

APPA



**AGENZIA PROVINCIALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE
UNITÀ OPERATIVA IN MATERIA DI INFORMAZIONE, FORMAZIONE,
EDUCAZIONE AMBIENTALE E AGENDA 2030**



TRENTINO

MEZZ'ORA D'AMBIENTE

Video proposta per la scuola secondaria di secondo grado e formazione professionale.

**“LA COMBUSTIONE DELLA LEGNA AI FINI
DELL'IMPATTO SULLA QUALITÀ DELL'ARIA”**

MANUALE PER DOCENTI

APPA propone video lezioni di breve durata (circa mezz'ora) su argomenti ambientali. Nel manuale di ogni video ci sono degli stimoli didattici che possono essere utilizzati per approfondire specifiche competenze nell'ambito dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile (ESS).



COLLEGAMENTI CON LE AREE TEMATICHE TRATTATE NELLE DIVERSE DISCIPLINE

- Chimica (inquinamento dell'aria, emissione di anidride carbonica e cambiamenti climatici)
- Scienze e Biologia (differenti specie arboree e loro differenze)
- Tecnologia (risorse rinnovabili e non rinnovabili)
- Geografia (conoscenza del territorio, come ad esempio le differenze vegetazionali dei boschi nelle diverse valli del Trentino)

COLLEGAMENTO CON GLI OSS DI AGENDA 2030

- nr. 3 Salute e benessere
- nr. 4 Istruzione di qualità
- nr. 7 Energia pulita e accessibile
- nr. 11 Città e comunità sostenibili
- nr. 12 Consumo responsabile

PRINCIPALI TIPI DI APPROCCI PEDAGOGICI

- Educazione ambientale e alla sostenibilità
- Educazione alla salute
- Educazione civica
- Educazione alla cittadinanza

PRINCIPALI OBIETTIVI

- Introdurre la problematica dell'inquinamento atmosferico, che secondo l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) è il maggior rischio ambientale per la salute.
- Far comprendere la correlazione tra problematiche ambientali e conseguenze a carattere sanitario.
- Promuovere una riflessione critica e consapevole in merito ai propri comportamenti, facendo comprendere come questi possano avere delle conseguenze, oltre che per l'ambiente per l'intera collettività.
- Far comprendere come certi comportamenti individuali possano essere migliorati con semplici e corretti accorgimenti pratici per limitare gli impatti sull'ambiente.

UTILIZZO DELLA VIDEO-PROPOSTA IN UN'ATTIVITÀ DI EDUCAZIONE AMBIENTALE

Il video può:

- essere anticipato da un questionario di percezione (allegato A) volto a monitorare l'utilizzo della stufa fra i ragazzi. Il sondaggio ha lo scopo di per stabilire in che percentuale viene utilizzata la stufa, come viene utilizzata e che idea possiedono gli studenti in merito alla sua relazione con l'inquinamento dell'aria;
- essere inserito all'interno di un discorso più ampio che riguarda l'inquinamento dell'aria e le diverse sorgenti emmissive facendo comprendere come anche le abitazioni domestiche, con i propri impianti di combustione, contribuiscono in modo significativo;
- essere inserito in un discorso relativo alle risorse rinnovabili e non rinnovabili, facendo comprendere vantaggi e svantaggi delle une e delle altre. Si può proporre ai ragazzi di fare una breve indagine/ricerca sulle risorse forestali presenti in loco, per valutarne l'abbondanza, lo stato di salute e la composizione floristica;
- essere utile per fare una riflessione - confronto tra concetto di inquinamento dell'aria e concetto di cambiamento climatico. Si possono confrontare le differenze, nei confronti della salute e dell'ambiente, dell'anidride carbonica, delle polveri sottili e di altri inquinanti che possono essere immessi in atmosfera dalle stufe domestiche;
- può far comprendere come gli inquinanti dell'aria siano differenti a seconda delle stagioni e a seconda delle condizioni atmosferiche e meteorologiche (inversione termica, etc.);
- può essere utilizzato per proporre ai ragazzi di realizzare una breve indagine all'interno del proprio contesto familiare (nonni, zii, parenti) al fine di monitorare le abitudini in materia di accensione della stufa, tipologia di legna utilizzata e combustione domestica (allegato B);
- essere un punto di partenza per "costruire" con i ragazzi una campagna di comunicazione nel territorio finalizzata a trasmettere le buone abitudini e i comportamenti virtuosi da portare avanti nel quotidiano in relazione al corretto utilizzo delle stufe.

