

ALLEGATO A

1. Caratteristiche degli incendi nell'interfaccia urbano-rurale

Nel presente allegato si riportano alcuni approfondimenti sia preventivi che operativi inerenti agli incendi nell'interfaccia urbano-rurale, al fine di fornire alcune descrizioni di dettaglio che possono risultare utili ad una migliore identificazione delle situazioni a rischio riferibili a tale aspetto.

1.1. Principali strutture potenzialmente a rischio in caso d'incendio

Di seguito sono elencate le strutture che più facilmente potrebbero essere minacciate e/o coinvolte in un incendio d'interfaccia urbano-rurale¹:

1. casa di civile abitazione isolata in zona boscata o cespugliata,
 - fabbricato principale in muratura/legno
 - eventuali strutture limitrofe di servizio muratura/legno (autorimessa, magazzini, ecc.), servizi vari (serbatoi GPL)
2. case rurali, alpeggi o cascine isolate in zona boscata o cespugliata,
 - fabbricato principale in muratura/legno
 - eventuali strutture limitrofe di servizio muratura/legno, magazzini agricoli, autorimesse, legnaie e servizi vari (serbatoi GPL)
 - stalle, depositi di foraggio, concimaie, ecc..
3. campeggi e villaggi turistici, accampamenti (anche temporanei) di varia origine,
 - fabbricato principale sede dei servizi principali in muratura/legno
 - servizi accessori vari, separati dai fabbricati principali
 - bungalows, case mobili o caravans, tende, ecc..
 - autovetture su piazzali esterni adibiti a parcheggio
4. insediamenti artigianali/industriali in zona boscata o cespugliata,
 - fabbricato principale sede dei processi di lavorazione in muratura/legno/metallo

¹ Cesti G., Menabreaz B., 2001. Incendi nelle aree di interfaccia urbano-rurale: gli aspetti operativi. Antincendio, Roma, anno 53°, 2:61-77.

- strutture limitrofe di servizio e zone di deposito all'aperto (in particolare di segherie)

5. cabine di trasformazione o altre strutture di distribuzione dell'energia elettrica,

6. distributori di carburante e/o gas con i relativi servizi adiacenti, eventuali aree di ristoro limitrofe.

Altre strutture che si incontrano meno frequentemente, ma non per questo meno a rischio e richiedenti un impegno minore in caso d'incendio, possono essere ricondotte a:

1. depositi di materiali vari, combustibili in varia misura (depositi di legname, di pneumatici, cimiteri di auto e impianti di demolizione veicoli, ecc.), ed eventuali strutture di servizio adiacenti,
2. case di cura e ospedali decentrati,
3. stazioni intermedie di pompaggio degli oleodotti,
4. importanti vie di comunicazione e barriere di pedaggio autostradali,
5. parchi di divertimento e aree di "zoo-safari",
6. impianti sportivi e altre strutture ricreative (tensostrutture, presso strutture, ippodromi, percorsi ginnici, ecc.).

Per le strutture o gli insediamenti appena ricordati il livello di coinvolgimento può essere anche molto diverso a seconda dei casi, così come il rischio per l'incolumità pubblica. Vi sono inoltre aree nelle quali non esistono strutture ben definite ed individuate, ma dove la frequenza antropica è forte e più o meno prolungata o localizzata in determinati periodi della settimana o della stessa giornata. Esempi di queste situazioni si hanno nelle aree attrezzate appositamente create nelle zone boscate, in particolari zone delle riserve naturali, ecc... In tali aree gli incendi di vegetazione o boschivi possono creare alcuni tipi di problemi del tutto simili a quelli che si presentano nelle aree d'interfaccia urbano-rurale che risultano tuttavia più facilmente individuabili di queste situazioni. Fra questi la minaccia alle persone che frequentano l'area al momento dell'incendio con la conseguente necessità di sgombero.

1.2. Il problema della reale minaccia alle strutture presenti

Dal punto di vista operativo è importante effettuare alcune considerazioni su un aspetto che ha ripercussioni, non solo sulla direzione delle operazioni, ma anche sull'utilizzo delle risorse antincendio disponibili in un determinato settore dell'incendio. Questo aspetto può essere ricondotto ad alcune semplici domande:

1. LA PROTEZIONE DELLA STRUTTURA/ABITAZIONE HA UN SIGNIFICATO LOGICO?
2. LA STRUTTURA/ABITAZIONE È REALMENTE MINACCIATA DAL FUOCO?
3. PER QUANTO TEMPO PERMANE UN ALTO RISCHIO DI COINVOLGIMENTO DI QUESTA?

