

> Fuochi d'artificio

Impatti sull'ambiente e aspetti relativi alla sicurezza

Riassunto della pubblicazione «Feuerwerkskörper»: www.bafu.admin.ch/uw-1423-d

> Prefazione

La questione dei fuochi d'artificio è un argomento di cui l'UFAM si occupa da anni. Soprattutto nel periodo intorno alla festa nazionale e a Capodanno, l'Ufficio riceve numerose domande circa l'impatto sulla salute e sull'ambiente e addirittura richieste di vietare gli articoli pirotecnici. Molte persone sono invece affascinate dai fuochi d'artificio. I grandi spettacoli pirotecnici organizzati in varie località svizzere richiamano numerosi visitatori, che si godono questa esplosione di colori e suoni. In effetti, anche in Europa il lancio di artifici vanta una lunga tradizione risalente al Medioevo.

Per fornire basi oggettive ai dibattiti spesso altamente controversi, nel 2000 l'UFAM ha commissionato un'ampio studio sugli effetti dei fuochi d'artificio sull'ambiente e sulla sicurezza degli articoli pirotecnici, facendo quindi ricorso anche agli esperti dell'Ufficio federale di polizia (fedpol), del Servizio scientifico di ricerca (WFD) e dell'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni (SUVA).

Dalla pubblicazione del rapporto, nel 2001, le condizioni quadro legali per il commercio di articoli pirotecnici hanno subito una revisione totale. L'UFAM ha perciò deciso di aggiornare la relazione, tenendo contemporaneamente conto delle nuove conoscenze.

Il presente rapporto si rivolge a un ampio pubblico: dalle autorità ai privati interessati. Le conclusioni relative agli effetti dei prodotti pirotecnici sull'uomo e sull'ambiente coincidono con quelli dello studio precedente. Riguardo al pericolo di infortuni, occorre ricordare ai consumatori che gli articoli pirotecnici non sono giocattoli e che un eventuale incidente può comportare gravi conseguenze. In virtù della legge sugli esplosivi, i Cantoni hanno la competenza di stabilire dei limiti temporali per la vendita e l'accensione di fuochi d'artificio o di imporre un divieto per determinati articoli. Un divieto totale di articoli pirotecnici a livello federale non è considerato opportuno né è attualmente previsto.

Ringrazio tutti coloro che hanno contribuito all'elaborazione del presente rapporto.

Martin Schiess
Capo della divisione Protezione dell'aria e prodotti chimici
Ufficio federale dell'ambiente (UFAM)

> Riassunto

I fuochi d'artificio rientrano nella categoria dei pezzi pirotecnici da spettacolo e, come tali, sottostanno al diritto in materia di esplosivi, cioè alla legge federale sugli esplosivi (LEspl, RS 941.41) e all'ordinanza sugli esplosivi (OEspl, RS 941.411). La legislazione sugli esplosivi disciplina il commercio di articoli pirotecnici inteso in senso lato: include infatti la fabbricazione, il deposito, la detenzione, l'importazione, la fornitura, l'acquisto, l'impiego e la distruzione.

Nel 2010, la modifica dell'OEspl ha trasposto nel diritto svizzero le disposizioni della direttiva 2007/23/CE relativa all'immissione sul mercato di articoli pirotecnici. Secondo l'OEspl i pezzi pirotecnici possono essere immessi sul mercato se sono conformi ai requisiti di sicurezza secondo l'allegato I della direttiva 2007/23/CE, se sono stati classificati dal fabbricante in una determinata categoria in base alla loro tipologia o scopo, grado di pericolosità e livello di rumorosità, e se adempiono le condizioni di etichettatura. La prova della concordanza con i requisiti di sicurezza è considerata fornita quando l'articolo pirotecnico è stato certificato conforme da un organismo preposto alla valutazione della conformità. L'avvenuta verifica della conformità non esonera il produttore o l'importatore dall'obbligo di procurarsi le necessarie autorizzazioni di fabbricazione o di importazione presso l'Ufficio centrale per gli esplosivi e la pirotecnica (UCEP).

