pericolose nei corsi d'acqua da parte dei fornitori siano pubblicati su una piattaforma globale online¹, a dimostrazione della progressiva riduzione del loro uso. Questi dati sono abitualmente pubblicati dai fornitori dei brand già impegnati nella sfida Detox: i marchi dell'outdoor non hanno alcuna scusa per sottrarsi a questo impegno.

Anche le autorità politiche devono agire il più rapidamente possibile per far fronte alla minaccia globale della contaminazione da PFC. Considerando le caratteristiche di pericolosità dei PFC, inclusi i PFC a catena corta, non è più sufficiente regolamentare solo le singole sostanze come il PFOA e PFOS. Greenpeace chiede alle autorità politiche di attuare in toto il principio di precauzione, con una progressiva eliminazione dell'intero gruppo dei composti poli- e per-fluorurati.

Cosa puoi fare tu!

Amanti della natura, appassionati di outdoor e avventura all'aria aperta, scalatori, sciatori ed escursionisti, abitanti delle città: chiunque abbia a cuore il futuro dei nostri luoghi naturali, della nostra salute e dell'ambiente può fare pressione per fermare la diffusione di PFC in tutto il pianeta. Il settore outdoor e i politici devono sentire le nostre voci, per prendere provvedimenti ed eliminare TUTTI i PFC.

È il momento di agire: unisciti al nostro movimento su detox-outdoor.org/!

¹ <http://www.ipe.org.cn/en/about/about.aspx>

Tabella 1 Concentrazione di PFC (ng/l) nei campioni di neve raccolti in aree remote durante le spedizioni di Greenpeace

Nazione	Tipo di campione	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUnA
Russia Monti Altai	neve	< 0,185	< 0,024	< 0,018	0,036	0,040	< 0,030	< 0,009	0,049
	campione di verifica	< 0,392	0,102	< 0,038	0,053	< 0,077	< 0,065	< 0,021	0,029
Cina Monti Haba	neve	< 0,298	< 0,039	< 0,029	0,016	< 0,058	< 0,049	< 0,016	< 0,021
	neve	< 0,299	< 0,039	0,034	0,020	< 0,059	< 0,049	< 0,016	< 0,021
	campione di verifica	< 0,502	< 0,065	< 0,049	< 0,026	< 0,099	< 0,083	< 0,027	< 0,036
Svezia Kiruna, Övre Soppero	neve	< 0,171	0,064	< 0,016	0,050	< 0,033	< 0,028	< 0,009	0,072
	campione di verifica	< 0,532	< 0,069	< 0,052	< 0,028	< 0,105	< 0,088	< 0,028	< 0,038
Norvegia Troms fylke	neve 1	< 0,274	0,066	< 0,027	0,058	< 0,054	< 0,045	< 0,014	0,063
	neve 2	< 0,290	< 0,038	< 0,028	0,034	< 0,057	< 0,048	< 0,015	0,048
	campione di verifica	< 0,505	< 0,066	< 0,050	< 0,026	< 0,099	< 0,084	< 0,027	< 0,036
Finlandia Kilpisjärvi	neve	0,163	0,055	< 0,015	0,050	0,034	< 0,026	< 0,008	0,064
	campione di verifica	< 0,516	< 0,067	< 0,051	< 0,027	< 0,102	< 0,086	< 0,027	< 0,036
Slovacchia Alti Monti Tatra	neve	< 0,325	0,078	0,067	0,221	0,107	0,722	0,183	0,067
	neve	< 0,389	0,065	0,161	0,282	0,348	0,659	0,137	0,092
	campione di verifica	< 0,503	0,071	< 0,049	0,031	< 0,099	< 0,084	0,047	< 0,036
Svizzera Laghi di Macun	neve	< 0,301	0,051	< 0,029	0,199	< 0,059	0,321	0,031	0,040
	neve	< 0,335	0,150	0,087	0,319	0,087	0,479	0,045	0,061
	campione di verifica	< 0,312	0,076	0,035	0,058	< 0,061	< 0,052	0,023	< 0,022
Cile Torres del Paine, Patagonia	neve	< 0,521	< 0,068	< 0,051	0,094	< 0,103	< 0,087	< 0,028	0,090
	campione di verifica	< 0,346	< 0,045	< 0,034	< 0,018	< 0,068	< 0,057	< 0,018	< 0,024
Italia Lago di Pilato, Monti Sibillini	neve	< 0,351	< 0,046	0,120	0,240	0,209	0,755	0,170	0,194
	campione di verifica	< 0,344	< 0,045	< 0,034	< 0,018	< 0,068	< 0,057	< 0,018	< 0,024

