



# **QUANDO LO SPETTACOLO COSTA CARO: I DANNI DI BOTTI E FUOCHI D'ARTIFICIO**

---

**EFFETTI SU ANIMALI, AMBIENTE E SALUTE**

**LAV**

# Indice

<b>1. Classificazione degli Articoli Pirotecnici in Italia</b>	<b>3</b>
1.1 Articoli Pirotecnici di Categoria F1	3
1.2 Articoli Pirotecnici di Categoria F2	3
1.3 Articoli Pirotecnici di Categoria F3	3
1.4 Articoli Pirotecnici di Categoria F4	3
1.5 Altri Articoli Pirotecnici	4
<b>2. Impatto sugli animali</b>	<b>4</b>
2.1 Cani e gatti	4
2.2 Animali selvatici	5
2.3 Animali esotici	6
2.4 Animali negli allevamenti	7
<b>3. Impatto sulle persone</b>	<b>8</b>
<b>4. Danni ambientali</b>	<b>9</b>
<b>5. Provvedimenti normativi e restrizioni</b>	<b>10</b>
<b>6. Perché è necessaria una legge nazionale</b>	<b>11</b>
<b>7. Situazione nei Paesi Europei</b>	<b>11</b>
7.1 Situazione Mondiale	12
<b>8. Spettacoli alternativi</b>	<b>13</b>
8.1 Video mapping: cos'è?	13
8.2 Fuochi Barocchi	14
Fonti	15
Siti web	16

L'utilizzo dei fuochi d'artificio e dei petardi durante le celebrazioni, in particolare in occasione di Capodanno, ma anche in occasione di feste patronali, è una tradizione radicata in molte culture. Tuttavia, negli ultimi anni, l'attenzione sugli effetti negativi di questi festeggiamenti si è intensificata, portando alla luce i danni che provocano alle persone, agli animali e all'ambiente. Sebbene questi dispositivi pirotecnici siano spesso associati a momenti di gioia e spettacolo, gli studi dimostrano che le loro conseguenze non possono essere ignorate e un numero crescente di comunità sta prendendo provvedimenti per regolamentarne l'uso

## **1. Classificazione degli Articoli Pirotecnici in Italia**

Il settore pirotecnico in Italia, secondo i dati dell'Associazione Pirotecnica Italiana, è rappresentato da oltre 2 mila aziende distribuite su tutto il territorio nazionale, tra fabbriche di produzione, importatori e distributori all'ingrosso e negozi. Tutto il settore genera un giro d'affari di almeno 600 milioni di euro.

In Italia, gli articoli pirotecnici sono classificati secondo le normative europee e italiane che regolano la loro vendita, uso e distribuzione. La classificazione tiene conto di fattori come il livello di pericolosità, la potenza, il tipo di utilizzo previsto e il gruppo di utenti autorizzati.

### **▶ 1.1 Articoli Pirotecnici di Categoria F1**

Sono i dispositivi pirotecnici considerati a basso rischio e con un livello di rumore molto ridotto. Sono di libera vendita per chiunque abbia compiuto 14 anni e possono essere utilizzati senza permessi speciali. Sono gli unici articoli pirotecnici che i minorenni possono acquistare e utilizzare, purché abbiano raggiunto l'età minima prevista.

**Esempi:** Stelline di Natale, piccole fontane, girandole, petardi molto piccoli, giochi scintillanti e articoli decorativi con effetti luminosi.

### **▶ 1.2 Articoli Pirotecnici di Categoria F2**

Sono a medio rischio e generano livelli di rumore più alti rispetto alla categoria F1. Sono progettati per essere utilizzati in aree aperte di grandi dimensioni e richiedono una certa attenzione per garantire la sicurezza. Possono essere venduti a chiunque abbia più di 18 anni, ma non sono di libera vendita per i minorenni. Non richiedono permessi speciali per l'acquisto e l'uso da parte di adulti. Tuttavia, è importante seguire le istruzioni di sicurezza e rispettare le normative locali.

**Esempi:** Fontane di media potenza, razzi e petardi di piccole dimensioni che fanno più rumore e hanno effetti più visibili rispetto agli articoli di categoria F1.

### **▶ 1.3 Articoli Pirotecnici di Categoria F3**

Si tratta di dispositivi pirotecnici di rischio medio-alto, che producono effetti sonori e visivi significativi. Questi articoli sono progettati per l'uso in spazi aperti ampi, come campi o aree rurali, e devono essere gestiti con maggiore cautela rispetto alle categorie precedenti. Possono essere acquistati solo da adulti maggiorenni, ma richiedono una registrazione e autorizzazione per la vendita e l'acquisto. Non è necessaria una licenza professionale per il loro uso, ma chi li acquista deve rispettare le normative di sicurezza vigenti. La vendita e l'uso possono essere limitati dalle ordinanze locali, soprattutto durante festività o in aree urbane dense.

**Esempi:** Batterie di fuochi d'artificio, razzi di grandi dimensioni e altri dispositivi che possono generare esplosioni rumorose e vistose.

### **▶ 1.4 Articoli Pirotecnici di Categoria F4**

Questi articoli sono considerati a rischio elevato e sono progettati esclusivamente per l'uso professionale. Sono i dispositivi pirotecnici più potenti e pericolosi, con effetti sonori e visivi molto intensi, come quelli usati negli spettacoli pirotecnici pubblici. L'acquisto, la vendita e l'uso di articoli F4 sono riservati solo a pirotecnici professionisti con licenza. È necessario avere una specifica autorizzazione rilasciata dalle autorità competenti, e l'uso è strettamente regolato. Questi dispositivi non sono quindi accessibili al pubblico generico.

Esempi: Grandi fuochi d'artificio e razzi utilizzati in spettacoli di Capodanno, festival ed eventi speciali.

## ▶ **1.5 Altri Articoli Pirotecnici**

Categoria T1 e T2: sono dispositivi tecnici usati per effetti scenici. La distinzione tra le due categorie riguarda il livello di rischio e l'accessibilità:

- **T1:** articoli a basso rischio, come fontane, fumogeni e fuochi freddi, che possono essere acquistati e usati da maggiorenni senza licenze specifiche. Sono progettati per ambienti chiusi e situazioni con minor rischio.
- **T2:** articoli a rischio più elevato, come cariche esplosive e fiamme di scena potenti, destinati esclusivamente a professionisti certificati. Richiedono licenze e autorizzazioni per l'uso, oltre a una formazione tecnica specifica.

La differenza principale sta nella sicurezza e nelle competenze necessarie per il loro utilizzo.

Categoria P1 e P2: Sono dispositivi pirotecnici utilizzati per scopi tecnici o industriali. La categoria P1 include articoli, tra cui anche alcuni tipi di petardi, che non richiedono autorizzazioni speciali (es. fiammiferi per barbecue e attrezzi per segnalazioni stradali), mentre la P2 comprende articoli ad alto rischio che possono essere acquistati e utilizzati solo da professionisti.

Gli articoli P1 sono di libera vendita a chi ha più di 18 anni, mentre quelli P2 richiedono autorizzazioni specifiche e possono essere acquistati solo da tecnici qualificati.

## **2. Impatto sugli animali**

Terrore, reazioni letali, tentativi di fuga con conseguenti investimenti. Da sempre sensibilizziamo e informiamo su come meglio prepararsi non solo all'assurdo "spettacolo" di ogni fine anno, ma anche su come proteggere gli animali in tutte quelle occasioni in cui vengono esplosi i botti. Sia negli animali familiari che nei selvatici, ma anche negli animali esotici e quelli che vivono negli allevamenti, le forti deflagrazioni e le luci improvvise e intermittenti innescano comportamenti finalizzati alla sopravvivenza, con conseguenze anche catastrofiche. Le morti, i ferimenti e le fughe si stimano molto numerosi, ma non sono censiti.