COSA MOSTRA IL VIDEO

- Vantaggi e svantaggi dell'utilizzo della legna come combustibile
- Un breve accenno ai principali inquinanti che si possono generare con le stufe
- Una dimostrazione pratica su come effettuare l'accensione in modo corretto
- I segnali percettivi per comprendere se la combustione della stufa sta avvenendo in modo corretto
- Buoni consigli e suggerimenti per utilizzare in modo corretto la stufa e la legna
- I pericoli, anche di carattere sanitario, che possono derivare a seguito di una mancata manutenzione della stufa e di una combustione scorretta

PRINCIPALI VANTAGGI DELL'UTILIZZO DELLA LEGNA

- È una risorsa rinnovabile
- È una risorsa locale (tale vantaggio viene vanificato nel momento in cui si acquista legna di provenienza estera, con emissioni durante l'intera filiera derivante dal trasporto)
- È una risorsa più economica rispetto a metano, gasolio o GPL
- L'anidride carbonica emessa in atmosfera durante la combustione non contribuisce ad alterare l'equilibrio climatico del nostro pianeta (a patto che dove è stato tagliato un albero ne stia ricrescendo un altro). In atmosfera viene infatti immesso il quantitativo di anidride carbonica assorbito dall'albero durante la sua intera vita (bisogna tuttavia dire che il quantitativo di anidride carbonica assorbito da un albero "maturo" di quaranta o cinquanta anni viene immesso in poco tempo, sei - dodici mesi)

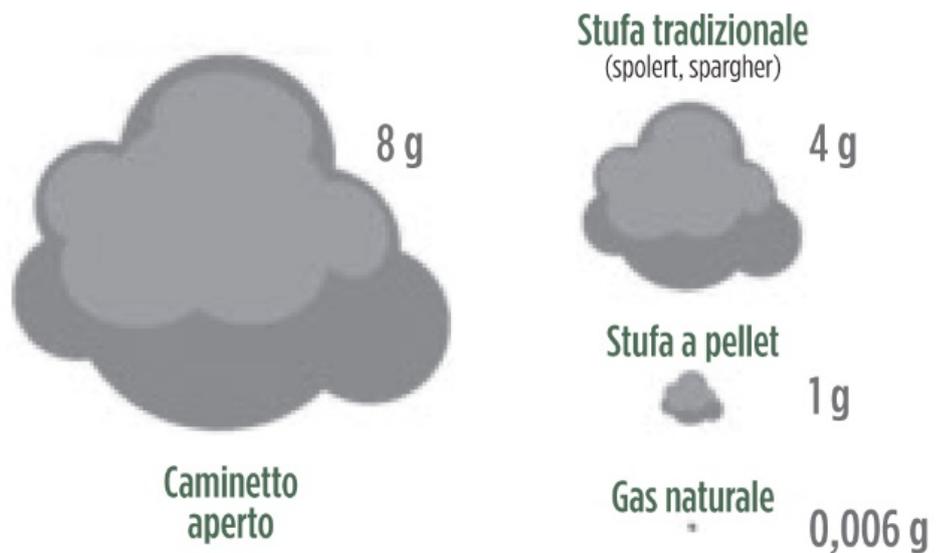
PRINCIPALI SVANTAGGI DELL'UTILIZZO DELLA LEGNA

- È scomoda da procurare e utilizzare
- Emette diversi inquinanti (oltre l'80% delle PM10 emesse in provincia di Trento provengono da impianti di combustione domestica). Specialmente durante i mesi invernali, nelle valli, quando si verificano fenomeni di inversione termica e in mancanza di eventi atmosferici quali pioggia o vento, gli inquinanti e le polveri possono ristagnare a lungo con conseguenze di carattere sanitario
- La combustione della legna in un caminetto aperto è meno efficiente ed emette molte più polveri rispetto alla combustione della legna in una stufa

