



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SASSARI



CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN SCIENZE AGRARIE

DIPARTIMENTO DI AGRARIA

AGROMETEOROLOGIA ED ECOFISIOLOGIA DEI SISTEMI AGRARI E FORESTALI

XXXIII° CICLO

TEMA DI RICERCA

**SVILUPPO DI UN MODELLO PER LA VALUTAZIONE DEL
RISCHIO DI INCENDIO IN AMBIENTE DI INTERFACCIA
URBANO-RURALE**

Dottorando: Dr. Antonio Casula

Tutor: Prof. Sirca Costantino

Co-tutor: Dr. Valentina Bacciu

Anno Accademico 2020/2021

Ringraziamenti

Sento doveroso dedicare l'apertura del presente elaborato alle persone che hanno reso possibile lo sviluppo del lavoro di ricerca e porgo dunque la mia riconoscenza

all'Assessore Regionale della Difesa dell'Ambiente Dr. Gianni Lampis;

alla Professoressa Donatella Spano, suo predecessore e coordinatrice del gruppo di ricerca in seno al quale il lavoro è stato svolto;

al Professor Giuseppe Pulina del Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari con il quale sono legato da amicizia e lunga collaborazione ai vertici dell'Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S.

Ringrazio il Professor Costantino Sirca e la Dottoressa Valentina Bacciu che, lasciandomi piena autonomia nella ricerca, hanno autorevolmente guidato il mio lavoro.

Un ringraziamento va doverosamente alla Direzione Generale della Protezione Civile Regionale ed alla Direzione Generale dell'Agenzia Regionale Fo.Re.S.T.A.S. per la grande disponibilità e collaborazione.

La doverosità del ringraziamento è accompagnata dalla piacevolezza della gratitudine verso le molte persone che hanno contribuito operativamente alla realizzazione del presente lavoro di tesi e mi riferisco ai colleghi del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, struttura che mi onoro di dirigere, ed in particolare al Servizio Antincendi e Logistica ed al GAUF dell'Ispettorato di Lanusei che ha arricchito i contenuti della tesi.

Sommario

RINGRAZIAMENTI	3
SOMMARIO	1
ABSTRACT	3
1. INTRODUZIONE GENERALE	7
1.1. <i>LE CARATTERISTICHE DEL FENOMENO FISICO DELL'INCENDIO</i>	9
1.2. <i>RISCHIO, PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ</i>	14
1.3. <i>GLI INCENDI IN AMBIENTE DI INTERFACCIA</i>	17
1.4. <i>WUI E RUI: CONCETTI GENERALI E IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA</i>	20
1.5. <i>LE PROBLEMATICHE DEGLI INCENDI DI INTERFACCIA</i>	22
1.6. <i>LA PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI IN INTERFACCIA</i>	23
1.7. <i>LE VARIABILI CHE INFLUENZANO IL RISCHIO INCENDI IN AMBIENTE DI INTERFACCIA</i>	26
2. OBIETTIVI	34
3. MATERIALI E METODI	36
3.1. <i>QUANTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERFACCIA: CASO DI STUDIO SARDEGNA</i>	36
3.2. <i>SVILUPPO DI UN MODELLO PER LA VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEL SINGOLO STABILE</i>	37
3.3. <i>VALUTAZIONE DEL MODELLO DI RISCHIO INCENDI DEL SINGOLO STABILE</i>	48
4. RISULTATI	53
4.1. <i>LE AREE DI INTERFACCIA IN SARDEGNA</i>	53
4.2. <i>I RISULTATI DEL QUESTIONARIO</i>	61

4.3.	DEFINIZIONE DEL MODELLO DI RISCHIO	63
4.4.	APPLICAZIONE E VALUTAZIONE DEL MODELLO AI CASI STUDIO	66
5.	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	74
5.1.	<i>Discussione</i>	74
5.2.	<i>Conclusioni</i>	77
6.	REFERENCES	78
7.	APPENDICE A	82
7.1.	<i>Il questionario per l'attribuzione dei pesi ai vari fattori del modello</i>	82
8.	APPENDICE B	105
8.1.	<i>Le schermate del modello implementato in MS Access</i>	105
9.	APPENDICE C	111
9.1.	<i>Le schede relative ai 21 casi di stabili danneggiati da incendio</i>	111
10.	APPENDICE D	134
10.1.	<i>Origine dei dati processati dal modello</i>	134

Abstract

L'effetto combinato dei cambiamenti sia del clima sia dell'uso del suolo, unitamente alla diffusione di tipologie urbanistiche a bassa densità con case sparse immerse in ambienti di macchia e bosco comportano che, ogni anno, si registrino incendi sempre più catastrofici che segnano nuovi record non solo di superficie percorsa dalle fiamme ma anche di morti e di danni riportati dalle strutture.

Molti modelli implementati in ambiente GIS integrano le informazioni topografiche, urbanistiche, vegetazionali e climatiche in modelli di pericolosità e rischio a livello territoriale mentre si riscontra un limite oggettivo nella raccolta di informazioni sul singolo stabile, sulle sue caratteristiche e condizioni specifiche che, spesso, condizionano la dinamica di un'eventuale propagazione del fuoco, la difendibilità della struttura ed il livello finale di danno riportato.

Gli obiettivi del presente lavoro sono la caratterizzazione dell'interfaccia urbano-rurale della Regione Sardegna e la realizzazione di un modello di valutazione del rischio incendi per singolo stabile ubicato in ambiente di interfaccia, modello pensato per la creazione di un applicativo per dispositivo mobile che sia di facile utilizzo e consenta la raccolta di dati puntuali georeferenziati per la singola struttura.