### ▶ **2.1 Cani e gatti**

Gli animali familiari, in particolare i cani e i gatti, sono particolarmente vulnerabili agli effetti dei fuochi d'artificio e, in generale, dei botti. Il rumore intenso e imprevedibile può causare in loro reazioni di panico, disorientamento e, in alcuni casi, fughe improvvise con conseguenti incidenti stradali o smarrimenti.

Numerosi studi scientifici hanno evidenziato come i cani e i gatti, per via delle loro capacità sensoriali, siano particolarmente vulnerabili agli stimoli acustici estremamente forti, come quelli provocati da esplosioni di petardi e fuochi d'artificio. Uno studio del 2010 pubblicato sul *Journal of Veterinary Behavior* ha rilevato che il 49% dei proprietari di cani ha riferito che il proprio animale mostrava segni di paura o ansia durante i fuochi d'artificio, tra cui tremori, ansimare e cercare di nascondersi.

Uno studio condotto dalla Università di Lincoln ha dimostrato che il 49% dei cani manifesta comportamenti di paura in risposta ai fuochi d'artificio. Tali comportamenti includono tremori, vocalizzazioni eccessive, tentativi di fuga, nascondersi o distruggere oggetti. Questi episodi di panico possono avere ripercussioni a lungo termine, come lo sviluppo di fobie sonore croniche, ovvero una reazione esagerata e persistente ai suoni forti, che peggiora nel tempo se non trattata correttamente.

I gatti, sebbene reagiscano in modo meno visibile rispetto ai cani, subiscono ugualmente livelli elevati di stress. Tendono a nascondersi per lunghi periodi, manifestando ansia e timore. Alcuni studi hanno riportato che i gatti possono sviluppare un'associazione negativa con l'ambiente circostante o con determinate persone se esposti ripetutamente a questi suoni, portando a cambiamenti comportamentali come l'aggressività o la marcatura del territorio.

## Alterazioni fisiche dovute allo stress

L'esposizione continua a rumori violenti può causare, oltre agli effetti comportamentali, danni fisiologici a lungo termine. Alcuni studi suggeriscono che lo stress acuto può influenzare il sistema immunitario, portando a un aumento della vulnerabilità alle malattie. Nei cani particolarmente sensibili si sono osservati segni di tachicardia, iperventilazione e, nei casi più gravi, collassi da stress. Il rilascio massiccio di ormoni dello stress, come il cortisolo, può influenzare negativamente la salute generale dell'animale, portando a perdita di peso, debolezza e problemi digestivi.

Il panico causato dai fuochi d'artificio e dall'esplosione di petardi può spingere cani e gatti a tentare la fuga. Molti animali familiari si allontanano dalle abitazioni o dalle aree in cui vivono in cerca di un luogo sicuro, spesso senza riguardo per la propria sicurezza. Questo li rende vulnerabili a incidenti stradali, cadute o attacchi da parte di altri animali. Durante le festività di Capodanno in Italia si registrano centinaia di casi di cani e gatti smarriti o feriti, e molti di questi eventi sono legati direttamente al panico causato dai fuochi pirotecnici e botti.

## Autolesionismo

In situazioni di estremo stress, alcuni cani possono manifestare comportamenti autolesionisti, come mordere o graffiare eccessivamente sé stessi nel tentativo di sfuggire al disagio emotivo. Questo può portare a ferite e infezioni secondarie, aggravando il quadro clinico dell'animale. In particolare, cani con una predisposizione già esistente a disturbi d'ansia sono più a rischio di sviluppare queste problematiche.

## Impatto sui cuccioli e animali anziani

Cuccioli e animali anziani sono particolarmente vulnerabili agli effetti dannosi dei fuochi d'artificio. I cuccioli, durante le prime fasi di socializzazione, possono sviluppare paure durature se esposti a stimoli acustici forti. Gli animali anziani, d'altra parte, possono avere difficoltà a gestire lo stress a causa di condizioni preesistenti, come problemi cardiaci o artrite, che possono essere aggravate dallo stato di ansia.

## Approcci terapeutici e prevenzione

Per ridurre il rischio di problemi comportamentali e fisici, è essenziale adottare misure preventive. Tra le soluzioni proposte da veterinari e comportamentalisti, l'uso di rimedi calmanti e terapie comportamentali sono spesso consigliati. I collari a base di feromoni e i diffusori per ambiente, che emettono sostanze rassicuranti per gli animali, possono essere efficaci nel ridurre l'ansia in situazioni di stress acuto.

## ► 2.2 Animali selvatici

Gli animali selvatici sono anch'essi vittime dei rumori e delle luci che accompagnano l'esplosione di fuochi d'artificio e petardi. In una recente revisione sistematica degli studi scientifici sull'impatto dei botti sugli animali selvatici, gli autori scrivono chiaramente: *“prove schiaccianti indicano che i fuochi d'artificio sono altamente dannosi per l'ambiente e hanno effetti di disturbo immediato su molti animali attraverso la luce e soprattutto il rumore, effetti che possono essere dilunga durata. Essi producono anche immissioni significative di materiale altamente inquinante, che possono avere effetti immediati e a lungo termine sull'ambiente e tradursi in problemi di salute per i viventi selvatici e per gli esseri umani”*<sup>1</sup>

Infatti, il frastuono causa un grave stress negli animali selvatici urbani e, in generale, è di maggior disturbo a tutti i selvatici rispetto all'illuminazione. Per questa ragione nel 2018 le Isole Galapagos hanno vietato l'importazione, la vendita e l'uso di fuochi d'artificio perché causano tachicardia, tremori e ansia nei selvatici, escludendo però dal divieto i fuochi d'artificio che non producono rumore.

<sup>1</sup> “The overwhelming evidence points to fireworks being environmentally highly damaging, having immediate disturbance effects on many animals through light and particularly noise – effects that can be long lasting. They also produce significant pulses of highly pollutant material, which can have both immediate and long-term effects on the environment and translate into health issues for wildlife and for humans” (Bateman Philip W., Gilson Lauren N., Bradshaw Penelope (2023). Not just a flash in the pan: short and long term impacts of fireworks on the environment. *Pacific Conservation Biology* 29, p.389).

In altri casi si è osservato che l'esposizione al suono e alle luci comporta anche effetti negativi a lungo termine sugli animali, ad esempio causando la riduzione delle dimensioni e il peggioramento della condizione corporea nei pulli di *Sialia mexicana*, inficiando la condizione corporea anche dei topi appartenenti alla specie *Peromyscus truei*, oltre a ridurre la loro attività quotidiana, e riducendo il successo riproduttivo del passero domestico.

La maggior parte degli studi scientifici si è concentrato sugli effetti della pirotecnica sugli uccelli. Le luci impattano solo sugli animali presenti nel raggio d'azione più ristretto, ma sono i roboanti rumori a determinare il maggior disturbo.