Secondo la legislazione sugli esplosivi, gli articoli pirotecnici non possono essere messi sul mercato se contengono le seguenti sostanze dannose per la salute dell'uomo e l'ambiente: arsenico, piombo e mercurio, inclusi i loro composti, ed esaclorobenzene (HCB). Inoltre devono essere osservati i divieti del diritto in materia di sostanze chimiche, segnatamente l'ordinanza sulla riduzione dei rischi inerenti ai prodotti chimici (ORRPChim, RS 814.81).

La LEspl prevede inoltre una riserva a favore dei Cantoni: questi ultimi possono limitare il commercio al dettaglio di pezzi pirotecnici temporaneamente, a determinate manifestazioni, vincolarlo ad altre condizioni o vietare la vendita di determinati fuochi d'artificio.

Nel 2013 il consumo di articoli pirotecnici si è attestato a 2330 tonnellate (involucri e cariche pirotecniche). Nel decennio 2009–2013 il consumo medio è stato stimato intorno alle 2000 tonnellate all'anno. Circa l'80 per cento degli articoli pirotecnici usati nel 2013 era importato, e di questi circa il 92 per cento proveniva dalla Cina. La produzione svizzera raggiungeva circa le 600 tonnellate e consisteva soprattutto in vulcani, torce bengala, razzi e bombe da tavolo. Il volume di esportazione è stato pari a 100 tonnellate. Secondo le stime del settore (risalenti a dieci anni fa), la vendita di fuochi d'artificio ai consumatori finali generava una cifra d'affari di 20 milioni di franchi svizzeri.

Gli articoli pirotecnici hanno una composizione complessa. Semplificando, si può distinguere tra la carica pirotecnica e l'involucro, che l'avvolge ed è composto p.es. da

Condizioni quadro legali per il commercio di articoli pirotecnici

Consumo, composizione e componenti degli articoli pirotecnici

cartone, materiali sintetici, legno o argilla. I materiali dell'involucro, che danno forma e stabilità ai prodotti, rappresentano circa il 75 per cento del consumo accertato di articoli pirotecnici. La massa delle cariche accese ogni anno risulta così di circa 500 t. Le cariche possono essere suddivise in cariche propulsive, spesso composte di polvere nera, e cariche di «spaccata» ed effetto. Secondo una stima, la metà delle cariche (250 t) è costituita da polvere nera, una miscela comprendente tipicamente il 75 per cento di nitrato di potassio, il 15 per cento di carbone di legna e il 10 per cento di zolfo. Anche le altre miscele pirotecniche (250 t) contengono sostanze comburenti, come perclorati e nitrati, nonché combustibili riducenti come l'alluminio e il magnesio. Infine le miscele contengono additivi coloranti delle fiamme, spesso composti di bario, stronzio e rame per effetti visivi di colore verde, rosso e blu. Le specie metalliche incandescenti, che si formano sotto l'effetto della combustione, sono tra l'altro cloruri metastabili di questi elementi. Per produrli, le cariche contengono donatori di cloro che al momento della decomposizione termica producono acido cloridrico e radicali del cloro, le cui concentrazioni variano tra il 5 e il 15 per cento. Oggi viene utilizzato di preferenza il cloruro di polivinile (PVC).

Gli incendi dovuti a fuochi d'artificio corrispondono all'1,3 per cento del totale degli incendi di immobili (media quinquennale 2009–2013). Questi dati provengono dalla statistica dei danni pubblicata dall'Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antiincendio (AEAI) e relativa ai 19 Cantoni con assicurazione cantonale degli immobili, che copre circa l'80 per cento degli immobili svizzeri. Secondo l'AEAI, gli incendi dovuti a fuochi d'artificio causano lo 0,3 per cento della somma media annua dei danni agli edifici. I danni materiali provocati dai fuochi d'artificio ammontano a 0,83 milioni di franchi l'anno.