Domanda 1. La prima domanda presuppone la messa in dubbio del concetto stesso d'interfaccia e di conseguenza la priorità delle azioni da intraprendere e la direzione delle operazioni nel settore in considerazione dell'incendio. Si pone quindi il problema di considerare l'evento (o il settore dell'incendio) su cui si interviene o solo boschivo o solo d'interfaccia urbano-rurale. A prescindere dalle situazioni d'interfaccia classica, quasi sempre ben evidenti, nelle situazioni d'interfaccia mista si possono presentare innumerevoli casi nei quali l'individuazione è spesso soggettiva e non agevole data la dispersione sul territorio. Al fine di facilitarne l'identificazione, di seguito si descrivono alcuni scenari nei quali tali condizioni si possono verificare più facilmente.

Un incendio boschivo o un suo settore deve essere considerato d'interfaccia quando:

- 1) è presente una reale ed evidente minaccia a strutture preventivamente individuate o ben evidenti per il personale competente intervenuto,
- 2) sulla base del comportamento del fuoco, strutture anche non limitrofe all'incendio potrebbero venire seriamente minacciate in breve tempo, ciò in base alla tipologia e velocità di propagazione del fronte di fiamma,
- 3) le strutture minacciate e/o interessate svolgono ancora una funzione attiva di diverso tipo (abitazione, attività lavorativa, ricovero di animali o di attrezzature e materiali) o hanno ancora un'integrità tale da poterla svolgere (ad esempio ruderi fatiscenti ma con presenza di mura e tetto integri),
- 4) zone con forte presenza antropica, anche temporanea (aree attrezzate per la fruizione turistica) vengono interessate dall'incendio e si richiedono azioni di evacuazione.

Domanda 2. Relativamente alla seconda domanda, operatori di una certa esperienza non hanno grandi dubbi nel valutare in un breve lasso di tempo (ad esempio in occasione dell'ispezione effettuata durante l'esame preliminare della situazione) la reale minaccia alla singola struttura o ad un piccolo agglomerato di case. Maggiori problemi valutativi possono invece presentarsi nel caso di estese periferie, nonché ad operatori poco esperti o perlomeno legati alla conoscenza di un solo aspetto del problema (incendio di vegetazione o incendio civile ed industriale). I fattori su cui si deve basare la valutazione della reale minaccia alle strutture presenti si fonda su tre gruppi di elementi, cioè quelli relativi:

- all'ambiente che circonda la struttura potenzialmente minacciata (gruppo I),

- all'incendio di vegetazione avanzante (o in alcuni casi all'incendio di strutture limitrofe già interessate dal fuoco) (gruppo II),
- alle caratteristiche della struttura stessa (gruppo III).

Più nel dettaglio gli elementi che vanno considerati si possono riassumere come segue.

Gruppo I.	
1.	Tipo di combustibile vegetale circostante la struttura e sua predisposizione alla combustione
2.	Morfologia dell'area adiacente alla struttura
3.	Distanza della vegetazione dall'abitazione e presenza di uno spazio difensivo (giardino, cortili, ecc.)
4.	Varietà e disposizione di eventuali materiali combustibili circostanti la struttura
Gruppo II.	
1.	Tipologia ed intensità del fronte di fiamma avanzante verso la struttura
2.	Direzione di propagazione della testa dell'incendio
3.	Velocità di propagazione del fronte di fiamma
4.	Presenza di comportamenti particolari correlati alla potenzialità di accensione della struttura
5.	Incendio di strutture limitrofe con potenzialità di propagazione alla struttura minacciata
Gruppo III.	
1.	Tipo di costruzione
2.	Posizione della struttura in rapporto al territorio
3.	Servizi o impianti ad elevato rischio di accensione o esplosione
4.	Pericoli per il personale derivanti dall'incendio di vegetazione o della struttura
5.	Permanenza delle vie di accesso, fuga e posizionamento delle aree di sicurezza

Di seguito si riportano alcune osservazioni indicative sulle situazioni in cui l'elemento considerato può rappresentare un fattore discriminante per giudicare la struttura realmente minacciata.