Alcune ricerche hanno esaminato le ripercussioni di fuochi d'artificio e petardi esplosi a Capodanno su diverse specie di uccelli, ovvero: l'involto di migliaia di volatili che si allontanano dalle aree umide in cui riposano in Olanda; la rapida e cospicua riduzione della dimensione dei posatoi delle gazze in Polonia; la diminuzione del 26-35% in una sola notte del numero di oche, cigni e anatre presenti nel Lago Zurigo in Svizzera; la morte di migliaia di merli dalle ali rosse, i quali, disturbati di notte nei loro posatoi invernali, si sono involati e schiantati l'uno contro l'altro a Beebe, in Arkansas (USA) nel 2011 e nel 2012.

Anche i fuochi d'artificio sparati l'11 settembre 2010 sul Lago Costanza in Germania hanno determinato l'immediato involto di più di 4000 uccelli acquatici, convincendo conseguentemente la pubblica amministrazione a vietare il loro utilizzo nell'area.

Ad ogni modo non sono solo gli uccelli ad essere fortemente disturbati dai botti, infatti ad esempio è provato che: le otarie della California, le foche comuni e le lontre marine della Baia di Monterey in California (USA) subiscono l'impatto dei fuochi d'artificio del 4 luglio, fuggendo dal proprio luogo di riposo per poi tornare nella medesima area dopo la fine dello spettacolo pirotecnico; in Cile i leoni marini sudamericani vengono esposti ai botti di Capodanno mentre stazionano sulla costa per la stagione degli accoppiamenti e, proprio a causa delle esplosioni, smettono di produrre vocalizzazioni sessuali, mostrano un comportamento d'allerta e molti individui abbandonano la colonia ritornando il giorno seguente.

Oltre al danno diretto agli animali, i botti nuocciono all'ambiente quindi, indirettamente, a tutti i suoi abitanti: l'esplosione dei fuochi d'artificio necessita di perclorati anionici inorganici, che passano dall'acqua, alle piante fino a essere assimilati da insetti, pesci, anfibi e mammiferi, inficiando sia il normale funzionamento della tiroide che lo sviluppo corporeo, oltre a causare problemi riproduttivi, neurologici, immunotossici e oncologici. Infine, i fuochi d'artificio depositano metalli pesanti nel suolo, nell'aria e nell'acqua, che sono in seguito accumulati nell'organismo degli animali con effetti devastanti sulla loro salute, ad esempio rendendo anemica e indebolendo le difese immunitarie della rana verde maggiore o peggiorando la condizione corporea del serpente tigre.

## ► **2.3 Animali esotici**

Sebbene possiamo cercare di offrire un po' di conforto a casa ai nostri cani e gatti di casa immaginate di essere un animale esotico tenuto in gabbia, in una teca, o in un terrario. Il rumore dei fuochi d'artificio rende molto nervosi animali come i rinoceronti e i ghepardi, colpendo visibilmente anche altri animali come gli elefanti e facendo sì che i roditori continuino a correre per alcuni minuti anche dopo la cessazione del rumore. Non si può "abbracciare" un leone spaventato e confuso, che sta già cercando di affrontare la vita in condizioni del tutto innaturali in uno zoo o della detenzione in cattività presso i cosiddetti "collezionisti". Gli animali possono fare a meno dello stress aggiuntivo dei fuochi d'artificio, considerando anche le condizioni di detenzione in cui vivono regolarmente, un fattore stress esogeno ulteriore non è davvero necessario.

Le specie selvatiche si sono evolute per vivere e prosperare in habitat specifici, e molte di esse hanno sviluppato adattamenti fisici e comportamentali unici e sensi potenziati, come l'udito fine, la vista precisa e un olfatto eccellente. Questi adattamenti li aiutano a sopravvivere in natura, ma possono renderli particolarmente vulnerabili al rumore e alle luci intermittenti dei fuochi d'artificio.

Inoltre, data la natura molto specifica degli animali esotici e le caratteristiche dei taxa, i fuochi d'artificio possono avere ripercussioni molto gravi: per esempio, i piccoli mammiferi, uccelli e rettili sono estremamente sensibili ai forti rumori e alle vibrazioni provocate dai fuochi d'artificio. Anche i cicli circadiani possono essere compromessi dai fuochi, soprattutto per le specie notturne che solitamente uscirebbero durante le ore di buio.

## Incidenti ad animali esotici

Gli animali esotici in cattività sono spesso terrorizzati dai fuochi d'artificio esplosi nelle città vicino gli zoo, e vi sono casi di ferimenti o sono addirittura di morte. Negli ultimi anni, diversi decessi di animali negli zoo di tutto il mondo sono stati attribuiti ai fuochi d'artificio. L'associazione inglese Born Free ha riportato come incidenti traumatici per gli animali detenuti negli zoo siano avvenuti anche a distanza dal luogo degli spari.

Nel 2020, una giovane zebra dello zoo Noah's Ark nel Somerset è morta dopo essere stata spaventata dai fuochi d'artificio ed essere finita contro una recinzione. Un incidente simile si è verificato nel 2019 allo zoo di Wellington, in Nuova Zelanda, causando la morte di un'antilope. Lo zoo di Auckland ha dichiarato che un cucciolo di wallaby è morto dopo che la madre lo ha espulso dal marsupio, spaventata dai fuochi d'artificio che venivano fatti esplodere nell'area circostante lo zoo.

## ► 2.4 Animali negli allevamenti

La maggior parte degli animali allevati è confinata in strutture più o meno isolate dai centri urbanizzati e vive all'interno di capannoni industriali. Nonostante la distanza dai centri abitati ed il confinamento in fatiscenti strutture chiuse, botti e fuochi di artificio risultano essere dannosi anche per loro. L'effetto nefasto è dovuto in particolare all'udito infinitamente più sviluppato e sensibile negli animali rispetto a quella umana che amplifica notevolmente rumori e suoni, provocando spavento e conseguenti comportamenti istintivi fuori controllo.

Il loro confinamento in strutture chiuse, gabbie o recinti, non migliora la condizione, ma di fatto la peggiora. La paura e lo stress, derivanti da rumori e bagliori dei botti, si acutizzano con le alte densità in spazi chiusi, e possono portare anche a psicosi di massa e stati di agitazione che perdurano. Inoltre, è da considerare che, per le situazioni in cui sono detenuti gli animali allevati, è molto frequente che questi, in caso di paure improvvise e agitazione si facciano male e si feriscano mortalmente. Si pensi, ad esempio, ad animali chiusi in gabbia, come i conigli che, nel tentativo di fuggire, si feriscono a morte contro le strettissime gabbie che li contengono; o a polli allevati a terra in capannoni industriali ad altissima densità, che, nell'agitato tentativo di fuga, si calpestano vicendevolmente; o a scrofe in gabbie parto, che, quasi immobilizzate e terrorizzate, nei movimenti si feriscono e sovente schiacciano i loro piccoli.

Oltre che per le ferite riportate, molti animali allevati muoiono di infarti in queste situazioni. E ciò avviene sia in allevamenti al chiuso, che in allevamenti in stato brado o semibrado, soprattutto a bovini ed equidi. Inoltre, negli animali allevati, le conseguenze delle esplosioni possono provocare addirittura l'aborto da trauma da spavento.

In allevamento non sono previsti piani di emergenza per far fronte ad episodi simili e, anzi, nei casi in cui si verifichi un evento che porta al ferimento di animali, la normativa prevede "l'abbattimento d'emergenza": l'uccisione di animali feriti o affetti da una malattia procurante dolori o sofferenze acuti, qualora non esista altra possibilità pratica per alleviare tali dolori o sofferenze. L'uccisione può essere effettuata anche dal proprietario dell'animale, in allevamento, e in casi eccezionali (in cui gli animali non possono essere raggiunti da personale competente e con attrezzature idonee), senza previo stordimento.

