

Fonti:

[ECHA \(2023\). Annex to the ANNEX XV, RESTRICTION REPORT. PROPOSAL FOR A RESTRICTION](#)

[CHEM Trust \(2024\) – Frequently Asked Questions: PFAS and the green transition](#)

Settore	Usi principali	Alternative (già adottate o in via di sviluppo)
Tessile e altro (TULAC: Textiles, Upholstery, Leather, Apparel and Carpets)	Tappeti, tende e altri usi domestici.	Idrocarburi (anche in miscela con siliconi), prodotti con siliconi, Poliuretano, dendrimeri;
	Abbigliamento outdoor, indoor, sportivo. Calzature.	Idrocarburi (anche in miscela con siliconi), prodotti con siliconi, Poliuretano, dendrimeri;
	Attrezzature professionali (sportive e non).	Idrocarburi, prodotti con siliconi, Poliuretano, dendrimeri, altre tecnologie.
	Tessili tecnici per attività sportive e mediche.	Idrocarburi, prodotti con siliconi, Poliuretano, altre tecnologie.
Energia (fonti rinnovabili e altro)	Idrogeno verde (membrane per elettrolisi)	Tecnologie Pemion e Aemion+ Polifenilquinoxaline (PPQs)
	Pompe di calore/refrigeranti	Propano, CO ₂ , NH ₃ (ammoniaca)
	Fotovoltaico	Poliolfine, PET, etilene vinil acetato (EVA). Rivestimenti protettivi.
	Eolico	Nei rivestimenti: poliuretano, poliestere e polisiloxano. Nei quadri elettrici: alternative a base di azoto e ossigeno già in commercio.

	Veicoli elettrici (batterie litio)	Elettroliti a base di litio perclorato, tecnologie con elettrodi a secco e altre.
	Celle a combustibile a membrana (PEM)	PEEK (polimero termoplastico), polisulfone, membrane a idrocarburi, elastomeri senza fluoro e altri. R&D in corso: proposta una deroga di 5 anni.
	Estrazioni petrolifere e minerarie (traccianti, antischiumanti, fluoropolimeri per guarnizioni, anti-corrosivi, isolamento dei cavi...)	Traccianti: sostanze alogenate, radioattive e gas nobili. Antischiumanti: PDMS (poli-dimetilsiloxano), prodotti a base di silicone, etil-siloxano, glicol propilenico... Fluoropolimeri: tubi in acciaio, anticorrosione o sostanze anticorrosive ceramiche o epossidiche, polimeri non fluorurati (PEEK e altri).
Alimentari (proposte varie deroghe per R&D)	Packaging/prodotti a contatto con gli alimenti	Numerose soluzioni, tra cui biopolimeri, siliconi, cellulosa microfibrillare, dispersioni acquose di copolimeri o cere)...
	Antiaderenti per pentole, ecc.	Rivestimenti in siliconi o ceramica; Acciaio inossidabile Teglie in silicone Alluminio anodizzato.
	Altri usi (antiaderenti, resistenza a oli/grassi, emulsionanti...)	Varie tra cui poliestere, poliuretano, polietilene.
Lavorazione dei metalli	Placcatura	Varie alternative (si veda ECHA 2023, pagg.193-4) con opzioni differenti per le varie lavorazioni.
	Manifattura di prodotti metallici (veicoli, altri macchinari)	Poliestere e poliestere con silicio. Galvanizzazione e anodizzazione.
Detergenti e affini	Detergenti	Surfattanti a base di idrocarburi o silicio, Siloxano, Glucoside caprilico/miristilico e altri
	Cere	
	Lucida pavimenti	Varie sostanze tra cui cere non fluorurate in base acquosa, con siliconi, idrocarburi a base di alkynediol, copolimeri con ossido di oleoalkylene...

	Lavaggio tappeti	Biossido di silicio, polimeri anionici non fluorurati, fibre resistenti alle macchie (lana, polipropilene,
	Detersivi per piatti	Sodio lauryl solfato, lauryl glucoside, soforolipidi.
	Detersivi per parabrezza	Polidimetilsiloxani, copolimeri polialkil-siliconi amino modificati non ionici, alcool etoxilato (lineare e ramificato) e altri.
	Lucido per carrozzeria auto	Cera di carnauba (una specie di palma)
Cosmetici	skin care/hair care, rossetti, polveri cosmetiche, profumi	Stearato di magnesio, siliconi - perfluoronyl dimetichone, miristato di sodio e altri.
Scioline	Attività sciistiche amatoriali e professionali.	Preparazioni alternative con idrocarburi e paraffine, nanoparticelle, modifiche strutturali agli sci.
Varie applicazioni dei gas fluorurati	Refrigerazione/aria condizionata	Refrigeranti naturali (soprattutto a base di idrocarburi), ammoniacca, CO ₂ , aria, materiali elastocalorici.
	Pompe di calore a uso industriale	Butano, iso-butano, pentano, eptano, acqua (R718).
	Espandenti/schiumogeni per costruzioni (isolanti) e altro	Idrocarburi (pentano), ciclopentano, isobutano, CO ₂
	Solventi	Varie soluzioni specifiche (con ricerche in corso per identificare tecnologie alternative per alcuni usi).
	Propellenti	Ossido di azoto, vari idrocarburi,
Dispositivi medici	Dispositivi medici impiantabili (fili da sutura, stent, pacemakers), anestetici, packaging e altro	Per molti usi sono disponibili prodotti a base di siliconi. Per alcuni usi specifici si prevedono deroghe (ricerche in corso) fino a 12 anni.
Trasporti	Guarnizioni e rivestimenti di cavi, tubi, fluidi idraulici, valvole, refrigerazione e altro.	Per alcuni usi sono già disponibili alternative (come polimeri non fluorurati (es:NBR, un copolimero di acrilonitrile e butadiene) e ceramiche per guarnizioni, CO ₂ per refrigerazione). Per altri usi sono previste deroghe (tra 5 e 12 anni).

Elettronica e semiconduttori	Isolanti per cavi, fluidi refrigeranti, display cristalli liquidi, manifattura chip, sistemi semiconduttori, ritardanti di fiamma nelle plastiche e altro.	Siliconi, EPDM (una gomma sintetica), PEEK (polimero termoplastico) e altre. R&D e possibili future deroghe per alcuni usi (in particolare nel settore dei semiconduttori).
	Manifattura chip (agenti mordenzanti per incisione a umido)	BOE (buffered oxide etchant), mordenanti al cromo o con idrossido di tetrametilammonio, e altri.
Edilizia	Rivestimenti architettonici e vernici	Rivestimenti con epossidi (es.: polisiloxano pigmentato con alluminio) e poliuretano, zinco e sfere cave di vetro (per la resistenza alla corrosione) sono già in uso. Tecnologia con resine “Tetrashield” e altre.
	Membrane architettoniche	Poliestere con biossido di titanio (TiO2), fiberglass rivestito di silicone, Aramid (Kevlar: può essere rivestito di silicone), Fibre di carbonio per usi high tech.
	Coperture di serre	Vetro, polietilene.
	Collanti (es. per tubi)	Prodotti a base di silicone e altri
	Strutture portanti per edifici e ponti	Rulli d'acciaio
	Cornici per finestre	Legno o metallo.
Lubrificanti industriali	Vari usi industriali con alte performances (le alternative sono già in uso ove possibile)	Richiesta deroga di 12 anni per R&D per usi in condizioni estreme o per strumentazioni collegate alla sicurezza del funzionamento degli apparati.