GRUPPO 1

Punto 1. Un grave rischio di coinvolgimento si ha con vegetazione rappresentata da conifere sufficientemente dense (in particolare pini e cupressacee, pericolosi anche gli abeti e i cedri se in stato di basso contenuto idrico degli aghi), da latifoglie sempreverdi in stato di deficit idrico, da grandi arbusti e cespugli (soprattutto se appartenenti a specie xerotermiche o in stato di riposo vegetativo) o da boschi d'invasione caratterizzati da abbondante presenza di specie lianose. Un altro importante elemento da valutare è l'elevato valore del rapporto combustibili morti/combustibili vivi. Un rischio minore si ha con sola presenza di combustibili di superficie, come le lettiere specie

se non troppo abbondanti e caratterizzate da uno strato erbaceo secco a carico d'incendio medio o basso (indicativamente inferiore alle 4-5 t/ha). In effetti questi fronti di fiamma hanno tempi di permanenza sull'unità di superficie abbastanza ridotti e l'esposizione della struttura al calore liberato è relativamente breve.

Punto 2. Se l'area circostante l'abitazione potenzialmente minacciata presenta elementi favorevoli al fuoco, quali pendii scoscesi, selle e valloni incassati in cui si può manifestare il cosiddetto "effetto camino", le strutture presenti dovranno essere considerate con particolare attenzione, visto che tali elementi potranno influire sull'incendio determinandone un aumento dell'intensità sulla testa, nonché una sua maggiore velocità di propagazione.

Punto 3. Un grave rischio si ha in caso di adiacenza alla struttura dei combustibili indicati al punto 1, o più in particolare con distanza inferiore ai 2-3 metri per i cespugli bassi ed ai 10 metri per le piante adulte a rischio. In realtà, come già accennato nella relazione generale, tali distanze possono subire variazioni che vanno valutate di volta in volta, a seconda del tipo d'incendio in fase di propagazione e dei fattori favorevoli al fuoco. Molto importante è anche la presenza di uno spazio totalmente libero che separa la vegetazione dalla struttura (spazio difensivo). Questo può anche essere rappresentato da strade, cortili, piazzali, ecc... La loro efficacia dipende comunque dal fatto che essi siano liberi da materiale combustibile (di qualsiasi origine). Anche giardini e orti, qualora in fase vegetativa e ben irrigati, possono venire considerati come uno spazio utile.

Punto 4. La presenza di materiali combustibili adiacenti alla struttura, nella fattispecie cataste di legname da ardere oppure di assi e travi, vecchi mobili, materassi, autovetture, roulotte, carcasse di veicoli, macchine agricole, accumuli temporanei di foraggi, ecc., crea seri problemi per la difesa della stessa. Qualora non sia possibile allontanare tali materiali in breve tempo, si dovrà provvedere a proteggerli con superfici lisce non o poco combustibili, oppure a bagnarli o ricoprirli con schiuma. L'eventuale accensione di questi combustibili crea focolai ad alta intensità e ad elevato tempo di calcinazione in posizioni estremamente pericolose, con un forte e prolungato preriscaldamento della struttura, nonché il diretto investimento di questa da parte delle fiamme.

GRUPPO II

Punto 1. Circa le tipologie correlate ad un'effettiva minaccia delle strutture presenti in zona, non si possono che fornire indicazioni generali, variando la situazione da caso a caso. Normalmente i fronti in chioma sono quelli che minacciano seriamente le abitazioni della zona, dato che:

a) sviluppano fiamme molto lunghe, non raramente pari ad alcune decine di metri,

- b) hanno intensità che si aggirano, per incendi passivi, intorno a 4.000-8.000 kW/m e per le fasi attive almeno intorno ai 20.000-25.000 kW/m (superando ampiamente tali valori nelle fasi indipendenti),
- c) per queste loro caratteristiche le fasi attive ed indipendenti non risultano controllabili dalle forze terrestri o aeree.

Situazione non molto dissimile si può avere sulla testa degli incendi di cespugliato, con fiamme in certi casi lunghe anche 5-10 m ed intensità di varie migliaia di kW/m.