Usando la Sardegna come caso di studio, il lavoro di caratterizzazione dell'interfaccia è stato portato avanti creando buffer di differenti dimensioni attorno agli stabili e quantificando su tali aree e sul restante territorio dell'isola la distribuzione delle insorgenze degli incendi e delle aree percorse da incendio. Sebbene la numerosità delle insorgenze cresca con la prossimità alle strutture, nelle interfacce sarde si registra una percentuale di territorio percorso da incendio minore che in zone lontane dal costruito. Si è inoltre constatata una importante differenza in termini di consistenza e di interazione con insorgenze ed aree bruciate tra le interfacce ubicate in zona

The combined effect of climate and land use changes, together with the spread of low-density urban typologies with scattered houses immersed in scrub and woodland environments, results in more and more catastrophic fires that every year set new records. not only of burned area but also of fatalities and damage reported by structures.

Many models implemented in GIS environment integrate topographic, urban, vegetation and climatic information into models of danger and risk at territorial scale while there is an objective limit in the collection of information on the individual building, on its specific characteristics and conditions which often affect the spread dynamics of a possible fire, the defensibility of the structure and the final level of the reported damage.

The objectives of this work are the characterization of the Rural-Urban Interface (RUI) of the Sardinia Region and the creation of a wildfire risk assessment model for a single dwelling located in RUI environment, a model designed to be implemented in an easy-to-use app for mobile devices that simplifies the gathering of precise georeferenced data for the single structures.

Using the study case of Sardinia Island, the characterization work of the interface was carried out by creating buffers of different sizes around the buildings and quantifying the distribution both of the ignition points of wildfire and of burned areas on the buffer surfaces and on the rest of the island. Although the number of outbreaks increases with the proximity to the structures, inside the Sardinian interfaces there is a lower percentage of burned area than on the land far from the built-up area. The analysis pointed out an important difference in terms of consistency and of interaction with ignition points and burnt areas between the interfaces

costiera e le interfacce situate nella zona interna dell'isola.

Per la creazione del modello di rischio è stato organizzato uno schema gerarchico di fattori di rischio su tre scale, dal livello geografico a quello di quartiere al livello di singolo stabile, denominate macroscale, mesoscale, microscale. Sono poi state definiti 25 fattori che influiscono sul rischio ciascuno in maniera differente: in termini di potenziale locale dell'incendio, di raggiungibilità da parte delle fiamme dello stabile, di difendibilità della proprietà, di vulnerabilità della struttura e del suo intorno.

L'importanza relativa dei 25 fattori è stata valutata attraverso la somministrazione di uno specifico questionario a 451 tecnici coinvolti a vario titolo nel sistema antincendio. Un valore numerico di rilevanza relativamente al rischio incendi del singolo stabile è stato quindi attribuito a ciascuno dei 25 fattori ed alle tre scale che li organizzano (macro, meso e microscale).

I fattori e la loro importanza nell'esacerbare e/o mitigare le condizioni di rischio sono poi stati attagliati tramite coefficienti alle condizioni concrete che si trovano durante il rilievo in campo per renderli capaci di descrivere numericamente le condizioni reali che si riscontrano in fase di sopralluogo.

Il modello completo è stato poi implementato in Microsoft Access verificandone l'applicabilità in campo.

Infine, per valutare l'efficacia del modello nell'individuare le strutture più a rischio è stato sviluppato un indice di danno da applicarsi a casi di danni alle strutture verificatisi in passato. Sono stati individuati in Sardegna 21 casi in cui erano a disposizione le informazioni che descrivevano la situazione antecedente al passaggio del fuoco, le fasi di emergenza, i danni riportati nell'immediato post incendio, informazioni necessarie per calcolare l'indice di rischio tramite il modello

located in the coastal area and the interfaces located in the internal area of Sardinia.

For the risk model creation, a hierarchic scheme of risk factors was structured on three scales ranging from the geographical level, to the neighbourhood level, to the single building level. The level are called macroscale, mesoscale, microscale. 25 factors were then defined that affect the risk level each in a different way: factors describing the local wildfire potential, factors taking into account the probability of flames to reach the building, the defensibility of the property, the structure vulnerability and the influence on risk by its surroundings.

The relative importance of the 25 factors was assessed by administering a specific questionnaire to 451 technicians involved in the fire-fighting system. A numerical value of relevance relative to the fire risk of the single building was therefore attributed to each of the 25 factors and to the three scales that organize them (macro, meso and microscale).

The factors and their importance in exacerbating and/or mitigating the risk conditions were, then, adapted by the use of coefficients, to the concrete situations that can be found during the survey, in order to make them able to numerically describe the real conditions observed in the field during the site inspection.

The complete model was then implemented in Microsoft Access, verifying its applicability in the field.

Finally, to assess the effectiveness of the model in identifying the most risky structures, a damage index was developed and applied to real cases occurred in the past in which dwelling reported damage due to wildfire. 21 cases were identified in Sardinia in which information was available for describing the situation prior to the passage of the fire, the emergency phases and the damage reported immediately after the fire. The information is necessary to calculate the risk index using the

e l'indice relativo al danno riportato (I_d). Le informazioni sono state raccolte in 21 sintetiche schede nelle quali si riporta una sommaria descrizione dell'evento, il calcolo dei valori di rischio incendi dello stabile secondo il modello sviluppato ed il calcolo del I_d . Attraverso l'applicazione dell'indice non parametrico di Spearman si è evidenziata la significatività della correlazione tra il danno e l'indice generale di rischio e tra il danno ed il sottoindice relativo alla descrizione delle caratteristiche di vulnerabilità del singolo stabile (microscala). Non sono invece risultate significative le correlazioni tra il danno riportato ed i sottoindici che descrivono le variabili geografiche e quelle di quartiere.