PFD _o A	PFT _r A	PFTA	PFBS	PFH _x S	PFH _p S	PFOS	PFDeS	H4PFOS	8:2 FTS	PFOSA
0,008	0,212	0,270	< 0,007	< 0,038	0,058	0,009	< 0,003	< 7,233	< 0,024	0,100
< 0,015	< 0,059	0,013	< 0,016	< 0,082	< 0,051	< 0,012	< 0,008	< 15,30	< 0,050	< 0,101
< 0,011	< 0,045	< 0,009	< 0,012	< 0,062	< 0,038	< 0,009	< 0,006	< 11,65	0,092	< 0,077
< 0,011	< 0,045	< 0,009	< 0,012	< 0,062	< 0,039	< 0,009	< 0,006	< 11,68	0,045	< 0,077
< 0,020	< 0,076	< 0,016	< 0,020	< 0,105	< 0,065	< 0,016	< 0,010	< 19,61	< 0,065	< 0,129
< 0,006	0,051	0,050	0,040	< 0,035	< 0,022	0,007	0,006	< 6,694	< 0,022	0,123
< 0,021	< 0,080	< 0,017	< 0,021	< 0,111	< 0,069	< 0,017	< 0,011	< 20,78	< 0,068	< 0,137
< 0,010	< 0,041	0,035	0,038	< 0,057	< 0,035	0,009	< 0,005	< 10,73	< 0,035	< 0,071
< 0,011	0,115	0,045	0,036	< 0,060	< 0,037	0,011	< 0,006	< 11,34	< 0,037	< 0,075
< 0,020	< 0,076	< 0,016	< 0,020	< 0,106	< 0,066	< 0,016	< 0,010	< 19,74	< 0,065	< 0,130
< 0,006	< 0,024	0,058	0,038	< 0,033	< 0,020	0,023	0,008	< 6,269	< 0,020	0,061
< 0,020	< 0,078	< 0,016	< 0,021	< 0,108	< 0,067	< 0,016	< 0,011	< 20,15	< 0,066	< 0,133
0,056	< 0,049	< 0,010	0,070	0,161	< 0,042	< 0,143	< 0,006	< 12,68	0,330	0,157
0,021	< 0,058	< 0,012	0,022	< 0,081	< 0,050	0,015	< 0,008	< 15,19	0,052	< 0,100
0,021	< 0,076	< 0,016	< 0,020	< 0,105	< 0,065	< 0,016	< 0,010	< 19,66	< 0,065	< 0,130
< 0,012	< 0,045	< 0,009	< 0,012	< 0,063	< 0,039	< 0,009	< 0,006	< 11,75	< 0,039	< 0,077
< 0,013	< 0,050	< 0,010	< 0,013	< 0,070	< 0,043	< 0,010	< 0,007	< 13,07	0,055	< 0,086
< 0,012	< 0,047	< 0,009	< 0,012	< 0,065	< 0,040	< 0,010	< 0,006	< 12,18	0,067	< 0,080
< 0,020	0,305	0,021	0,029	< 0,109	< 0,068	< 0,016	< 0,011	< 20,35	< 0,067	< 0,134
< 0,013	< 0,052	< 0,011	< 0,014	< 0,072	< 0,045	< 0,011	< 0,007	< 13,52	< 0,044	< 0,089
0,046	< 0,053	0,020	< 0,014	< 0,073	< 0,045	0,024	< 0,007	< 13,71	< 0,045	< 0,090
< 0,013	< 0,052	< 0,011	< 0,014	< 0,072	< 0,044	< 0,011	< 0,007	< 13,43	< 0,044	< 0,088

Tabella 2 Concentrazione di PFC (ng/l) nei campioni di acqua raccolti in aree remote durante le spedizioni di Greenpeace