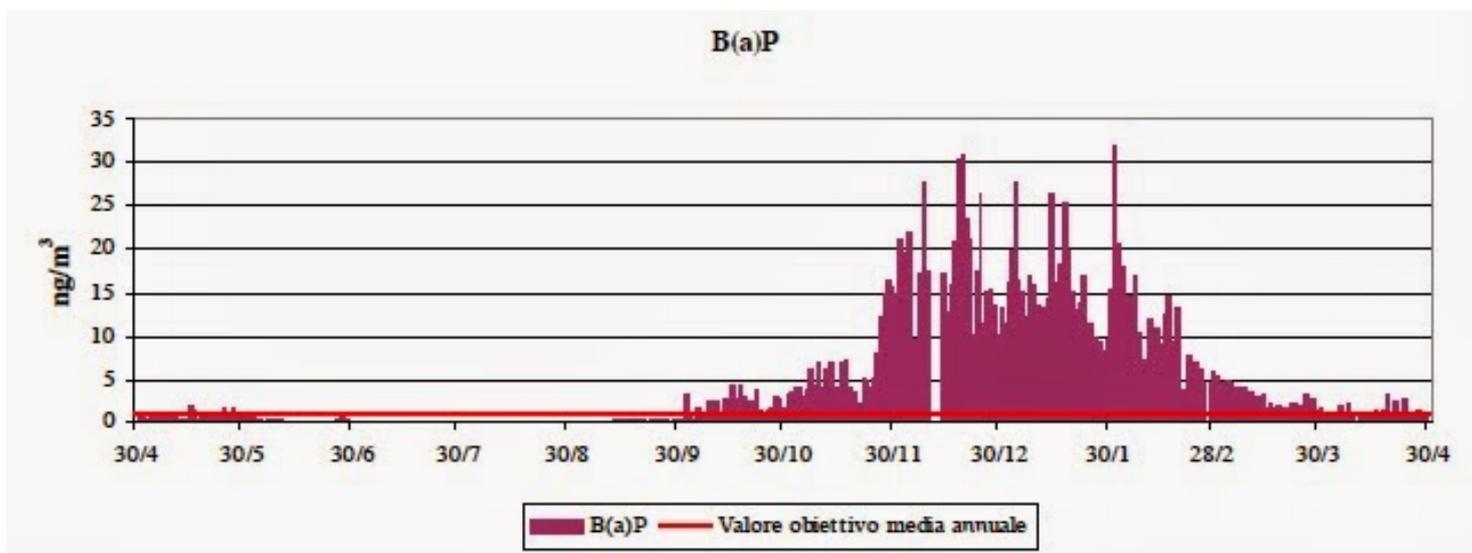
EMISSIONI DI PM₁₀

Confronto tra le emissioni di PM₁₀ se si usa 1 kg di legna o 1 mc di gas naturale (equivalente a circa 2,5 kg di legna).