Incidenti con danni agli immobili

Dal 2003, il Servizio centrale delle statistiche dell'assicurazione contro gli infortuni (SSAINF) riporta separatamente gli incidenti dovuti a fuochi d'artificio. Sono così disponibili i dati delle persone infortunate tra i circa 3,9 milioni di lavoratori dipendenti coperti dall'assicurazione obbligatoria secondo la legge sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF). Secondo la statistica LAINF, nel quinquennio 2008–2012 in Svizzera si sono verificati 1200 incidenti con articoli pirotecnici. Il 68 per cento degli infortuni con fuochi di artificio ha provocato un'incapacità lavorativa fino a tre giorni, mentre il 32 per cento dei casi si riferisce a incapacità lavorativa superiore a tre giorni e ha quindi comportato il pagamento di un'indennità giornaliera. In questi cinque anni si sono verificati 5 infortuni con danni permanenti (cioè con una rendita d'invalidità) e 2 decessi. Nel periodo 2008–2012 i costi (spese di cura, indennità giornaliere, rendite d'invalidità) per gli assicurati LAINF sono stati pari a 14 milioni di franchi (2,8 milioni di franchi all'anno).

Incidenti con danni alle persone

Il 33 per cento delle lesioni era costituito da ustioni, soprattutto alle mani, il 13 per cento da ferite superficiali e il 10 per cento da ferite aperte. I danni all'udito rappresentavano ben il 27 per cento dei casi.

Mancano invece cifre sugli infortuni a danno di persone non assicurate a norma della LAINF, in particolare bambini. Da dati provenienti dall'estero emerge quanto segue: Nel Regno Unito, nel 2005 il tasso di infortunio era pari a circa 16 persone per milione di abitanti (casi trattati nei reparti di pronto soccorso degli ospedali); circa la metà degli

infortunati erano di età inferiore a 17 anni. Nel 2011, negli USA si sono registrati 31 casi per milione di abitanti; circa il 25 per cento dei feriti erano bambini e ragazzi di età inferiore ai 15 anni.

Gli incidenti dovuti a fuochi d'artificio che provocano danni all'udito possono verificarsi quando per disattenzione non viene rispettata la distanza di sicurezza minima indicata sull'imballaggio o quando gli articoli vengono impiegati senza rispettare le istruzioni d'uso. Anche l'accensione di articoli pirotecnici «fatti in casa» o non conformi alle norme può provocare danni all'udito o altre lesioni. Inoltre, alcune misurazioni effettuate in occasione di spettacoli pirotecnici pubblici hanno rilevato, nell'area destinata agli spettatori, dei livelli di rumorosità che possono in parte essere giudicati pericolosi per l'udito.

Rumore

La combustione di 500 tonnellate di cariche pirotecniche all'anno produce circa 360 tonnellate di polveri fini (PM₁₀). A titolo di paragone, oggi in Svizzera vengono emesse circa 19000 tonnellate all'anno di PM₁₀. I fuochi d'artificio vi contribuiscono quindi fino a un massimo del 2 per cento.

Inquinamento dovuto ai fuochi d'artificio

Sebbene sia difficile stimare la quantità di metalli liberata con le particelle pirotecniche, questa non dovrebbe superare le 100 tonnellate all'anno. La quota di gran lunga più consistente è quella di potassio, ma anche alluminio, bario e magnesio contribuiscono alle emissioni. I dati disponibili nella letteratura sulla composizione delle cariche pirotecniche e sulle misurazioni delle immissioni indicano che la combustione di articoli pirotecnici non è associata a emissioni rilevanti di metalli cancerogeni o altri problemi problematici.

I fuochi d'artificio liberano anche quantità relativamente modeste di acido solfidrico e metano nonché anidride solforosa. Le emissioni di composti organici volatili non metallici (NMVOC), inclusi i composti aromatici, non sono quantificabili: le misurazioni delle immissioni indicano tuttavia che sono modeste rispetto alle emissioni complessive. Dalle misurazioni effettuate a Zurigo durante la festa nazionale del 2011 si evince che durante la combustione dei fuochi d'artificio sono maggiormente presenti nell'atmosfera dibenzo-p-diossine e dibenzofurani policlorurati (PCDD/F). Non è possibile quantificare il volume delle emissioni di PCDD/F, presenti in una concentrazione superiore di un fattore pari a tre rispetto ai periodi senza fuochi di artificio.