Tuttavia è doveroso ricordare che anche le tipologie radenti possono rappresentare un rischio reale, specie se sono caratterizzate da elevate velocità di propagazione e se superano valori d'intensità grossolanamente individuabili fra 1.000 e 1.200 kW/m. Tale situazione è facilmente riscontrabile negli incendi dei cespugliati di arbusti xerotermici, dei cespugliati densi con elevato rapporto combustibili morti/combustibili vivi o negli incendi degli strati erbacei secchi con elevati carichi d'incendio.

Punto 2. La direzione di propagazione della testa dell'incendio è di fondamentale importanza, dato che nella maggior parte dei casi è in questa direzione che si propagano le fiamme di maggiore lunghezza e i conseguenti flussi convettivi d'aria surriscaldata, nonché il fumo più denso (quindi con l'impossibilità d'azione dei mezzi aerei). Inoltre è in questa direzione (esistono tuttavia eccezioni) che si convogliano i frammenti vegetali accesi alla base dei focolai secondari da *spotting*. Qualora la direzione sia spostata anche solo di qualche decina di gradi rispetto a quella che potenzialmente investirà direttamente la struttura, pur persistendo una situazione impegnativa, si potranno avere maggiori possibilità di riuscita nell'operazione di protezione.

Punto 3. La velocità di propagazione è correlata al tempo disponibile per adottare le misure di protezione della struttura. Incendi veloci, indicativamente con velocità di propagazione della testa superiore ai 10 m/min', se distanti un centinaio di metri, nella migliore delle ipotesi raggiungono l'abitazione in 10 minuti. Tale fattore quindi è direttamente correlato al tipo di azione da intraprendere ed al tempo necessario a metterla in atto. E' indubbio che operando solo con azioni manuali (spostamento a mano dei combustibili adiacenti, ecc.) i tempi sono molto più alti rispetto a quelli necessari alla realizzazione di azioni di protezione con acqua o schiuma.

Punto 4. Determinati comportamenti del fuoco (nella fattispecie i fenomeni di *spotting* ed in minor misura i vortici) possono creare condizioni favorevoli all'accensione di focolai secondari nell'abitazione. In particolare lo *spotting* può dare origine alla penetrazione all'interno di quest'ultima di frammenti vegetali accesi, all'accensione di combustibili particolari a ridosso dell'abitazione (cataste di legna) o all'innesco di focolai secondari avanzati vicini ad essa. I vortici di dimensioni medie possono invece scardinare o spostare le misure di protezione predisposte

(imposte e persiane, assi, zanzariere, ecc.), nonché creare nuvole di scintille e sollevare frammenti accesi. Dato che è difficile agire nei confronti di questi fenomeni durante le fasi di propagazione della testa nei pressi dell'abitazione, l'azione di estinzione si estrinseca nei momenti successivi al passaggio delle fiamme con un'attenta ispezione degli spazi e l'estinzione degli eventuali focolai secondari innescatisi.

Punto 5. La presenza in un agglomerato di una o più strutture ad elevato rischio di accensione, deve far prevedere l'ipotesi di un incendio delle costruzioni a rischio e quindi il pericolo derivante dal preriscaldamento esercitato dall'incendio di queste sulle strutture limitrofe. In questo caso si deve tenere presente che questi focolai, una volta manifestatisi, sono molto violenti e durano a lungo, risultando inoltre molto impegnativi per l'estinzione. In questi casi è fondamentale la disponibilità idrica. Relativamente a questo punto sono pericolosi gli agglomerati rurali nei quali non è infrequente la presenza di legnaie, fienili, stalle, ricoveri in legno per animali, ecc...

GRUPPO III

Punto 1. La tipologia costruttiva è determinante nel condizionare la potenzialità di accensione della stessa. Strutture in legno hanno un'alta potenzialità di accensione, specie se si tratta di costruzioni realizzate con assi ormai vecchie, ricche di particolari in legno esposti ai flussi convettivi o dove si possono depositare frammenti accesi (spioventi, balconi, davanzali, ecc.). Molto pericolose sono anche le strutture rurali particolari, quali ad esempio fienili, granai, legnaie, ecc., spesso dotate di numerose aperture che rimangono necessariamente in comunicazione con l'esterno, e caratterizzate da carichi d'incendio variabili anche nella tipologia. Un discorso particolare vale per le strutture "abitative" mobili o temporanee, quali tende, roulotte, campers, ecc., che hanno un'altissima potenzialità di accensione, specie se site in posizioni particolari e vicino ad elevati carichi d'incendio. Al contrario abitazioni in muratura, libere da materiali combustibili nella zona circostante, una volta prese le necessarie misure precauzionali hanno una scarsa probabilità di accensione. Tale affermazione va comunque considerata alla luce degli altri elementi che in varia maniera possono influire sulla potenzialità di accensione.