Fonte: "Dal legno al fuoco", Arpa Friuli Venezia Giulia

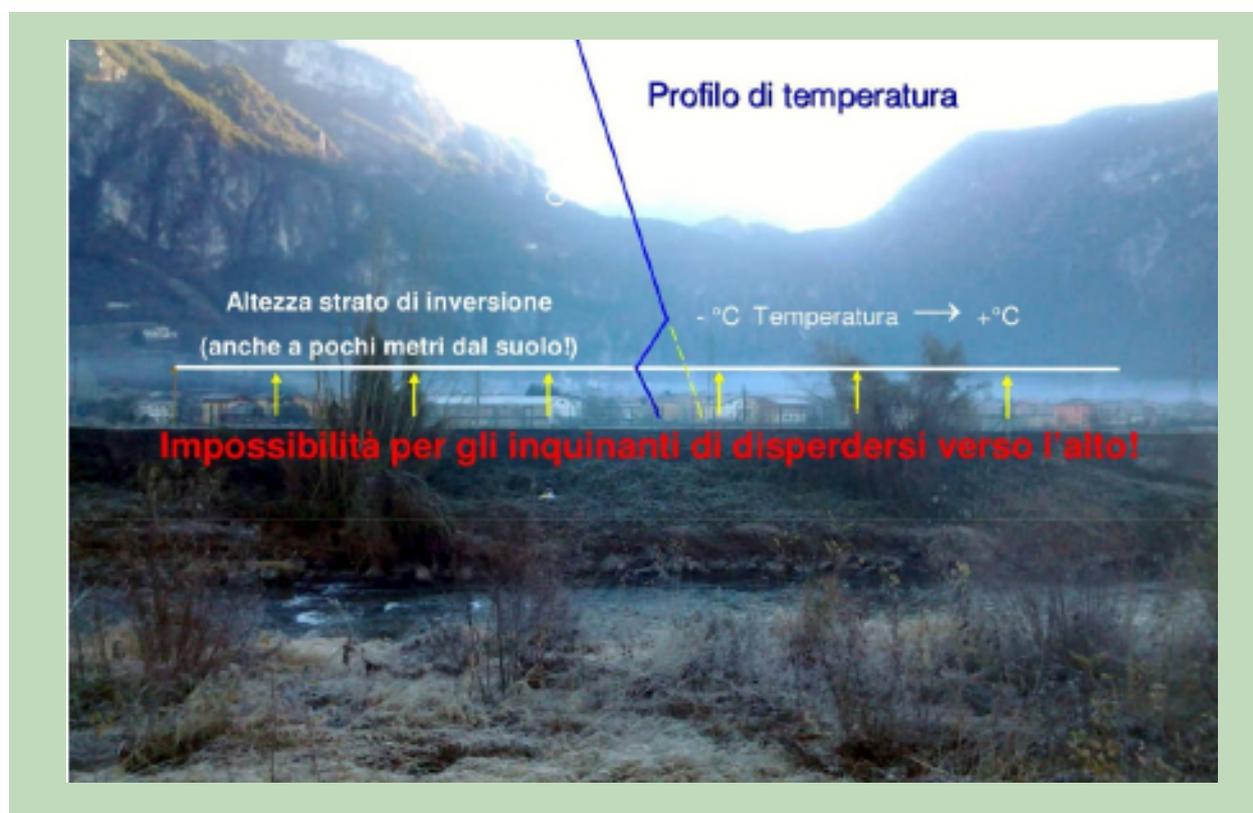


- Tra i diversi inquinanti emessi in atmosfera dalla combustione della legna si segnalano gli **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)**: tra questi il **Benzo(a)pirene**, considerato un cancerogeno certo per l'uomo secondo l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC), inserito in classe I. Nel grafico seguente, in cui sono evidenziati i livelli di emissione di Benzo(a)Pirene a Novaledo in Valsugana, si nota come i mesi in cui si registra una maggiore concentrazione di emissione da B(a)P coincidano con quelli di accensione degli impianti di combustione domestica (inverni 2016/17 e 2017/18).