Spesso l'uccisione di emergenza senza previo stordimento è ciò che viene riservato agli animali superstiti, ma feriti irrimediabilmente (irrimediabilmente nel senso che questi animali, anche se recuperabili, vengono uccisi perché non più utilizzabili nella produzione).

## **3. Impatto sulle persone**

Ogni anno il primo gennaio si legge il "bollettino di guerra" relativo a morti e feriti a causa dell'esplosione dei botti di Capodanno. L'esordio del 2024 ha registrato 274 feriti a causa di botti, di cui 12 per l'uso di armi da fuoco e 262 da fuochi d'artificio. Un aumento del 52% rispetto al Capodanno 2023, con 64 minorenni che hanno riportato lesioni, in confronto ai 50 dello scorso anno.

Le conseguenze più gravi hanno incluso amputazioni e gravi ustioni. Ad esempio, un caso a Foggia ha coinvolto un uomo che ha subito amputazioni multiple alle dita e un ragazzo di 17 anni che ha perso una mano per l'esplosione di un petardo artigianale. A Grosseto, tre minorenni sono rimasti feriti, con uno di

loro, di quindici anni, che ha riportato l'amputazione quasi totale della mano sinistra. Episodi simili si sono verificati in diverse città, come Milano, Napoli, e Trento, con lesioni che includono la perdita di dita e gravi ustioni al volto.

Oltre ai danni fisici, l'uso improprio di questi prodotti ha portato a un incremento delle operazioni delle forze dell'ordine. Durante tutto il mese di dicembre 2023, sono state sequestrate grandi quantità di materiale pirotecnico illegale, con l'arresto di 50 persone e la denuncia di altre 304 per possesso e utilizzo pericoloso di tali dispositivi.

Questi episodi, riportati dalle autorità, evidenziano i rischi crescenti associati ai festeggiamenti con fuochi d'artificio, spesso aggravati dall'uso di prodotti illegali o artigianali.

Oltre all'inquinamento atmosferico, l'uso dei fuochi d'artificio rappresenta un rischio significativo per la salute umana. Ogni anno, migliaia di persone subiscono lesioni, alcune delle quali gravi o fatali, a causa di esplosioni accidentali. Negli Stati Uniti, l'U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) ha riportato che nel 2022 ci sono stati oltre 10.000 incidenti legati all'uso di fuochi d'artificio, con più di 200 lesioni oculari e amputazioni. Questi incidenti non solo colpiscono coloro che utilizzano direttamente i fuochi, ma anche gli spettatori che possono essere feriti da esplosioni incontrollate o proiettili pirotecnici.

Italo Farnetani, professore ordinario dell'Università Ludes-United Campus of Malta sostiene che non esistono fuochi artificiali sicuri, poiché anche quelli che la legge consente di utilizzare e acquistare costituiscono un rischio per loro intrinseche caratteristiche di funzionamento e costruzione (basti pensare che la combustione delle "stelline", che spesso vengono fatte utilizzare anche a bambini molto piccoli, raggiunge i 300 gradi centigradi).

Le problematiche più comuni sono da attribuire alla fisica delle esplosioni e alla temperatura, ai gas di combustione prodotti dal materiale pirotecnico, al rumore prodotto.

## **Gas di combustione e inquinanti**

Petardi e fuochi d'artificio contengono particelle metalliche che vengono aggiunte alla polvere da sparo per dare loro colori diversi. Quando vengono esplosi materiali pirotecnici, queste particelle vengono rilasciate in ambiente e sono in grado di essere inalate e penetrare nel sistema respiratorio. Esse appresentando una minaccia per la salute, con effetti più gravi per le persone che soffrono di asma o di problemi cardiovascolari, come è emerso su uno studio diffuso dalla rivista *Journal of Hazardous Materials*. Da qui l'importanza di prestare molta attenzione alle persone asmatiche e ai bambini.

"La ricerca tossicologica ha dimostrato che molte delle particelle metalliche presenti nel fumo dei fuochi d'artificio sono bioreattive e possono avere effetti sulla salute umana", spiega a SINC Teresa Moreno, ricercatrice dell'IDAEA (CSIC) e autrice principale di uno studio pubblicato questa settimana sul *Journal of Hazardous Materials*.

I più colpiti sono bambini, anziani e individui con problemi respiratori o cardiaci. Le esposizioni a breve termine possono aggravare le malattie polmonari, causando asma e bronchite acuta e aumentando la suscettibilità alle infezioni respiratorie. Nelle persone con malattie cardiache, le esposizioni a breve termine al fumo dei fuochi d'artificio sono state collegate ad attacchi cardiaci e aritmie. Per maggiori informazioni, visita [Inquinamento da particelle](#).

Questa revisione si concentra sull'impatto dei fuochi d'artificio sulla qualità dell'aria e sul potenziale effetto dei fuochi d'artificio sul sistema respiratorio di individui sani e di coloro che soffrono di malattie respiratorie sottostanti, in particolare asma e broncopneumopatia cronica ostruttiva (BPCO). Ciò vale non solo per gli spettatori, compresi i bambini, ma anche per gli stessi pirotecnici.

Secondo un articolo pubblicato dalla European Respiratory Society, tutti i fuochi d'artificio contengono carbonio e zolfo, necessari per la combustione. Inoltre, durante la fabbricazione dei fuochi d'artificio, vengono aggiunte una serie di sostanze come arsenico, manganese, ossalato di sodio, alluminio, polvere di ferro, perclorato di potassio, nitrato di stronzio e nitrato di bario, che agiscono come stabilizzanti, ossidanti e coloranti aggiunti. La combustione dei fuochi d'artificio rilascia una grande quantità di inquinanti atmosferici, in particolare anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO) e particolato (PM) insieme a diversi sali metallici, ad esempio alluminio, manganese e cadmio.

Hirai et al. (2000) hanno anche scoperto che l'inalazione di fumo dai fuochi d'artificio provoca tosse, febbre e dispnea e porta ad alcuni casi di polmonite eosinofila acuta.



## Rumore

A Capodanno, insomma, se i fuochi d'artificio sono uno dei più grandi divertimenti per molte persone, per molte altre non lo è affatto: a soffrire sono, insomma, non solo gli animali ma anche i bimbi molti piccoli, che possono sviluppare un vero terrore, e in particolare i bambini autistici e tutta la loro famiglia. Come stimato dal Ministero della Salute, in Italia 1 bambino su 77 di età 7-9 anni presenta un disturbo dello spettro autistico.

Per loro, l'effetto di questo rumore improvviso e forte può potenzialmente causare malori e stati d'agitazione: il "ruggito" causato dai fuochi può generare in persone con autismo un alto livello di ansia e stress, può persino causare crisi, episodi in cui diventano molto tese, piangono, gridano, si coprono disperatamente le orecchie e in alcuni casi possono raggiungere autolesionismo o sviluppare convulsioni.