Punto 2. La posizione della struttura in rapporto all'orografia del territorio è di fondamentale importanza, non solo per determinare le misure preventive da adottare, ma anche per valutare le necessità di difesa in campo operativo. Le costruzioni site a mezza costa su pendii scoscesi, oppure sulla cresta di spartiacque, nonché in selle o passi montani, si presentano più a rischio di altre strutture site in zone dove l'orografia si presenta meno favorevole al fuoco. La pericolosità della posizione, in qualunque modo, va sempre valutata sulla base del comportamento dell'incendio. Ad esempio abitazioni site a mezza costa su un versante, ma a valle dell'incendio sono in posizione

favorevole e potranno essere minacciate solo in caso di forti carichi di combustibile immediatamente adiacenti o di venti di caduta che spingono l'incendio in discesa.

Punto 3. La presenza di impianti di servizio esterni, quali ad esempio serbatoi per lo stoccaggio dei combustibili per uso domestico (GPL), oppure serbatoi per lo stoccaggio di combustibili per uso agricolo (gasolio), creano seri problemi specie se circondati da abbondante vegetazione o limitrofi a strutture a rischio di accensione. Una situazione simile si ha per le strutture intrinsecamente a rischio (distributori di carburante, industrie petrolchimiche, fabbriche di artifici pirotecnici, solo per citare alcuni casi). In queste situazioni si ha una priorità nella difesa di queste parti specifiche o della struttura stessa.

Punti 4 e 5. Si tratta di aspetti prettamente legati alla parte operativa, ma che influiscono in maniera determinante sulle reali possibilità di difesa della struttura. In particolare l'accessibilità determina il tipo di mezzo antincendio disponibile e quindi utilizzabile nella difesa. I rischi a cui è esposto il personale in relazione all'incendio di vegetazione e/o della struttura sono altri fattori condizionanti la permanenza delle squadre e quindi le possibilità di difesa. Data l'importanza dell'argomento nella sezione successiva si riportano alcuni approfondimenti.

Domanda 3 Quando si considerano le condizioni d'interfaccia urbano-rurale non si può prescindere dall'evoluzione dell'incendio boschivo o più precisamente della parte di fronte di fiamma considerata. Nella maggior parte dei combustibili vegetali, il fronte di fiamma permane nella stessa zona per un periodo di tempo generalmente limitato a pochi minuti. Per tale ragione la possibilità di coinvolgimento delle eventuali strutture presenti non permane per tutta la durata dell'incendio ma solo per brevi periodi superati i quali cessa tale minaccia (esclusi i casi in cui si abbiano focolai secondari generati da fenomeni di *spotting*). Per tali ragioni, la necessità delle azioni di difesa delle strutture si limita a tre momenti ben individuabili:

1. fasi di predisposizione delle misure di difesa,
2. momento del passaggio del fronte con eventuale difesa attiva della struttura,
3. momento immediatamente successivo al passaggio del fronte con verifica degli eventuali focolai secondari inescatisi.

Da quanto esposto risulta che le forze antincendio incaricate della difesa della struttura saranno impegnate in tale azione solo per un periodo di tempo limitato, più o meno lungo a seconda dei casi, terminato il quale saranno disponibili per intervenire su altri scenari.

Di questo deve tenere conto la Direzione delle operazioni, nella fattispecie il ROS, che deve mantenere una sufficiente mobilità delle unità di difesa in maniera tale da poterle utilizzare in maniera ottimale.

1.3. I principali problemi operativi ed i rischi per il personale

Uno degli elementi che si deve valutare in occasione dell'intervento in un incendio in aree d'interfaccia urbano-rurale è quello relativo alla sicurezza del personale e dei mezzi in dotazione. I rischi che si possono presentare sono connessi con:

- a) l'incendio di vegetazione,
- b) l'eventuale incendio della struttura minacciata o degli impianti ad essa connessi,
- c) situazioni particolari legate al contesto di emergenza in cui si opera.