L'implementazione del modello in una app di uso comune potrà risultare utile alla raccolta di ulteriori dati in ambienti alpini ed alto appenninici ben differenziati rispetto ai contesti sardi che sono stati considerati nel presente lavoro e che permettano un approfondimento della correlazione tra le variabili geografiche della macroscale ed il rischio incendi

model and the index relating to the damage reported (I_d). The information has been collected in 21 synthetic sheets in which a summary description of the event is reported, together with the calculation of the fire risk values according to our model and the calculation of the I_d . Through the application of the non-parametric Spearman index the significance of the correlation between the damage and the general risk index and between the damage and the sub-index of the microscale describing the vulnerability characteristics of the single building was highlighted. On the other hand, the correlations between the reported damage and the sub-indices describing the geographic and neighbourhood variables were not significant.

The implementation of the model in a commonly used app may be useful for the collection of further data in Alpine and high Apennine environments that are well differentiated with respect to the Sardinian contexts that have been considered in this work. The use of the app will then allow a deepening of the correlation between the geographical variables of the macroscale and fire risk

1. INTRODUZIONE GENERALE

Fino alla prima metà del XX secolo il fenomeno degli incendi boschivi, *lato sensu*, era tipico di alcune macro aree di Africa, Nord e Sud America ed Australia con intensità ed estensione variabili nel corso degli anni. I grandi incendi erano storicamente legati alla forte interazione tra clima, combustibili e presenza dell'uomo, quasi a far parte integrante di un ecosistema e di un paesaggio che, in diversi ambienti, come riportato dalla cospicua letteratura scientifica a riguardo (Pyne, 2019), dipendevano fortemente dal passaggio del fuoco.

Il fenomeno incendi era ben conosciuto anche nell'Europa meridionale e mediterranea, seppur in misura più moderata sia in termini di superficie bruciata sia relativamente al potenziale di energia termica sviluppata dagli eventi (Blasi et al. 2004). In Sardegna, come in tutto il bacino del Mediterraneo, perlomeno a partire dal secondo millennio a.C., il fuoco era un "utensile" tradizionalmente utilizzato nel mondo agro-pastorale per creare nuove aree agricole, mantenerle pulite e rinnovare i pascoli (Casula et al., 2019a). Oggigiorno, gli incendi boschivi costituiscono un problema a livello globale.

L'abbandono delle campagne (LealFilho et al., 2017) in particolare nella seconda metà del XX secolo (Chergui et al., 2018), la scarsa gestione dei boschi e del territorio, insieme al cambiamento climatico in corso, stanno rendendo i nostri territori e i luoghi in cui viviamo, sempre più soggetti ad eventi di inusitata intensità e dimensione con un forte aumento del rischio (Tedim et al., 2013; Cabiddu, 2013).

Gli incendi in grado di arrecare gravi danni all'ambiente, alle strutture ed alle attività economiche stanno diventando man mano più comuni e sempre più numerosi sono gli eventi che si trasformano in disastri fuori dalla capacità di controllo dell'uomo che arrivano a causare decine e finanche centinaia di morti (Tedim et al., 2018). A livello globale sono stati particolarmente intensi ed estesi gli eventi che hanno colpito l'Australia nella stagione 2009 (Black Saturday nello stato di Victoria) ed ancora più importanti gli eventi accaduti nell'estate australe 2019-2020, eccezionalmente calda e siccitosa. Nel quinquennio 2014-2019 sono stati registrati cinque dei dieci eventi di maggiori dimensioni mai registrati nella storia della California fino ad allora (Kolden, 2020; Goss et al., 2020). Fra questi si ricorda l'evento battezzato "Camp Fire", che nel 2018 creò danni per 16 miliardi di dollari percorrendo oltre 62,000 ha, distruggendo oltre 18,800 abitazioni e uccidendo 85 persone. L'annata 2020 ha però stravolto le statistiche Californiane pregresse sui grandi incendi: oltre il 5% della superficie dello stato è stato percorso da incendio per un totale di quasi 2,176,000 ha. Fortunatamente il numero di persone e strutture investite dalle fiamme è stato inferiore ma sono comunque stati riportati danni per oltre 2.3 miliardi di dollari. Il solo "August Complex fire" originatosi dall'incontro e confluenza di ben 38 grandi incendi ha percorso 415,000 ha ardendo dal 16 di agosto al 12 di novembre 2020 e creando danni per 115 milioni di dollari (dati presenti nel 2020 National Large Incident Year-to-Date Report). Cinque tra i sei incendi di maggiori dimensioni mai registrati in California sono accaduti nell'estate 2020 (http://www.fire.ca.gov/media/4jandlhh/top20_acres.pdf).

L'aumento di severità a livello globale del regime degli incendi ha portato il ricercatore Giorgio Vacchiano a riformulare la locuzione "fire age" con cui Stephen J. Pyne descrive in senso antropologico nel 2015 la relazione dell'uomo moderno con il fuoco (<https://aeon.co/essays/how-humans-made-fire-and-fire-made-us-human>). Riferendosi al fuoco come componente della dinamica del paesaggio e parlando del fenomeno incendi, Vacchiano afferma chiaramente che "stiamo vivendo una rivoluzione climatica della stessa portata di un'era glaciale, ma con le fiamme al posto del ghiaccio. Un cambiamento epocale, che potrebbe averci fatto entrare in una nuova era geologica: il Pirocene" (<https://www.lifegate.it/epoca-del-pirocene-incendi>).