Le misurazioni condotte in Cina, USA e Germania hanno altresì mostrato che il percolato contenuto come ossidante nelle cariche pirotecniche non viene interamente ridotto durante la combustione.

Infine, gran parte delle 1500 tonnellate di involucri rimane intatta dopo il processo di combustione degli articoli pirotecnici. Se raccolti durante la pulizia di strade, piazze e marciapiedi, questi residui vengono smaltiti negli inceneritori assieme ai rifiuti urbani.

La valutazione delle suddette emissioni nell'atmosfera, nel suolo e nelle acque ha mostrato che il maggiore impatto per l'uomo deriva dall'aumento temporaneo delle concentrazioni di particolato fine. A seconda del carico preesistente, che dipende dall'intensità delle fonti di emissioni e dalle condizioni meteorologiche nei giorni precedenti le attività pirotecniche, l'accensione di fuochi d'artificio può causare per un

Valutazione dell'inquinamento

breve periodo un tenore tanto elevato di polveri fini in grado di penetrare nei polmoni (PM₁₀) che i valori medi su 24 ore possono superare il valore limite di 50 µg/m³ stabilito nell'OIA. Per punte di PM entro poche ore non esistono valori limite. I dati disponibili in letteratura indicano che tali impennate del PM possono essere problematiche per le persone affette da malattie cardiocircolatorie o malattie croniche delle vie respiratorie. Nelle persone sane, invece, l'esposizione agli aerosol dei fuochi d'artificio non ha conseguenze sulla salute o ha solo effetti trascurabili.

Per classificare il carico di PM₁₀ durante gli episodi pirotecnici occorre tener conto da un lato della frequenza dei superamenti del valore limite nei periodi senza fuochi d'artificio e, dall'altro, dell'entità del superamento del valore limite durante i fuochi d'artificio.

I dati della seguente tabella dimostrano che nelle stazioni di misurazione svizzere il valore limite d'immissione di 50 µg PM₁₀/m³ è superato di frequente. Nel periodo intorno alla festa nazionale del 2012 e 2013 e a Capodanno 2012 e 2013 il valore limite è stato superato, seppur di poco, solo una volta a Dübendorf (51 µg/m³).

Classificazione del carico di particolato durante i fuochi d'artificio

Tab. 1 > Statistica annuale PM₁₀ nelle stazioni di misurazione NABEL 2012/2013

Tipo di ubicazione	Stazione	Valori massimi 24h in µg/m ³		Numero valori 24h >50 µg/m ³	
		2012	2013	2012	2013
Urbano, traffico	Berna-Bollwerk	117	102	17	30
	Losanna-César-Roux	76	91	11	17
Urbano	Lugano-Università	101	67	22	9
	Zurigo-Kaserne	85	69	7	11
Suburbano	Basilea-Binningen	78	66	4	5
	Dübendorf-EMPA	83	65	6	10
Rurale, autostrada	Härkingen-A1	88	72	16	14
	Sion-Aéroport-A9	82	61	8	10
Rurale, a meno di 1000 m	Magadino-Cadenazzo	97	63	17	8
	Payerne	74	72	7	9
	Tänikon	82	68	5	7
Rurale, a più di 1000 m	Chaumont	39	49	0	0
	Rigi-Seebodenalp	43	44	0	0

UFAM 2013; UFAM 2014

Nel 2012 e 2013 nelle stazioni di misurazione NABEL (situate a meno di 1000 m di altitudine) sono stati misurati particolarmente durante l'inverno valori giornalieri massimi di PM₁₀ pari a 61–117 µg/m³. Se si raffrontano questi valori con quelli degli anni dal 2001 fino al 2010, durante i quali il valore limite era stato superato al 1°/2 agosto, si osserva che i due valori giornalieri massimi al 1° e al 2 agosto, pari a 77 e 99 µg/m³, sono situati addirittura a un livello inferiore dei valori massimi attuali.