## Danni psicologici

Le lesioni esterne sono solitamente più evidenti, ma l'uso di fuochi d'artificio può essere dannoso anche per la salute mentale di una persona. Per i veterani, o chiunque altro, affetto da PTSD, questi fuochi d'artificio possono far riaffiorare ricordi traumatici. Le esplosioni dei fuochi d'artificio possono facilmente suonare come spari e scatenare un attacco di panico. Anche altri input sensoriali possono far riaffiorare ricordi traumatici, come l'odore del fumo o la sensazione di folle enormi. La sorpresa e l'imprevedibilità dei fuochi d'artificio possono essere dannose: le persone non sanno mai quando i loro vicini spareranno fuochi d'artificio nelle settimane prima e dopo le festività. Il dott. Moe Gelbert, uno specialista comportamentale, afferma "All'improvviso, dal nulla, si verificano alcune esplosioni, e ciò diventa molto più sorprendente perché non ci siamo preparati mentalmente o fisicamente a ciò che deve ancora venire". Per coloro che soffrono di PTSD, la festività è spesso piena di ansia e un senso di terrore piuttosto che della gioia e del cameratismo che avrebbe dovuto evocare. Per saperne di più sul PTSD, visita il nostro precedente post sul disturbo da stress post-traumatico.

Un audiologo ha spiegato che le persone con disturbi dell'elaborazione uditiva/sensoriale sentono in modo diverso. "Non sentono un botto... sentono un'esplosione molto più forte e intensa". Il disturbo dell'elaborazione uditiva/sensoriale tende anche a essere comune nelle persone con autismo che possono "percepire determinati stimoli uditivi come più intensi soggettivamente". I disturbi d'ansia spesso si presentano con il sintomo di ipersensibilità al suono e i rumori forti possono causare un picco di ansia in una persona, con conseguente stress e manifestazione di sintomi fisici.

## 4. Danni ambientali

Esistono profonde e serissime motivazioni di ordine ambientale e sanitario a sconsigliare l'utilizzo di botti e petardi. Spesso sono sottovalutate, ma il pericolo non viene soltanto dalle esplosioni e dal rumore improvviso.

La Società Italiana di Medicina Ambientale (Sima) ha stimato che in termini di diossine, sostanze altamente cancerogene, in una singola città di medie dimensioni, i botti esplosi nella sola notte di Capodanno possono arrivare a produrre emissioni nocive pari a quelle delle attività annuali di 120 inceneritori di rifiuti.

"Le sostanze liberate in atmosfera – ha affermato il presidente di Sima, Alessandro Miani – possono inoltre ricadere al suolo sotto forma di pioggia acida, inquinando terreni, raccolti, laghi, fiumi e persino falde acquifere".

Il problema delle diossine è che tendono a penetrare nell'organismo umano attraverso il cibo; quindi, ciò che accade è che depositandosi sui terreni e nelle acque, le diossine hanno accesso alla nostra catena alimentare, contaminando i prodotti agricoli e le falde.

L'altra grande questione è quella delle polveri sottili (PM10 e simili) capaci di inoltrarsi in profondità nelle nostre vie respiratorie, fino agli alveoli polmonari, causando effetti pericolosissimi per la nostra salute e per quella degli animali che vi sono esposti: le possibilità vanno dalle irritazioni fino agli enfisemi e ai tumori.

Il limite del valore di polvere sottili che dovrebbe esserci nell'aria è fissato per legge a 50 microgrammi per metro cubo (PM10).

A Capodanno, sostiene la Sima, può arrivare a un livello pari a 1.000 microgrammi per metro cubo nella prima ora dopo la mezzanotte (con un aumento del +1900% rispetto ai valori massimi di legge).

Lo conferma l'ARPA (Agenzia Regionale di Protezione Ambientale) della Campania che scrive che a Ca-

podanno: “si raggiungono a Napoli e in numerose località campane elevate concentrazioni orarie di PM10, talvolta anche superiori a 1.000 microgrammi per metro cubo”.

Il rapporto della Regione Lombardia sull'inquinamento dei botti afferma che “la tipologia degli inquinanti prodotti dagli scoppi è nociva e contiene tra l'altro valori non trascurabili di potassio (K), stronzio (Sr), bario (Ba), magnesio (Mg), alluminio (Al), zolfo (S), titanio (Ti), manganese (Mn), rame (Cu), bromo (Br), piombo (Pb)”. Molti composti sono utilizzati al fine di ottenere i colori desiderati, ma sono estremamente dannosi per esseri umani e animali.

Il Comune di Milano ha invitato i cittadini a non fare uso dei botti, oltre che per il pericolo diretto delle esplosioni e per il terrore che incutono negli animali, anche per ragioni ambientali, poiché “l'impatto dei botti è pari all'8% delle emissioni totali di PM10 a Milano, secondo l'Inventario delle Emissioni di Regione Lombardia – ARPA Lombardia (INEMAR 2019)”.

Lo stesso appello del Comune di Milano riporta che “in condizioni meteorologiche stabili, il primo gennaio vengono regolarmente registrate concentrazioni di PM10 da 2 a 5 volte superiori rispetto ai giorni immediatamente precedenti e successivi, e di 2-3 volte al di sopra del valore limite giornaliero stabilito dall'UE per la tutela della salute umana”.

Tutto questo senza considerare le tonnellate di rifiuti solidi che le scorie dei botti generano: involucri di plastica, carta bruciata, alluminio. Rifiuti che non di rado rimangono abbandonati al suolo da chi ha sparato i botti. Purtroppo, questo tipo di residui sono spesso da considerarsi rifiuti speciali per via della contaminazione da parte delle sostanze chimiche degli esplosivi e certamente è raro che possano essere riciclati. Rifiuti speciali sono anche i botti inesplosi, anche se si decidesse di liberarsi di un pacco di petardi nuovi: non è assolutamente possibile gettarli nell'indifferenziato, ma è necessario informarsi su quale ditta del territorio ne effettua il ritiro autorizzato.

La lista di esempi potrebbe estendersi ancora a lungo, ma è già sufficiente a mostrare come il danno ambientale (e di conseguenza per la salute umana e animale) causato dallo scoppio dei botti o persino dai botti inesplosi, sia decisamente ingente.

## 5. Provvedimenti normativi e restrizioni

Ad oggi non esiste una normativa nazionale che vieti l'uso di botti, petardi e artifici pirotecnici. In Italia la regolamentazione rimane nelle mani dei singoli Comuni, che possono decidere, al fine di tutelare la sicurezza pubblica, gli animali e ridurre l'inquinamento acustico e ambientale, di emettere ordinanze temporanee o regolamenti che limitino l'uso di questi dispositivi durante l'anno.

Alcuni Comuni hanno adottato ordinanze temporanee che vietano l'uso di petardi e fuochi d'artificio in determinati periodi dell'anno. Spesso, queste ordinanze sono emesse con l'approssimarsi di festività come il Capodanno, quando l'uso di botti è più frequente e i rischi di incidenti aumentano. Le ordinanze prevedono anche sanzioni per chi viola i divieti, nel tentativo di garantire il rispetto delle regole. Altri Comuni, invece, hanno implementato regolamenti più rigidi, che vietano l'uso di petardi e fuochi d'artificio per tutto l'anno:

- **Modena:** la città ha un regolamento comunale che vieta l'utilizzo di petardi e fuochi d'artificio tutto l'anno, con l'obiettivo di proteggere la sicurezza pubblica e il benessere degli animali. Il divieto è stato pensato per prevenire incidenti e ridurre il disturbo alla popolazione e agli animali;
- **Reggio Emilia:** Anche qui esiste un divieto permanente sull'uso di petardi e botti, ad eccezione di eventi autorizzati specificamente dal comune. La misura fa parte di una politica più ampia di tutela ambientale e di riduzione dell'inquinamento acustico;
- **Verona:** la città ha introdotto un divieto generale sull'uso di petardi e fuochi d'artificio in aree pubbliche per tutto l'anno. Anche in questo caso, le autorizzazioni possono essere concesse per eventi particolari, ma devono rispettare regolamenti rigidi per minimizzare il rischio e il disturbo;
- **Venezia:** conosciuta per la sua particolare attenzione alla tutela del patrimonio ambientale e culturale, Venezia ha regolamenti severi sull'uso di fuochi d'artificio, inclusi divieti permanenti. Questo è dovuto in parte alla necessità di proteggere l'ecosistema lagunare e la fauna locale;
- **Bologna:** pur non avendo un divieto totale, il regolamento comunale vieta l'uso di petardi e botti durante tutto l'anno nelle aree sensibili come i parchi e vicino a ospedali e scuole. Questo è un esempio di regolamentazione restrittiva che cerca di limitare l'uso indiscriminato di tali dispositivi;
- **Genova:** la città ha implementato un divieto permanente per proteggere la fauna urbana e il benessere

dei cittadini. Come in altre città, sono previste sanzioni per chi non rispetta il regolamento e l'uso è consentito solo in occasioni particolari con permessi specifici.