È in pochi anni che abbiamo preso atto che i luoghi in cui viviamo non sono così sicuri e ci siamo resi conto che, soprattutto in condizioni meteo estreme e in contesti come le Interfacce Urbano-Rurali (RUI o WUI dalle locuzioni inglesi Rural-Urban Interface e Wildland-Urban Interface) dove il combustibile e le attività umane convivono, siamo in presenza di un fenomeno di cui abbiamo perso il controllo. Sono concause riconosciute in letteratura sia il cambiamento climatico in corso (*Van Oldenborgh et al., 2020*), sia l'abbandono delle campagne che nella seconda metà del XX secolo si è accompagnato allo spostamento della forza lavoro dal settore primario al settore secondario e terziario ed a fenomeni di urbanesimo. Questi ultimi si sono spesso tradotti nella creazione di una fascia periurbana con abitati a bassa densità immersi in un ambiente naturale fortemente vegetato se non addirittura schiettamente forestale.

Un problema specifico è dunque costituito dagli incendi che si propagano in aree di interfaccia dove all'alto carico di combustibile si accompagna la presenza diffusa di strutture, beni, attività e persone che possono essere messe a repentaglio dalla propagazione di un incendio. Sono ambienti complessi in cui, per l'alto numero di beni esposti, e per la difficoltà nelle operazioni di spegnimento, i rischi per residenti ed operatori sono molto elevati soprattutto nella fase di contrasto alla propagazione. Il fuoco che interessa un ambiente di interfaccia è, tipicamente, capace di esaurire velocemente le risorse di lotta che si concentrano sulla protezione di beni e persone senza potersi curare del contrasto alla propagazione; è comune che un incendio di interfaccia superi la capacità di contrasto dell'apparato antincendio.

Le RUI o WUI, sono ambienti particolari dove i valori in gioco sono molto elevati e le operazioni di spegnimento sono più complicate rispetto all'estinzione di un incendio di vegetazione forestale/rurale o di un incendio civile.

Vi è una crescente necessità, tra cittadini ed addetti ai lavori, di conoscere il livello di rischio a cui sono esposte le nostre comunità ed i singoli edifici, e di capire quali accorgimenti e misure si possono adottare per mitigare l'esposizione al rischio.

Sono strategiche sia l'identificazione e la rappresentazione su scala territoriale dei beni esposti, sia la quantificazione della vulnerabilità di ciascun bene esposto sulla base di variabili oggettive.

Molto importante è, contestualmente, curarsi della percezione del rischio poiché ha un ruolo cruciale nell'attivazione di cittadini e proprietari e nella creazione di un'attitudine proattiva per la gestione dei fattori che concorrono alla riduzione del rischio. Spesso la percezione individuale e la rappresentazione del rischio non sono aderenti alla situazione reale in cui ci si trova; la pericolosità cui si è esposti può essere sottostimata

o sovrastimata (*Slovic, 1987*). La percezione del rischio è, infatti, una imponderabile variabile squisitamente soggettiva sulla quale si può influire solo con specifiche azioni di sensibilizzazione, con formazione ed informazione orientate alla creazione di un senso di responsabilità (*Camp et al., 2016*).

Il principale obiettivo di questo lavoro è duplice: da una parte progettare un metodo semplice di calcolo del rischio incendio di interfaccia del singolo bene esposto e dall'altra fornire uno strumento intuitivo capace di evidenziare i fattori sui quali agire per massimizzare la mitigazione del rischio e che sia di semplice utilizzo da parte del cittadino.

1.1. LE CARATTERISTICHE DEL FENOMENO FISICO DELL'INCENDIO

L'incendio boschivo è un fenomeno fisico complesso la cui descrizione è chiaramente interdisciplinare poiché chiama in causa la chimica della combustione, la termofluidodinamica dei moti dei fluidi e del trasporto del calore e della radiazione, e numerose altre discipline ciascuna delle quali interviene nella modellizzazione di un "cocktail comportamentale" che a tutt'oggi non può dirsi esaurientemente spiegato. Se un modello teorico pienamente soddisfacente non è ancora disponibile, e ad ogni modo richiederebbe enormi risorse computazionali, la ricerca comunque ha portato alla creazione di diversi modelli teorici ed empirici che forniscono buoni risultati (*Rothermel, 1972*).

Nel tempo, con l'obiettivo anche di dare un valido supporto alle decisioni di chi gestisce il territorio e conseguentemente limitare l'entità dei danni provocati dagli incendi boschivi, sono stati sviluppati e implementati diversi simulatori della propagazione e del comportamento del fuoco. Si tratta di software sviluppati e ampiamente utilizzati negli USA dal Forest Service. Questi simulatori si basano sui modelli semi-empirici di propagazione del fuoco, e incorporano alcuni modelli di previsione, nello spazio e nel tempo, della propagazione e del comportamento degli incendi di superficie e di chioma, dei fenomeni di salti di fuoco (spot fire), della combustione post-frontale, dell'accelerazione del fuoco e del contenuto di acqua presente nel combustibile (*Finney, 2004*). Laddove alcune delle variabili principali che influenzano la propagazione delle fiamme sono note (tipicamente l'orografia, le condizioni meteorologiche e il combustibile), i modelli forniscono in output verosimili previsioni della progressione del fuoco (*Countryman, 1972*). Negli output dei modelli la velocità di propagazione del fronte (Rate of Spread - ROS) e altre caratteristiche del comportamento del fuoco ad esso associate, quali altezza di fiamma e intensità, ecc., sono determinate in base ad un set di condizioni ambientali: ciò significa che se le condizioni, del combustibile, topografiche e meteorologiche non cambiano, si assume approssimativamente che il ROS mantenga un regime costante, senza accelerazioni o decelerazioni (*Noble et al., 1980*). Tuttavia, l'esperienza reale degli incendi insegna che tale presupposto ha una limitata validità, particolarmente in aree a topografia complessa (*Sharples et al., 2011*). Numerosi sono gli esempi di incendi che si propagano in un modo decisamente dinamico, anche quando le condizioni ambientali sono stabili specie se coinvolgono terreni ripidi e accidentati, se si sviluppano in condizioni meteorologiche estreme o se si creano forti interazioni di questi fattori ambientali con il fuoco stesso che quando