INVENTARIO DELLE EMISSIONI IN PROVINCIA DI TRENTO

MACROSETTORE	Particolato primario		Precursore di partic. secondario	
	PM10		NO _x	
	t	%	t	%
01 Produzione di energia e trasformazione combustibili	17	0,5%	408	4,3%
02 Combustione non industriale	2.529	81,1%	1.114	11,8%
03 Combustione nell'industria	31	1,0%	1.249	13,3%
04 Processi produttivi	60	1,9%	9	0,1%
05 Estrazione e distribuzione combustibili	-	-	-	-
06 Uso di solventi	14	0,5%	0	0,0%
07 Trasporto su strada	351	11,3%	5.408	57,5%
08 Altre sorgenti mobili e macchinari	61	1,9%	1.165	12,4%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	-	-	-	-
10 Agricoltura	16	0,5%	6	0,1%
11 Altre sorgenti e assorbimenti	41	1,3%	3	0,0%
TOTALE	3.120		9.410	



COME DIMINUIRE L'INQUINAMENTO DELLE NOSTRE STUFE DOMESTICHE

- Al momento dell'acquisto scegliere una **stufa a maggiore efficienza**. Facendo attenzione alla certificazione. Si verrà ricompensati (anche da un punto di vista economico) nel corso del tempo

Come leggere l'etichetta **ariaPULITA**



certificazione ariaPULITA™
Decreto Ministeriale dell'Ambiente n.186 del 7/11/2001
XXX-P-123

— emissioni
+ rendimento

Le stelle rappresentano la classificazione degli apparecchi secondo la certificazione **aria Pulita™** a garanzia di **minori emissioni, più alti rendimenti e costi inferiori**.

Una sola stella indica un apparecchio che rispetta i requisiti per l'immissione sul mercato.
Guardando a prodotti di alta qualità, **aria Pulita™ non certifica prodotti a una sola stella.**

2 stelle indicano stufe e inserti che riducono le emissioni di polveri del 40% nel caso del pellet e del 46% nel caso della legna rispetto agli apparecchi a 1 stella.

3 stelle indicano stufe e inserti, sia a legna sia a pellet, che garantiscono emissioni di polveri ridotte del 60% rispetto agli apparecchi a 1 stella.

4 stelle indicano stufe e inserti, sia a legna sia a pellet, che garantiscono emissioni di polveri ridotte del 70% rispetto agli apparecchi a 1 stella.

Meritano le **5 stelle** stufe e inserti, sia a legna sia a pellet, che garantiscono emissioni di polveri ridotte dell'80% rispetto agli apparecchi a 1 stella.

Nota: Le percentuali sono state calcolate considerando i livelli prestazionali migliori per ciascuna classe rispetto alla classe a 1 stella.

Il numero di certificazione è composto da:
XXX-P: codice identificativo dell'azienda
123: numero progressivo dell'apparecchio certificato

In un'ottica di **trasparenza del mercato** nei confronti del consumatore, ogni etichetta riporta il **QR code** per consultare la pagina del sito www.certificazioneariapulita.it che **elenca tutti i prodotti certificati**.

certificazioneariapulita.it

- Premesso che la miglior legna è quella che si ha sotto casa, **preferire legna di latifoglia** (ad esempio faggio) a quella di aghifoglie. La legna di aghifoglie infatti possiede molta resina che rende più "sporco" il fumo, incrosta maggiormente la stufa e aumenta notevolmente i rischi di incendi all'interno della canna fumara. Le latifoglie, a parità di volume, permettono inoltre di avere un maggiore potere calorifico, con un conseguente vantaggio di resa

Specie legnosa	Peso Kg/mc	Potere calorifico kW/kg	Potere calorifico kW/kg	Qualità	Velocità di combustione
Rovere	760,00	4,20	3.192,00	Buona	Lenta
Robina (acacia)	790,00	4,40	3.476,00	Buona	Media
Carpino	810,00	4,00	3.240,00	Buona	Media
Faggio	750,00	4,30	3.225,00	Buona	Media
Frassino	720,00	4,20	3.024,00	Buona	Media
Betulla	650,00	4,25	2.762,50	Mediocre	Media
Acerò	690,00	4,15	2.863,50	Mediocre	Veloce
Salice	450,00	4,10	1.845,00	Scadente	Veloce
Abete	450,00	4,50	2.025,00	Sconsigliata	Veloce
Pino	560,00	4,55	2.548,00	Sconsigliata	Veloce