Negli ultimi 5 anni il consumo medio di articoli pirotecnici è raddoppiato rispetto al periodo dal 1989 fino al 1998. Secondo le stime, mentre nel 2005 il 90 per cento della cifra d'affari annua era generata durante la festa nazionale, oggi i fuochi d'artificio sono usati sempre di più anche a Capodanno e in occasione di altre festività. Partendo da questa constatazione, l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha svolto

Restrizioni cantonali alla vendita e all'utilizzo

nel 2007 un'indagine tra i servizi cantonali competenti in materia di applicazione del diritto sulle sostanze chimiche per sapere se i Cantoni si avvalgono della loro facoltà di stabilire dei limiti temporali per la vendita e l'accensione di fuochi d'artificio. Dall'indagine è emerso che in 14 Cantoni (con 5,2 milioni di abitanti) esistono restrizioni alla vendita e/o al consumo.

Al momento attuale non è opportuno introdurre restrizioni a livello federale sulla vendita e l'uso di articoli pirotecnici. Agli anziani e alle persone affette da malattie croniche delle vie respiratorie e da malattie cardiovascolari si consiglia tuttavia di evitare le strette vicinanze dei fuochi d'artificio.

Misure e raccomandazioni

Poiché i prodotti di reazione dei fuochi d'artificio vengono rilasciati direttamente nell'ambiente, un aspetto fondamentale è costituito dalla scelta delle sostanze chimiche impiegate nelle cariche pirotecniche, in particolare i metalli e i semimetalli. Nel contesto internazionale è utile esaminare se i divieti specifici d'uso di arsenico (cancerogeno) e di piombo (tossico per la riproduzione) così come sono stabiliti oggi nelle norme sui fuochi d'artificio non debbano essere sostituiti con divieti generici dei metalli e semimetalli (e dei loro composti) con proprietà cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione. Dal presente studio non sono emerse prove dell'uso di tali elementi in articoli pirotecnici; delle disposizioni in materia garantirebbero che ciò non si verifici nemmeno in futuro. Tali prescrizioni renderebbero più accettabili i fuochi di artificio a quelle cerchie di popolazione che oggi sono scettiche sul loro uso.

Talvolta nei grandi spettacoli pirotecnici si misurano elevati valori di pressione sonora. Sarebbe quindi opportuno che gli organizzatori di simili spettacoli includessero tra i criteri di aggiudicazione il rispetto del valore limite stabilito dalla SUVA per il livello di pressione sonora nella zona in cui si trovano gli spettatori. Coloro che vogliono godersi lo spettacolo dei colori senza esporsi alle emissioni foniche possono utilizzare dei tappi antirumore.

Sebbene solo una piccola parte della popolazione si senta molestata dai fuochi d'artificio, e questo tipo di rumore sia poco frequente se paragonato ad altre fonti di inquinamento fonico come per esempio il traffico, i privati che accendono fuochi d'artificio dovrebbero avere riguardo per i loro vicini o quantomeno informarli delle attività previste.

Un rumore improvviso spaventa non solo le persone, ma anche gli animali domestici e selvatici. Per questo motivo, gli organizzatori di spettacoli pirotecnici dovrebbero consultare anche gli esperti dei servizi preposti alla protezione della natura.

Diversi servizi, come l'Ufficio federale di polizia (fedpol), il Centro svizzero di competenza per la prevenzione degli infortuni (upi) e il Centro d'informazione per la prevenzione degli incendi (Cipi) o l'associazione del settore della pirotecnica (Ufficio svizzero di coordinamento fuochi d'artificio, SKF) ricordano ogni anno ai consumatori prima del 1° agosto e di Capodanno le regole fondamentali da rispettare nell'uso di articoli pirotecnici. Seguendo le istruzioni d'uso e le raccomandazioni dei suddetti servizi è possibile evitare infortuni con fuochi d'artificio.