raggiunge forti intensità è capace di influenzare l'ambiente nel quale si sviluppa (Viegas, 2009).

L'importanza e il ruolo che alcuni fattori ambientali hanno sull'esacerbare anche in maniera imprevedibile il comportamento del fuoco è ben documentata dalla letteratura scientifica. Il triangolo del comportamento del fuoco (Figura 1) è spesso utilizzato per spiegare la strettissima relazione di questi fattori ambientali.

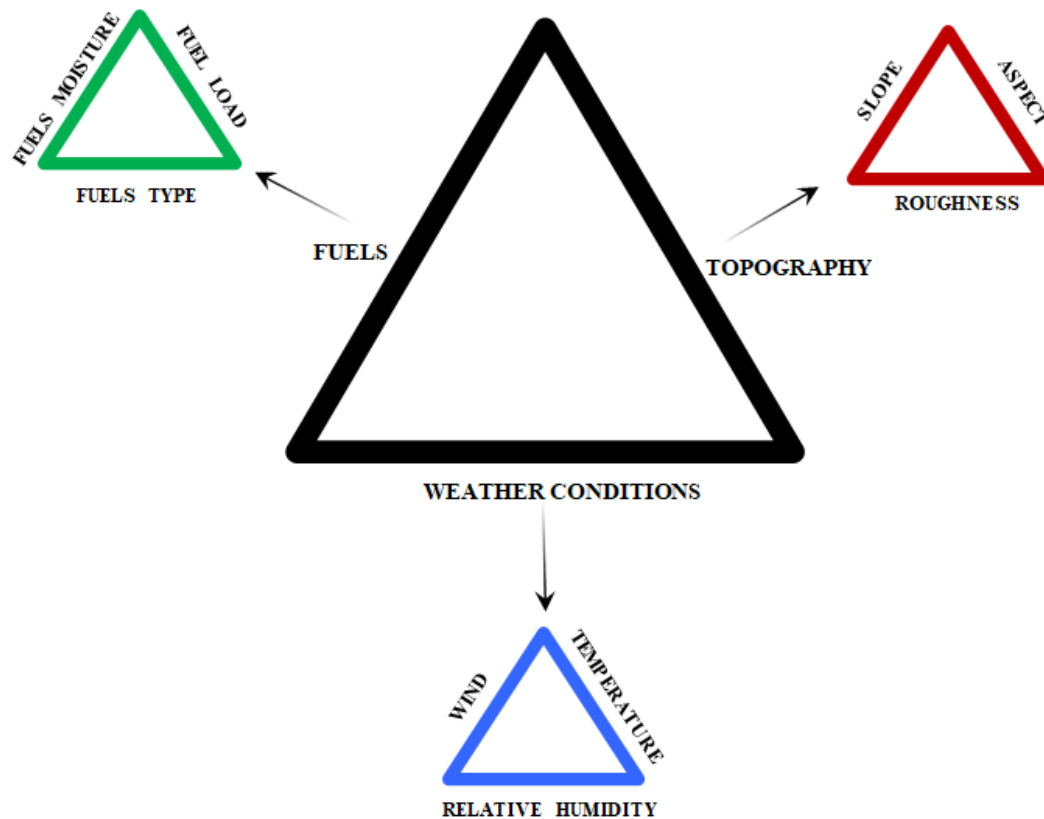


Figura 1. Triangolo del comportamento del fuoco rielaborato con l'articolazione in sub-triangoli (fonte GAUF-CFVA).

Questi fattori racchiusi nel triangolo del comportamento del fuoco che, si articola in altri tre triangoli, determinano differenti tipologie di incendi boschivi, anche queste ben documentate dalla letteratura scientifica.

Le parti più importanti che caratterizzano un incendio boschivo (Figura 2) sono la testa o fronte che è la parte più attiva, i fianchi che si allargano a destra e sinistra e la coda che è la parte dell'incendio meno attiva e che progredisce più lentamente;



Figura 2. Esempio di incendio in propagazione con in evidenza la testa, il fianco destro e la coda (fonte CFVA)

Una puntuale descrizione del regime locale di incendio in base ai dati storici, insieme alle possibilità offerte dai simulatori, aiuta a quantificare la probabilità di insorgenza e progressione di un incendio, la velocità di propagazione, l'intensità in termini di flusso di energia termica o di lunghezza di fiamma nonché il locale comportamento del fuoco, tutti dati molto importanti per predisporre misure di prevenzione, previsione, lotta attiva adeguate che costituiscano una efficace pianificazione antincendio.