➤ **Usare solo legna stagionata** in modo corretto. Le legna si intende secca quando possiede un tenore idrico pari al 15-20%. Questo valore si ottiene dopo circa un anno e mezzo o due di stagionatura effettuata all'aperto, al riparo dalla pioggia mediante un tetto (no cellophane) in una legnaia aperta. Bruciare legna bagnata vuol dire avere fumi più "sporchi" e una minore resa energetica, in quanto la prima parte della combustione viene impiegata per fare evaporare l'acqua contenuta nella legna

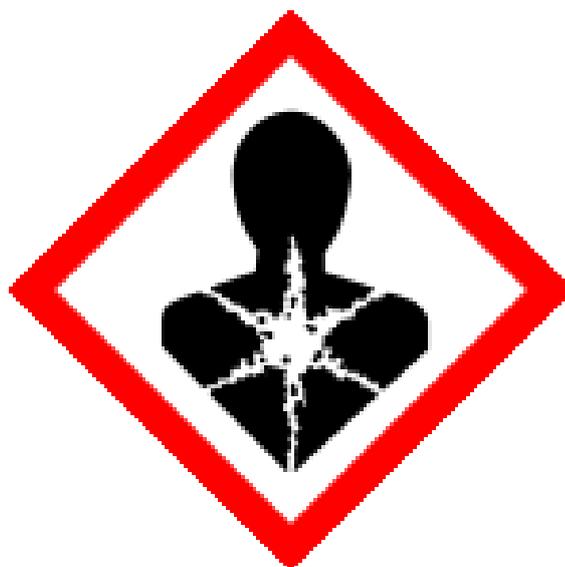
Tenore idrico	Definizione	Potere calorifico kW/kg
15%	secca	4,30
20%	secca	3,93
25%	umida	3,57
30%	umida	3,20
35%	bagnata	2,82
40%	bagnata	2,47

dati per legna di faggio

◆ **Non inserire** negli impianti di combustione null'altro che non sia legna in pezzi allo stato naturale. **Non inserire carta, legno tinteggiato o lavorato.** La carta, anche se bianca, contiene collanti, sbiancanti e inchiostro. Contribuisce a immettere metalli pesanti in atmosfera. Genera inoltre molte polveri e molta cenere, che contribuisce a soffocare la fiamma.

Non inserire **plastica, tetrapak o polistirolo.**

Tra i vari inquinanti che generano, se bruciati, vi sono anche le diossine, alcune delle quali sono considerate cancerogene per l'essere umano. Queste possono entrare all'interno del nostro organismo sia mediante l'apparato respiratorio che quello digerente, in quanto si depositano al suolo e possono entrare nella catena alimentare.



◆ **L'accensione è il momento più delicato**, in quanto la stufa "lavora" a basse temperature e pertanto si consiglia di:

- preferire gli accenditori naturali a quelli di colore bianco, che derivano dal petrolio e sprigionano nell'aria formaldeide, un gas cancerogeno per il nostro organismo
- riempire in modo adeguato la camera di combustione. Lasciare circolare l'aria tra un pezzo e l'altro; usare legna delle giuste dimensioni con pezzi omogenei; non effettuare cariche a singhiozzo, preferire l'accensione dall'alto e infine non avere fretta di chiudere la valvola dell'aria della stufa



PRINCIPALI SEGNALI PER COMPRENDERE SE SI STA BRUCIANDO IN MODO CORRETTO

- Fumo chiaro, appena percettibile e senza un forte odore
- Fiamma viva, di un bel rosso-arancione vivace
- Vetro della stufa che non si appanna più di tanto e che non deve essere pulito spesso
- Cenere fine, di colore grigio chiaro, che potrebbe essere usata quale fertilizzante per il giardino (no piante acidofile)



L'IMPORTANZA DI PULIRE LA CANNA FUMARIA

La canna fumaria, per legge va fatta pulire una volta l'anno e/o ogni 30- 40 quintali di legna bruciata e/o secondo la normativa vigente nel proprio comune che potrebbe essere più restrittiva.