Questi esempi mostrano come le normative variano a seconda delle realtà locali, ma il comune denominatore è la volontà di ridurre al minimo i rischi per la sicurezza pubblica e gli effetti negativi sugli animali e sull'ambiente.

L'Associazione Nazionale Comuni Italiani (ANCI) ha riconosciuto l'importanza di adottare misure che tengano conto delle specificità locali e delle necessità delle comunità, incoraggiando tuttavia i Comuni a valutare la possibilità di introdurre divieti o restrizioni. Ha inoltre sottolineato l'importanza di campagne di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza, per promuovere comportamenti più responsabili e consapevoli riguardo all'uso di questi dispositivi. Inoltre, ha suggerito che, dove non sia possibile imporre divieti totali, si possano adottare misure come la promozione di fuochi d'artificio silenziosi, che riducono l'impatto negativo su animali e ambiente senza rinunciare allo spettacolo visivo.

## **6. Perché è necessaria una legge nazionale**

A fronte di una situazione frammentata e complessa e della necessità di tutelare gli animali e l'incolumità pubblica, nonché di ridurre l'inquinamento ambientale, è quindi necessaria una Legge nazionale di divieto di possesso, uso, acquisizione e cessione, anche online, di botti, petardi, articoli pirotecnici e fuochi d'artificio in tutta la Penisola, a eccezione di quelli a basso impatto luminoso e sonoro che possono essere utilizzati anche all'interno delle abitazioni (fuochi d'artificio F1), come party popper (spara coriandoli) e candele magiche, per fare degli esempi, nonché degli articoli pirotecnici teatrali, ma solo se utilizzati in spettacoli autorizzati nei quali non sono impiegati animali.

Ciò è possibile in quanto la Direttiva (UE) 29 del 2013, concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di articoli pirotecnici, per motivi di ordine pubblico, pubblica sicurezza, salute e incolumità delle persone, o protezione dell'ambiente, consente agli Stati membri l'adozione di provvedimenti volti a vietare o limitare la vendita, il possesso e l'uso di botti, petardi e articoli pirotecnici ad alto impatto.

Una Legge di divieto nazionale è perfettamente in linea anche con l'articolo 9 della Costituzione secondo il quale "La Repubblica (...) tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali" nonché con il novellato articolo 41 della stessa secondo il quale l'attività economica, pur essendo libera, "Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla salute, all'ambiente, alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana".

Accanto al divieto di utilizzo dei botti e degli altri articoli pirotecnici pericolosi per gli animali e l'incolumità pubblica è necessario che la Legge nazionale preveda un piano quinquennale di comunicazione e sensibilizzazione rivolto alla cittadinanza, anche in età scolare, finalizzato al rispetto della stessa, predisposto dal Ministero dell'Interno di concerto con il Ministero dell'Istruzione e del Merito, anche in collaborazione con le Regioni e le Province Autonome, le Forze dell'Ordine e le associazioni per la tutela degli animali.

Nelle more dell'approvazione di una Legge nazionale anche i Comuni però possono e devono fare la loro parte attraverso l'emanazione di regolamenti che, in armonia con la normativa europea, vietino per tutto l'anno il possesso, l'uso, l'acquisizione e la cessione di botti, di petardi, articoli pirotecnici e fuochi d'artificio ad eccezione di quelli che non rechino disturbo agli animali e non costituiscano un pericolo per la loro incolumità e per quella umana e che prevedano l'organizzazione di campagne di informazione e sensibilizzazione della cittadinanza, finalizzate a disincentivare l'utilizzo dei botti.

## **7. Situazione nei Paesi Europei**

In Europa, la regolamentazione dei petardi e fuochi d'artificio varia notevolmente tra i diversi paesi. Mentre nessuno stato ha implementato un divieto nazionale assoluto e permanente, diversi paesi hanno leggi nazionali che ne limitano l'uso in modo molto rigido, con restrizioni specifiche sui tempi e sulle modalità di vendita e utilizzo.

## **Paesi Bassi**

Nei Paesi Bassi, l'uso di petardi e fuochi d'artificio è stato regolamentato con rigore crescente negli ultimi anni. A partire dal 2020, il governo ha introdotto un divieto di vendita permanente per alcune tipologie di petardi (ad esempio, quelli più rumorosi e pericolosi), come parte di una politica di riduzione degli incidenti e dei disturbi legati alle celebrazioni di Capodanno. L'uso di altri fuochi d'artificio è consentito solo in una finestra temporale ristretta attorno al 31 dicembre, e la violazione di queste regole comporta sanzioni severe.

## **Germania**

In Germania, l'uso di petardi e fuochi d'artificio è legale solo durante il periodo di Capodanno, tipicamente dal 31 dicembre al 1° gennaio. Per il resto dell'anno, è vietato senza specifiche autorizzazioni, e la vendita è limitata solo ai giorni immediatamente precedenti il Capodanno. Negli ultimi anni, alcune città tedesche, come Berlino e Amburgo, hanno introdotto ulteriori restrizioni locali che vietano l'uso in specifiche aree per motivi di sicurezza e per ridurre i disturbi.

## **Belgio**

In Belgio, ci sono regolamenti nazionali rigorosi sull'uso e la vendita di petardi e fuochi d'artificio. La vendita è strettamente controllata e l'uso è consentito solo se si ottiene un'autorizzazione preventiva. In pratica, molti comuni belgi vietano l'uso di petardi e altri dispositivi rumorosi senza una specifica licenza, rendendo difficile il loro utilizzo senza permessi ufficiali.

## **Austria**

L'Austria ha una legislazione simile a quella della Germania. L'uso di petardi e fuochi d'artificio è regolamentato a livello nazionale, e ci sono categorie di dispositivi che possono essere utilizzati solo con autorizzazione. Durante le festività di Capodanno, alcune tipologie di botti sono consentite, ma ci sono molte restrizioni locali che ne limitano l'uso in aree specifiche. La regolamentazione è particolarmente rigida in città come Vienna, dove l'uso è permesso solo in zone designate e lontano dai centri abitati per evitare disturbi e incidenti.

## **Svizzera**

In Svizzera, i regolamenti sull'uso di fuochi d'artificio variano da cantone a cantone, ma in generale, per i petardi più rumorosi e pericolosi è necessario ottenere un permesso speciale. Alcuni cantoni hanno vietato completamente l'uso di questi dispositivi al di fuori di eventi autorizzati, come feste nazionali o manifestazioni specifiche. Le restrizioni variano, quindi, a seconda della regione, ma c'è una tendenza a limitare l'uso per ridurre il rischio di incidenti e proteggere gli animali e l'ambiente.