Accanto alla scolastica classificazione degli incendi in base all'ambiente di propagazione principale (incendio radente, di chioma, sotterraneo) si riporta una classificazione degli incendi nata in ambiente tecnico/professionale più utile agli scopi del presente lavoro, che prende in considerazione il motore di propagazione dell'incendio (*Castelnou et al., 2009*), ossia il fattore propulsivo principale che determina il progresso del fronte di fiamma:

- **Incendio topografico**: è l'orografia del territorio il fattore che maggiormente influenza questo tipo di incendi boschivi (Figura 3). Sia la pendenza del versante che la sua l'esposizione, hanno un ruolo determinante nella propagazione delle fiamme. Dato un principio di incendio, l'inclinazione del versante facilita la propagazione del fuoco verso l'alto a causa del fenomeno convettivo che determina un preriscaldamento del combustibile posto a monte, predisponendolo per una maggiore infiammabilità. Altrettanto importante è l'esposizione del versante: la propagazione del fuoco è facilitata sui versanti delle montagne che guardano a sud e sud-ovest sia perché ricevono una maggiore quantità di energia solare durante il giorno, sia perché sono esposti a sole nelle ore pomeridiane, le più calde e critiche della giornata. La radiazione comporta un maggior riscaldamento ed una disidratazione del combustibile facilitando così la propagazione.



Figura 3. Incendio il cui motore di propagazione è la topografia. Il combustibile che si trova a monte dal fronte delle fiamme, viene preriscaldato dal calore di radiazione e soprattutto da quello convettivo, facilitando la combustione (fonte CFVA)



Figura 4. Incendio guidato dal vento. In questo tipo di incendio, l'effetto del preriscaldamento del combustibile che si trova davanti al fronte principale è dovuto all'inclinazione delle fiamme e dipende dalle caratteristiche dinamiche del vento (fonte CFVA).

- **Incendio guidato dal vento**: in questo tipo di incendio il vento è il motore principale che sostiene le fiamme determinando lo sviluppo direzionale del perimetro. Anche se l'incendio si sta propagando in un contesto topografico articolato, il vento predomina come forza principale di alimentazione del fuoco. Un aspetto importante di questa tipologia di incendi è la capacità di provocare salti di fuoco distanti dal perimetro dell'incendio principale (Figura 4).
- **Incendio convettivo**: questa tipologia di incendi è molto pericolosa. Sono in grado di crearsi un proprio “ambiente del fuoco”, e diventa difficile prevederne il comportamento. La grande quantità di combustibile disponibile diventa il propulsore principale dell'incendio, prevalendo sugli altri fattori. La concomitanza di condizioni meteo estreme come siccità prolungate, alte temperature ed elevata instabilità atmosferica, creano una situazione favorevole allo sviluppo di questa particolare categoria di incendi (Figura 5).



Figura 5. Incendio con sviluppo di una intensa colonna convettiva (fonte CFVA). Questa tipologia di incendi boschivi, sempre più spesso anche in Sardegna, danno origine alla formazione di un piro-cumulo (PyroCu) e, in certe situazioni, di un piro-cumulonembo (PyroCb)

Un riepilogo più dettagliato di questa classificazione è riportata nella Figura 6.

Motore di Propagazione	Fattore Specifico	Caratteristiche	Tipo di Incendio
Topografia	Venti locali generati dal differente riscaldamento solare della superficie terrestre e del mare	Venti di versante	Topografico standard
		Con brezza di mare	Topografico litorale
		Con venti di valle	Topografico di valle
Vento	Venti sinottici (generali)	In aree di pianeggianti	Pianeggiante guidato dal vento
		In aree con rilievi	Topografico guidato dal vento
		In zone di subsidenza	Topografico di subsidenza
Convezione	Ambiente del fuoco creato dall'incendio determinan il suo comportamento (plume dominated fires)	Senza venti sinottici	Convettivo standard
		Con venti sinottici	Convettivo con vento
		Con sviluppo di piro cumulo	Convettivo con piro cumulo

Figura 6. Classificazione del tipo di incendio in base al suo motore di propagazione (Fonte CFVA, adattata).

1.2. RISCHIO, PERICOLOSITÀ E VULNERABILITÀ

Definiamo rischio la probabilità di un bene esposto di riportare danni in caso di evento negativo e, più articolatamente, si definisce “rischio” in senso stretto la probabilità che un evento negativo si verifichi in una determinata area apportando danni ad ambiente, strutture, attività e persone.

Per pericolosità si intende la **probabilità** che un evento potenzialmente negativo si presenti con una certa **intensità** in un'area ed un arco di tempo definito. In termini statistici, dove esistono dati sufficienti, la probabilità “P” corrisponde alla frequenza degli eventi e nel caso specifico del fuoco lo si desume dal regime locale di incendio laddove ben caratterizzato. Così come relativamente ai terremoti, la scala Richter, descrive l'energia sprigionata da un terremoto, l'intensità “I” di un incendio descrive e quantifica il suo potenziale.

Il danno però non dipenderà solo dalla magnitudo dell'evento bensì anche dal contesto nel quale si verifica. La scala Mercalli nel caso di eventi sismici è ben più adatta della scala Richter per distinguere terremoti più dannosi e meno dannosi avvicinandosi al concetto di rischio che è più articolato del concetto di pericolosità ed è fortemente legato alla potenzialità dell'evento di produrre conseguenze negative per l'uomo e per il suo ambiente.