All'interno della canna fumaria infatti si depositano piccole particelle dette incombusti che potrebbero prendere fuoco dando vita a pericolose autocombustioni e incendiare l'abitazione. Nella sola provincia di Trento, ogni anno, si registrano circa 250 incendi di canne fumarie. La periodica pulizia della canna fumaria migliora inoltre l'efficienza della stufa.



canna fumaria ostruita

Se la combustione avviene in modo non ottimale, si potrebbe inoltre originare monossido di carbonio, un gas incolore, insapore, inodore e pertanto impercettibile ai sensi. Tale gas ha un'alta affinità con l'emoglobina del sangue, ragione per cui è molto pericoloso e può provocare la morte per asfissia. Se la canna fumaria è ostruita, il monossido, invece che disperdersi nell'aria, si può riversare all'interno dell'abitazione.

ROVESCALA

di Paolo Fizzarotti

ROVESCALA. Ancora una tragedia sfiorata per un soffio: il monossido di carbonio continua a colpire in Oltrepo. Stavolta è toccato a una minuscola frazione del comune di Rovescala: sabato notte cinque persone, tutte appartenenti allo stesso nucleo familiare, sono finite all'ospedale dopo essere rimaste intossicate dalle salazioni di una stufetta durante una cena con i parenti. Solo uno dei cinque, un anziano di oltre 80 anni, è stato giulicato in condizioni più serie rispetto agli altri: i medici dell'ospedale di Castelsangiovanni hanno disposto il suo trasferimento all'ospedale di Fidenza, dove l'anziano è stato sottoposto al trattamento della camera iperbarica. Domenica pomeriggio tutti e cinque i

In cinque intossicati dal monossido

La famiglia aveva lasciato la stufa accesa, adesso sono fuori pericolo

componenti della famiglia erano già stati dichiarati fuori pericolo. Del caso si sono occupati anche i carabinieri di Santa Maria della Versa.

Scenario della vicenda è stata la frazione Campana di Ferro di Rovescala: un gruppo di case che si trovano lungo la strada che collega Vicobaronne a Rovescala. La sera di sabato 10 gennaio Giuseppe V., che abita a Scazzolino di Rovescala, viene invitato per la cena dalla nipote Maria Luisa C., di 49 anni, e dal marito A.M., di 46 anni. A cena si sono anche il figlio 14enne e G.V., la sorella di Giuseppe nonché madre di Maria Luisa. Mentre il gruppo familia-

re sta cenando nella stanza riscaldata da una stufa a legna, Giuseppe accusa un malessere. I parenti si allarmano, pensano che stia male e chiamano subito il 118: a rispondere non è la centrale operativa di Pavia ma quella confinante di Piacenza, che invia sul posto l'automedica e un'ambulanza della Croce Rossa di Castelsangiovanni. L'anziano viene quindi ricoverato proprio a Castelsangiovanni, dove iniziano tutte le relative analisi. In breve l'esame del sangue permette ai medici di scoprire che si è trattato di intossicazione da monossido di carbonio: evidentemente l'anziano ha respirato le esalazioni

provenienti dalla stufa durante la cena. A quel punto è chiaro che anche i parenti sono in pericolo e scatta l'allarme ulteriore. Mentre Giuseppe viene trasferito a Fidenza per la terapia in camera iperbarica, anche gli altri quattro vengono quindi ricoverati all'ospedale di Castelsangiovanni e sottoposti all'analisi del sangue. L'esame permette di stabilire che anche gli altri hanno inalato esalazioni tossiche, ma in misura molto più lieve. Nel frattempo vengono interessati anche i vigili del fuoco di Broni e quelli di Pavia, che giungono a Campana di Ferro con un «rilevatore multigas» in grado di rintrac-