Oltre alle regolamentazioni nazionali, alcune città europee hanno adottato misure molto restrittive che vanno oltre le normative nazionali:

**Parigi (Francia):** L'uso di petardi è strettamente limitato e, spesso, proibito senza permessi speciali, soprattutto durante eventi di massa.

**Barcellona (Spagna):** Durante le festività, sono imposte limitazioni sull'uso di botti e petardi rumorosi, anche se la regolamentazione può variare in base alla regione autonoma.

**Vienna (Austria):** L'uso di petardi e botti è permesso solo in zone designate, lontano dalle aree residenziali, e ci sono restrizioni severe in vigore per tutto l'anno.

## **► 7.1 Situazione Mondiale**

Nel mondo, la regolamentazione dei petardi e dei fuochi d'artificio varia notevolmente da paese a paese. Alcuni stati hanno adottato divieti nazionali sull'uso e la vendita di petardi per ragioni di sicurezza, salute pubblica e protezione ambientale, mentre in altri casi i divieti sono limitati a specifiche aree o periodi dell'anno.

## *Nepal*

Il Nepal ha introdotto un divieto nazionale sull'uso e la vendita di petardi e botti. Questa misura è stata adottata principalmente per motivi di sicurezza pubblica, in seguito a numerosi incidenti e ferimenti causati dall'uso di petardi durante le festività. Il divieto è particolarmente rigoroso durante i festival come Dashain e Tihar, quando tradizionalmente si usavano molti petardi.

## *Bhutan*

Il Bhutan è uno dei pochi paesi al mondo che ha un divieto nazionale completo sull'uso di petardi e fuochi d'artificio. Il paese ha deciso di adottare questa misura come parte del suo impegno per la tutela ambientale e la sicurezza pubblica. In Bhutan, l'importazione, la vendita e l'uso di fuochi d'artificio sono completamente vietati, e le violazioni sono soggette a pesanti sanzioni.

## *Australia*

In Australia, la regolamentazione è molto rigida e varia tra i diversi stati e territori. In molti stati australiani, esiste un divieto generale sull'uso di petardi e fuochi d'artificio per i privati cittadini, e l'uso è consentito solo durante eventi pubblici autorizzati e gestiti da professionisti. Ad esempio: nel Territorio della Capitale Australiana (ACT), i petardi erano legali fino al 2009, ma ora sono vietati.

- In Queensland, i fuochi d'artificio sono strettamente regolamentati, e i privati non possono acquistarli senza permesso.
- In Nuovo Galles del Sud (NSW) e Victoria, ci sono restrizioni severe, e l'uso è permesso solo durante eventi specifici come Capodanno, con licenze speciali.

## *Singapore*

A Singapore, l'uso di petardi è stato completamente vietato dal 1972, a causa di preoccupazioni legate alla sicurezza pubblica. Questa misura è stata adottata dopo una serie di incidenti che hanno causato ferimenti gravi e danni alle proprietà. L'unica eccezione è concessa per eventi ufficiali e cerimonie, dove vengono utilizzati fuochi d'artificio gestiti da professionisti autorizzati e sotto stretto controllo governativo.

## *Stati Uniti*

Negli Stati Uniti, non esiste un divieto nazionale, ma molti stati e città hanno restrizioni molto severe sull'uso di petardi e fuochi d'artificio. Ad esempio:

- In California, l'uso di fuochi d'artificio è fortemente regolamentato, e sono permessi solo i dispositivi definiti "sicuri e sani" (safe and sane), con divieti totali in molte aree, soprattutto quelle a rischio di incendi.
- New York City ha un divieto totale sull'uso e la vendita di petardi, e chiunque voglia organizzare spettacoli pirotecnici deve ottenere permessi specifici.
- In Massachusetts, la vendita e l'uso di tutti i tipi di fuochi d'artificio sono vietati ai privati

## **8. Spettacoli alternativi**

Negli ultimi anni la crescente consapevolezza degli impatti ambientali e sulla salute degli animali legati ai fuochi d'artificio ha portato allo sviluppo di spettacoli alternativi a basso impatto acustico e luminoso. Tra le alternative più innovative ci sono il video mapping e i fuochi barocchi.

### **▶ 8.1 Video mapping: cos'è?**

Il video mapping è una forma di realtà aumentata che consente di trasformare le superfici urbane o naturali in schermi sui quali proiettare immagini. Questa soluzione è particolarmente apprezzata per il suo ridotto impatto ambientale e la possibilità di raccontare storie attraverso immagini in

movimento, adattandosi a contesti urbani o storici senza disturbare la fauna o le persone sensibili ai rumori forti. Le tecniche di video mapping sono svariate e possono essere accompagnate da musica ed effetti sonori. L'effetto migliore si ottiene quando si raggiunge il matching, ovvero l'esatta corrispondenza tra l'oggetto che fa da schermo e l'immagine proiettata, che sarà adattata ai vari livelli e forme dell'oggetto che la ospita. Le facciate di edifici sono spesso ideali per il video mapping. Con il videomapping si può dar vita a case, palazzi e strade, trasformandoli in una tela per uno spettacolo di animazione colorato e dinamico.

Il procedimento professionale per creare un videomapping con un contenuto ad hoc per il committente parte dal realizzare un modello computerizzato in 3D dell'edificio o superficie su cui si intende proiettare. Su questa base, una volta concordato il contenuto delle proiezioni, si effettuano una serie di simulazioni per adattare il contenuto a texture, volumi e forma dell'edificio. Queste simulazioni sono particolarmente lunghe e complesse. Per 10 minuti di spettacolo può servire anche un mese di test.

Sul campo è necessaria una squadra tecnica e il montaggio delle attrezzature (torri di sostegno dei proiettori, in particolare). Il montaggio deve essere effettuato almeno un giorno prima dello spettacolo.

L'installazione può poi rimanere per più giorni e lo spettacolo può ripetersi indefinitamente.

Diversi festival in tutto il mondo, come il Fête des Lumières di Lione, hanno sostituito i tradizionali fuochi d'artificio con spettacoli di video mapping, con grande successo sia estetico che sostenibile.

Un esempio celebre di video mapping è quello che si tiene ogni sera sul castello di Disneyland Paris, integrato da giochi d'acqua e fari luminosi.

Sono possibili anche videomapping in 3D, come quello realizzato nel 2019 in occasione del Natale al Palacio Cibeles di Madrid.

## ▶ **8.2 Fuochi Barocchi**

Un'altra alternativa storicamente affascinante è quella dei fuochi barocchi, una rievocazione di spettacoli pirotecnici che utilizzano solo fiamme colorate e giochi di luce basati su bracieri, torce e altre fonti luminose senza detonazioni. Questi spettacoli, ispirati ai festeggiamenti del passato, sono privi dell'intensità sonora dei fuochi d'artificio moderni, ma riescono comunque a creare atmosfere suggestive attraverso la luce e la danza delle fiamme.

Entrambi questi esempi rappresentano valide alternative per celebrare in modo spettacolare ma più rispettoso dell'ambiente, della salute umana e del benessere animale. La loro diffusione potrebbe contribuire a una transizione verso festività più sostenibili.