Analizzando gli elementi chiave che determinano il “rischio” possiamo individuare due componenti una afferente alla presenza di un fattore di pericolosità H (dalla parola inglese Hazard) ed un'altra riguardante il bene esposto E.

$$R = H * E$$

dove

$$R = \text{Rischio} \quad H = \text{Pericolosità} \quad E = \text{Beni Esposti}$$

Nel caso degli incendi boschivi che minacciano strutture le due componenti si articolano

ciascuna in due fattori:

$$R = H * E = (P * I) * (V * W)$$

dove:

R = Rischio

P = Probabilità dell'evento negativo

I = Intensità/Magnitudo dell'evento



H = Pericolosità – regime incendi

V = vulnerabilità dei beni esposti

W = Valore dei beni esposti



E = Caratteristiche beni esposti

La quantificazione spazializzata della pericolosità e del rischio in area di interfaccia è divenuta un'urgenza per la pianificazione, per le fasi di preparazione e prevenzione, per la redazione dei piani di protezione civile nonché, infine, per le fasi tattiche di contrasto dove si ha necessità di attagliare la strategia di lotta attiva alle situazioni concrete.

I principali modelli europei di caratterizzazione delle RUI di *Caballero et al. (2007)* e di *Lampin et al. (2010)* sono stati pensati in vista di una determinazione tipizzata del rischio incendi e per la produzione di mappe delle RUI che consentissero non solo una visualizzazione georiferita dei beni esposti, ma anche una immediata ed intuitiva quantificazione del rischio se un incendio investisse una data interfaccia tipizzata.

La produzione di mappe nelle quali le interfacce sono classificate consente inoltre di quantificare parametri molto utili in fase di prevenzione come la superficie che il singolo proprietario dovrà trattare per un'efficace riduzione della pericolosità cui la propria abitazione è esposta e la lunghezza del perimetro da difendere in caso di incendio (*Sirca et al., 2017*).

In quest'ultimo lavoro citato, si presentano parte dei dati della mappatura di alcune aree dell'isola di Sardegna presenti nel lavoro di *Casula F. 2014*, che consentono una quantificazione della diffusione delle interfacce in ambiente mediterraneo e dunque di determinare l'ordine di grandezza delle aree che possono presentare problemi di incendio di interfaccia.

Negli ambienti di interfaccia urbano rurale, laddove il numero ed il valore dei beni esposti è molto elevato ed è molto grande la complessità delle operazioni di spegnimento, la strategia principe per la difesa dal rischio incendi è la prevenzione. La mappatura delle interfacce è capace di prendere in considerazione i fattori vegetazionali ed urbanistici che concorrono al rischio ma si scontra con il limite oggettivo di non poter quantificare in modo puntuale il rischio concreto cui è esposta una singola abitazione poiché la mappatura si ferma all'uso dei soli dati ottenuti da telerilevamento o contenuti in carte di uso del suolo o di vegetazione.

In quest'ottica, una mappatura del rischio basata su pericolosità, vulnerabilità, esposizione e valore dei beni esposti, non può prescindere da una puntuale raccolta di dati in campo che descrivano le caratteristiche e la manutenzione della singola

abitazione e del suo intorno. Sono dati onerosi da raccogliere e può aiutare un approccio di info-crowding che si basi sull'utilizzo di applicativi informatici.

Ad oggi esistono numerose app in uso nel campo degli incendi e del rischio, e sono dispositivi che contribuiscono alla modellizzazione e semplificazione della soluzione dei problemi.

Nello specifico sono a disposizione di tutti i cittadini:

- 1 semplici app di simulazione incendi che, sulla base di open data topografici, vegetazionali e meteorologici, con la sola determinazione da parte dell'utente del punto di insorgenza forniscono in output la simulazione del perimetro dell'incendio (**Wildfire Analyst Pocket, Wildland Fire Behavior**). Esistono sia versioni semplificate gratuite che versioni più complete a pagamento.

(*Wildfire Analyst Pocket: <https://pocket.wildfireanalyst.com/>*)

(*Wildland Fire Behavior: https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_chris_moran0124.WildlandFireBehaviorApp&hl=en_US&gl=US*)

- 2 Agili app nate per la raccolta di segnalazioni e dati grazie al contributo di chiunque sia disponibile a fornirli, esistono numerose e semplici app di info-crowding, che si sono rivelate utili ai servizi di protezione civile che raccolgono segnalazioni effettuate da cittadini di eventi e problemi quali esondazioni, frane, incendi etc.; si tratta di segnalazioni complete di georeferenziazione e possibilità di invio a sale operative di gestione delle emergenze di foto e video con descrizione dell'evento (**Signalert, smacampania segnalazione incendi**).

(*Signalert: <https://www.signalert.net/>*)

(*smacampania segnalazione incendi: <https://www.smacampania.info/app-sma-campania/#:~:text=Per%20inviare%20una%20segnalazione%20%C3%A8,come%20una%20chiamata%20di%20emergenza>*).

- 3 App che consentono la diffusione di informazioni sul rischio alla popolazione e danno accesso alla consultazione di mappe di pericolosità connesse a problemi idrogeologici (**ad es. GeoRisk**)

(*GeoRisk: <https://geoapp.geostru.eu/app/georisk/>*)

- 4 Applicativi di utilità per i cittadini relativamente ad incendi civili che forniscono informazioni puntuali sul rischio, sulla mitigazione, e consigli comportamentali in caso di un evento (**ad es. Vvfpim**).

(*Vvfpim: <https://www.vigilfuoco.it/aspx/page.aspx?IdPage=6097>*)

L'approccio *info-crowding* di raccolta dati che prevede la compilazione guidata di alcuni strati informativi da parte dell'utente che può essere il singolo cittadino pare la risposta ideale relativamente alla possibilità di ottenere informazioni puntuali sui singoli stabili, livello informativo altrimenti insondabile.