ciare e identificare la presenza di sostanze tossiche nell'aria. L'esame però non dà alcun esito: dopo il malore di Giuseppe erano stati infatti gli stessi componenti della famiglia ad arieggiare a fondo i locali aprendo porte e finestre. Oltre ai carabinieri di Santa Maria della Versa, sul posto sono intervenuti anche i tecnici dell'Asl. Non è stato disposto alcun sequestro della stufa: è probabile che tutto sia stato provocato da un intasamento della canna fumaria, oppure dalla neve che ha chiuso il camino sul tetto. Tutti i componenti del nucleo familiare sono stati dimessi. (ha coll. Pierangela Ravizza)



Allegato A

QUESTIONARIO INTRODUTTIVO VOLTO A MONITORARE L'UTILIZZO DELLA STUFA FRA I RAGAZZI

Studente _____ Classe _____

Scuola _____

Data _____

Secondo te è giusto usare legna per scaldarsi?

Sì No Non so

Sai elencare alcuni vantaggi nell'utilizzo della legna per riscaldamento?

Sì _____

No _____

Sai elencare alcuni svantaggi nell'utilizzo della legna per riscaldamento?

Sì _____

No _____

Quale tra questi è secondo te il migliore combustibile da utilizzare, in termini di benefici e ridotte emissioni di inquinanti?

Metano GPL Legna Pellet Gasolio

A casa hai una stufa o un camino a legna (no petteti)?

Sì No

In inverno la/lo utilizzate?

Tutti i giorni 3/4 volte a settimana raramente



Allegato A

Conosci il tipo di legna che utilizzate?

(se hai risposto di sì indicane anche la tipologia)

- Sì No

Per quanto tempo, secondo te, deve essere stagionata la legna prima di poter essere utilizzata?

- 2 mesi tra 3 e 6 mesi tra 7 e 12 mesi tra un anno e due anni

Secondo te bruciare legna nelle stufe o nei camini inquina l'aria?

- Sì, tanto Sì, poco No

Come accendete di solito la stufa o il camino?

- Con la carta Con un accenditore
 Con pezzi di legna più piccoli Non lo so

Nella stufa o nel camino avete mai bruciato qualche oggetto sotto elencato?

(barrare con una crocetta quello che si è bruciato)

- Legno verniciato Giornali/riviste Confezioni di tetra pack
 Cassette per la frutta Cartone Plastica

Riguardo la pulizia della canna fumaria...

- La puliamo noi una volta l'anno Chiamiamo una persona che viene a pulirla una volta l'anno
 Non la puliamo quasi mai Non lo so



Allegato B

SCHEDA DI INDAGINE PER MONITORARE LE ABITUDINI IN MATERIA DI UTILIZZO DELLA STUFA DOMESTICA

La presente scheda va utilizzando intervistando un proprio familiare e/o conoscente che possiede una stufa a legna di tipo tradizionale (no a pellet)

Studente _____ Classe _____

Scuola _____

Data _____

Che tipo di legna utilizza e per quale motivo?

(se non ne conosce la tipologia indicare non sa)

Per quanto tempo stagiona la propria legna e dove la stagiona?

(da notare che se la legna viene acquistata possiede già un minimo di stagionatura solitamente 4-6 mesi)

Cosa usa per l'accensione?

(carta, accendi fuoco naturale, accendi fuoco bianco, pigne, accendi fuoco liquido, alcool, piccoli pezzi di legna)



Allegato B

Secondo lei si può bruciare la carta?

Secondo lei si può bruciare un vecchio poggiolo o un vecchio tavolo o una vecchia staccionata o del compensato o dei pallet?

Ogni quanto fa pulire la propria canna fumaria?

Cosa se ne fa della cenere?

(se la butta farsi dire in che tipologia di rifiuto la conferisce)