## Fonti

- American College of Veterinary Behaviorists. *Managing firework anxiety in dogs*, 2019.
- Baby, J, Raj, JS, Biby, ET, Sankarganesh, P, Jeevitha, MV, Ajisha, SU, and Rajan, SS (2010). *Toxic effect of heavy metals on aquatic environment. International Journal of Biological and Chemical Sciences* 4, 939–952.
- Bateman Philip W., Gilson Lauren N., Bradshaw Penelope (2023). *Not just a flash in the pan: short and long term impacts of fireworks on the environment. Pacific Conservation Biology* 29
- BBC. *Fireworks banned on the Galapagos to protect wildlife* 2018
- Bernat-Ponce, E, Gil-Delgado, JA, and López-Iborra, GM (2021). *Recreational noise pollution of traditional festivals reduces the juvenile productivity of an avian urban bioindicator. Environmental Pollution* 286, 117247.
- Blackwell, E.J., Bradshaw, J.W.S., & Casey, R.A. (2010). *Fear responses to noises in domestic dogs: Prevalence, risk factors and co-occurrence with other fear-related behaviour. Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research*, 5(1), 15–22.
- Chilson PB, Daniel A, Cocks SB, Berkowitz DS, Melnikov V, Frick WF, Wood AC, Kelly JF (2012). *The response of birds to abrupt natural hazards as observed using weather radar. In 'ERAD 2012 – the seventh European conference on radar in meteorology and hydrology' (Meteo-France: Toulouse).*
- Ferraro, DM, Le, M-LT, and Francis, CD (2020). *Combined effect of anthropogenic noise and artificial night lighting negatively affect Western Bluebird chick development. The Condor* 122,duaa037.
- Ghei, D., & Sethi, S. (2018). *Impact of Diwali fireworks on ambient air quality: A study in a semi-urban setting in India. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(1), 123.
- Karolewski, K, Bocheński, M, Ciebera, O, Markulak, D, and Jerzak, L (2014). *New Year's Eve fireworks impact on the number of Magpies on the roosting place. International Studies on Sparrows* 38, 27–29.
- Lettoof, DC, Rankenburg, K, McDonald, BJ, Evans, NJ, Bateman, PW, Aubret, F, and Gagnon, MM (2021). *Snake scales record environmental metal(loid) contamination. Environmental Pollution* 274, 116547.
- Pedrerros, E, Sepúlveda, M, Gutierrez, J, Carrasco, P, and Quiñones, RA (2016). *Observations of the effect of a New Year's fireworks display on the behavior of the South American sea lion (Otaria flavescens) in a colony of central-south Chile. Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 49, 127–131.
- PetMD. *Desensitization techniques for sound-sensitive dogs*, 2020.
- Rindelaub, JD, Davy, PK, Talbot, N, Pattinson, W, and Miskelly, GM (2021). *The contribution of commercial fireworks to both local and personal air quality in Auckland, New Zealand. Environmental Science and Pollution Research* 28, 21650–21660.
- Shamoun-Baranes, J, Dokter, AM, van Gasteren, H, van Loon, EE, Leijnse, H, and Bouten, W (2011). *Birds flee en mass from New Year's Eve fireworks. Behavioral Ecology* 22, 1173–1177.
- Shannon, G, McKenna, MF, Angeloni, LM, Crooks, KR, Fristrup, KM, Brown, E, Warner, KA, Nelson, MD, White, C, Briggs, J, McFarland, S, and Wittemyer, G (2016). *A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. Biological Reviews* 91, 982–1005.
- Sijimol, MR, and Mohan, M (2014). *Environmental impacts of perchlorate with special reference to fireworks – a review. Environmental Monitoring and Assessment* 186, 7203–7210. Slabbekoorn, H., & Ripmeester, E.A.P. (2008). *Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. Molecular Ecology*, 17(1), 72–83.
- Stickroth, H (2015). *Auswirkungen von Feuerwerken auf Vögel – ein Überblick. Berichte zum Vogelschutz* 52, 115–149.
- The Independent. *UK adopts measures for quiet fireworks*, 2021.
- Thorson P, Berg E (2007). *Marine mammal acoustic and behavioural monitoring for the Monterey Bay National marine sanctuary fireworks display 4 July 2007. ManTech SRS Technologies, Inc.*
- Università di Lincoln. *Studio sui comportamenti di paura nei cani in risposta ai fuochi d'artificio*, 2013.
- U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) (2022). *Fireworks Annual Report*.
- Utley SJ (2002). *Perchlorate exposure and effects in wildlife. Doctoral dissertation, Texas Tech University.*
- Veterinary Behavior Solutions. *Sound sensitivity and fireworks: The impact on cats*, 2018.

Veterinary Clinics of North America. *Effects of acute stress on immune function in dogs*, 2020.

Wegler, M (2015). *Effekt von Silvesterfeuerwerk auf überwinternde Wasservögel im unteren Zürichsee-Becken*. Der Ornithologische Beobachter 112, 211–218.

Werner, S (2015). *Feuerwerk verursacht starke Störung von Wasservögeln*. Der Ornithologische Beobachter 112, 237–249.

Willems, JS, Phillips, JN, Vosbigian, RA, Villablanca, FX, and Francis, CD (2021). *Night lighting and anthropogenic noise alter the activity and body condition of pinyon mice (Peromyscus truei)*. Ecosphere 12, e03388.

Wu, Q, Oldi, JF, and Kannan, K (2011). *Fate of perchlorate in a man-made reflecting pond following a fireworks display in Albany, New York, USA*. Environmental Toxicology and Chemistry 30, 2449–2455.

Zhelev, ZM, Arnaudova, DN, Popgeorgiev, GS, and Tsonev, SV (2020). *In situ assessment of health status and heavy metal bioaccumulation of adult Pelophylax ridibundus (Anura: Ranidae) individuals inhabiting polluted area in southern Bulgaria*. Ecological Indicators 115, 106413.

## **Siti web**

<https://www.animal-ethics.org/how-fireworks-harm-nonhuman-animals/>

<https://www.bornfree.org.uk/news/fireworks-harmless-fun-or-compounded-misery-for-animals-in-zoos/>

<https://www.bornfree.org.uk/news/born-free-raises-fresh-concerns-about-south-lakes-safari-zoo/>

<https://thereader.mitpress.mit.edu/the-devastating-effects-of-fireworks-on-pets-and-wildlife/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4220320/#ref4>

<https://www.kcrw.com/news/shows/kcrw-features/fireworks-trauma-ptsd-mental-health>

<https://stmlearning.com/news/blog-posts/ptsd-awareness-day/>

<https://www.silive.com/news/2020/06/residents-with-auditory-disorders-suffer-from-non-stop-fireworks.html>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6483953/>

<https://www.calmclinic.com/anxiety/symptoms/hypersensitivity-to-sound>

<https://www.fortuneita.com/2023/12/31/botti-di-capodanno-i-rischi-per-ambiente-e-salute>

<https://www.arpacampania.it/-/botti-di-capodanno-a-inizio-anno-le-piu-elevate-concentrazioni-di-polveri-sottili>

<https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioRedazionale/servizi-e-informazioni/cittadini/Tutela-ambientale/Qualita-dell-aria/impatti-fuochi-d-artificio-su-aria/impatti-fuochi-d-artificio-su-aria>

<https://www.comune.milano.it/web/milano-cambia-aria/-/i-botti-inquinano-l-aria.-questo-capodanno-non-sparare->

<https://www.e-cology.it/dove-si-buttano-i-fuochi-di-artificio-i-giochi-pirici-e-i-loro-imbballaggi>





DALLA PARTE  
DEGLI ANIMALI

[www.lav.it](http://www.lav.it) / Tel. 06 4461325 / E-mail: [info@lav.it](mailto:info@lav.it)



@LAV



@LAV\_ITALIA



@LAVonlus