Sulla base di questa suddivisione, di seguito si riporta un breve elenco dei principali rischi che sono correlati a questo tipo d'incendio.

▪ **Rischi connessi all'incendio di vegetazione**

Derivano principalmente da situazioni legate a:

- a) improvvisi aumenti d'intensità del fronte di fiamma nei combustibili rapidi, correlabili a variazioni del carico di combustibile o a subdole variazioni dei parametri meteorologici condizionanti il contenuto idrico,
- b) variazioni di infiammabilità e combustibilità dei vegetali presenti nei giardini (specie se poco curati o abbandonati), con possibili evoluzioni in chioma,
- c) improvvisi cambiamenti di direzione del vento, non raramente associati ad incrementi della sua velocità,
- d) locali aumenti di velocità del vento fra un'abitazione e l'altra per effetto "Venturi",
- e) focolai secondari da *spotting* che possono chiudere la via di fuga al personale ed ai mezzi.

▪ **Rischi connessi all'incendio delle varie strutture**

Differiscono a seconda delle situazioni, cioè se l'abitazione è interessata solo da focolai in fase iniziale e/o limitati agli impianti esterni o limitrofi ad essa, oppure se essa è già ampiamente interessata dal fuoco.

Nel primo caso i rischi sono riferibili:

- a) alla presenza di serbatoi di combustibile liquido nelle adiacenze delle abitazioni o delle strutture, che in caso d'incendio anche solo parziale, possono dare origine a problemi molto seri, con esplosioni anche devastanti. La loro presenza in un'area determina pertanto priorità d'azione e di

protezione in queste zone, anche considerando che tali serbatoi, tendono a venire collocati perifericamente agli agglomerati o ad una certa distanza dall'abitazione e quindi in posizioni solitamente meno difendibili.

- b) all'attraversamento della zona d'intervento da parte di linee elettriche a bassa e media tensione. Tale rischio è particolarmente elevato quando nelle operazioni con lance idriche vengono utilizzati getti pieni da parte del personale a terra. Nei pressi delle abitazioni è facile inoltre che si trovino cabine e quadri di distribuzione ancora in tensione. Inoltre nell'incendio i rivestimenti e gli isolamenti possono essere rovinati con perdita della loro funzione protettiva. In alcune situazioni (specie con vento forte) si può avere la caduta al suolo di cavi alimentati, o perlomeno con una certa quantità di corrente residua ancora presente. Tutte queste situazioni rendono consistente il rischio di folgorazione per gli operatori a terra.

Nel caso di grave coinvolgimento della struttura, compatibilmente con la sua funzione (abitazione, magazzino, autorimessa, ecc.), i rischi sono riferibili:

- a) alla presenza di combustibili o sostanze deflagranti contenuti nelle strutture interessate dal fuoco. Tale pericolo è da considerare con molta attenzione, specie nei casi in cui vi possono essere esplosivi immagazzinati (cave, miniere, strutture militari, laboratori e fabbriche di artifici pirotecnici, ecc.), con deflagrazioni anche di notevole entità.
- b) alla presenza di insetticidi (in particolare organofosforici), la cui combustione potrebbe dare origine a reazioni diverse, in certi casi con sviluppo di emanazioni o fumi tossici.
- c) alla caduta di materiali incendiati da pareti, tetti o terrazzi già ampiamente interessati dal fuoco.
- d) alla caduta di vetri per lo scoppio delle finestre, ciò in caso di grave interessamento della struttura da parte delle fiamme.
- e) al crollo delle pareti, del tetto o di altre parti delle abitazioni interessate, ciò a seguito di esplosioni o di cedimenti strutturali, specie nelle strutture di più vecchia costruzione.

▪ **Rischi derivanti da situazioni particolari**

I rischi riferibili a questa “categoria” sono estremamente vari ed è molto difficile poterli prevedere nella loro totalità. Tuttavia ve ne sono due che si possono verificare facilmente e sono riferibili:

- a) alla fuga di persone agitate o addirittura in preda al panico, specie in zone urbanizzate o con importante presenza di insediamenti abitativi.
- b) alla fuga di animali spaventati, liberati appositamente o liberatisi da soli, specie nelle zone rurali con attività agricole diffuse.