Country	Tipo di campione	PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFNA	PFDA	PFUnA
Russia Monti Altai	acqua	0,605	< 0,034	< 0,025	0,174	0,173	0,151	0,039	0,037
	campione di verifica	< 0,495	< 0,065	< 0,049	< 0,026	0,170	< 0,082	< 0,026	< 0,035
Cina Monti Haba	acqua	< 0,233	< 0,030	< 0,023	< 0,012	< 0,046	< 0,038	< 0,012	< 0,016
	campione di verifica	< 0,526	0,732	0,062	0,179	0,338	< 0,087	0,030	< 0,037
Slovacchia Alti Monti Tatra	acqua	< 0,521	0,216	0,083	0,137	0,191	0,117	0,047	0,051
	acqua	< 0,526	0,121	0,087	0,096	0,190	0,118	0,048	0,052
	campione di verifica	< 0,526	< 0,069	< 0,052	< 0,027	0,470	< 0,087	< 0,028	< 0,037
Svizzera Laghi di Macun	acqua	0,773	< 0,062	0,156	0,326	0,561	0,233	0,051	< 0,033
	acqua	< 0,481	< 0,063	0,127	0,225	0,355	0,140	0,048	< 0,034
	campione di verifica	< 0,477	< 0,062	< 0,047	< 0,025	0,248	< 0,079	< 0,025	< 0,034
Cile Torres del Paine, Patagonia	acqua	1,118	< 0,038	0,038	0,025	< 0,057	< 0,048	< 0,015	< 0,020
	campione di verifica	< 0,538	< 0,070	< 0,053	< 0,028	< 0,106	< 0,089	< 0,028	< 0,038
Italia Lago di Pilato, Monti Sibillini	acqua	< 0,468	< 0,061	< 0,046	0,084	< 0,092	< 0,078	0,035	< 0,033
	campione di verifica	< 0,532	< 0,069	< 0,052	< 0,028	< 0,105	< 0,088	< 0,028	< 0,038
Turchia Monti Kaçkar	acqua	< 0,495	< 0,065	0,070	0,100	0,113	< 0,082	0,041	< 0,035

PFD _o A	(PFTrA	PFTA	PFBS	PFH _x S	PFH _p S	PFOS	PFDeS	H4PFOS	8:2 FTS	PFOSA
< 0,010	< 0,039	< 0,008	< 0,010	< 0,054	< 0,034	0,010	< 0,005	< 10,17	< 0,033	< 0,067
< 0,019	< 0,075	< 0,015	< 0,020	< 0,104	< 0,064	< 0,015	< 0,010	< 19,36	< 0,064	< 0,128
< 0,009	< 0,035	< 0,007	< 0,009	< 0,048	< 0,030	< 0,007	< 0,004	< 9,100	< 0,030	< 0,060
< 0,021	< 0,079	< 0,016	< 0,021	< 0,110	< 0,068	0,020	< 0,011	< 20,57	< 0,068	< 0,136
< 0,020	< 0,078	< 0,016	< 0,021	< 0,109	< 0,068	0,030	< 0,011	< 20,35	< 0,067	< 0,134
0,024	< 0,079	0,021	< 0,021	< 0,110	< 0,068	< 0,016	< 0,011	< 20,57	< 0,068	< 0,136
< 0,021	< 0,079	< 0,016	< 0,021	< 0,110	< 0,068	< 0,016	< 0,011	< 20,57	< 0,068	< 0,136
< 0,018	< 0,071	< 0,015	0,075	< 0,099	< 0,061	0,089	< 0,010	< 18,45	< 0,061	< 0,122
< 0,019	< 0,072	< 0,015	0,056	< 0,101	< 0,062	0,053	< 0,010	< 18,80	< 0,062	< 0,124
< 0,019	< 0,072	< 0,015	< 0,019	< 0,100	< 0,062	< 0,015	< 0,010	< 18,62	< 0,061	< 0,123
< 0,011	< 0,044	< 0,009	< 0,012	< 0,061	< 0,038	< 0,009	< 0,006	< 11,41	< 0,037	< 0,075
< 0,021	< 0,081	< 0,017	< 0,022	< 0,112	< 0,070	< 0,017	< 0,011	< 21,00	< 0,069	< 0,139
< 0,018	< 0,070	< 0,014	0,031	< 0,098	< 0,061	< 0,015	< 0,009	< 18,28	< 0,060	< 0,120
< 0,021	< 0,080	< 0,017	< 0,021	< 0,111	< 0,069	< 0,017	< 0,011	< 20,78	< 0,068	< 0,137
< 0,019	< 0,075	< 0,015	0,034	< 0,104	< 0,064	< 0,015	< 0,010	< 19,36	< 0,064	< 0,128

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