1.3. GLI INCENDI IN AMBIENTE DI INTERFACCIA

Gli oltre 100 morti causati dagli incendi di interfaccia della Grecia nel 2018, i 65 morti dell'incendio di Pedrogao Grande in Portogallo (2017), e la rilevanza mediatica che hanno avuto, hanno contribuito alla diffusione della sensibilità verso il problema incendi in aree insediative inserite in matrici naturali e ad un generale acuirsi della percezione del rischio.

Benché il fenomeno fosse ben noto in varie realtà europee, e soprattutto americane e australiane, in Italia si è iniziato a parlare di incendi di interfaccia solo a seguito di un evento che, nell'estate del 2007 a Peschici, in Puglia, causò tre morti e creò seri problemi, tipici di situazioni di panico e multi-emergenza. Fu a seguito di tale incendio che il Dipartimento di Protezione Civile predispose il "Manuale Operativo per la redazione dei piani Comunali o inter-comunali di Protezione Civile" di cui all'O.P.C.M. 3606/2007.

Storicamente, a livello globale, i primi problemi con incendi di interfaccia risalgono alla seconda metà del XIX secolo. I primi grandi incendi che danneggiarono irreversibilmente numerose strutture sono avvenuti in Nord America (Stati Uniti e Canada) durante la grande espansione dei coloni verso le terre dell'ovest, espansione che poté progredire grazie alla creazione di insediamenti in territori boschivi e terre selvagge dove si costruiva esclusivamente con l'uso del legno, materiale più prontamente disponibile. All'epoca l'Europa, il "vecchio continente", era già "colonizzato" e la gestione rurale del territorio aveva raggiunto un equilibrio tra la presenza umana e processi naturali.

Si riporta di seguito un breve elenco di incendi storici molto grandi con gravi danni alle case (*Cohen, 2008* con integrazioni):

- "Peshtigo" (Wisconsin, U.S.A., 1871),
- "Michigan" (Michigan, Stati Uniti, 1881),
- "Three Forks" (British Columbia, Canada, 1890),
- "Hinckley" (Minnesota, Stati Uniti, 1894),
- "Sandon" (British Columbia, Canada, 1895),
- "Adirondack" (New York, Stati Uniti, 1903),
- "the Big Blowup" (Idaho-Montana, U.S.A., 1910),
- "Mc Guigan" (British Columbia, Canada, 1910),
- "Cloquet" (Minnesota, Stati Uniti, 1918).

Uno dei più impattanti per l'opinione pubblica fu il l'evento del 1894 verificatosi ad Hinckley in Minnesota, il quale non solo percorse circa 800 km² di bosco ma causò la pressoché completa distruzione del centro urbano di Hinckley uccidendo non meno di 480 persone. Molti altri importanti incendi si verificarono nel corso degli anni prima che il concetto di WUI venisse formalizzato e le interfacce fossero indicate come uno dei problemi principali della gestione degli incendi (<http://www.gendisasters.com/category/disasters/fires>).

Il primo tentativo di definire il nuovo tipo di ambiente che le WUI costituivano, è dovuto a Butler che nel 1974 parlava di "qualsiasi punto in cui il combustibile che alimenta un incendio si trasforma da combustibile naturale [selvaggio] a combustibile

artificiale [urbano]" (*Butler, 1974*). Negli anni a seguire, una serie di autorevoli interventi nel nascente dibattito ha contribuito a specificare la definizione di interfaccia. È durante gli anni '80 del XX secolo che il dibattito sugli incendi ha iniziato a concentrarsi sull'interfaccia. Importanti contributi al dibattito furono portati da *Vaux (1982)* e *Bradley (1984)* che iniziarono a considerare la WUI uno dei maggiori problemi nella gestione degli incendi forestali. La definizione di WUI nata da una problematica inizialmente piuttosto generale che prendeva in considerazione molti aspetti critici e peculiari (la vulnerabilità per la biodiversità dovuta all'introduzione di specie non autoctone da parte dell'uomo, la frammentazione degli habitat etc.) si è man mano focalizzata sul rischio incendi in ambienti di interfaccia tanto che, attualmente, il termine WUI è usato quasi esclusivamente nel campo degli incendi.

Vaux (1982) e *Bradley (1984)* furono i primi a proporre trattamenti silvicolturali di riduzione del combustibile per gestire l'equilibrio tra presenza umana e ambiente naturale nelle interfacce.

Si riporta di seguito la scolastica tipizzazione delle interfacce creata da *Davis (1990)*:

- interfaccia pura (presenza di una linea di contatto diretto tra vegetazione e abitato continuo);
- interfaccia occlusa (spazio vegetato delimitato da una matrice urbana continua che lo circonda);
- interfaccia mista o intermix (superficie ospitante un abitato diffuso fatto di case disgiunte e sparse in una matrice vegetazionale continua - Figura 7).



Figura 7. Area di intermix in località Orri, in agro del comune di Tortoli, Sardegna centro-orientale. Nell'estate del 2019 un grosso incendio ha interessato questa zona, mettendo a rischio la vita dei residenti e dei turisti che affollavano le spiagge della marina (Fonte CFVA)

La classificazione di Davis, è nata in ambienti operativi e si basa sulle tecniche di estinzione delle fiamme che è possibile utilizzare per contrastare la propagazione dell'incendio e che, nei tre contesti, sono differenti:

- nell'interfaccia pura è possibile utilizzare fasce parafuoco nelle fasi di prevenzione e fuochi tattici/controfuoco nella fase di lotta attiva;
- l'interfaccia oclusa riguarda spesso parchi urbani con un valore ambientale ed identitario delle comunità molto elevato che si cerca di salvaguardare in ogni modo. Sono incendi che tipicamente vengono segnalati molto precocemente, che danno forti problemi di nocività alla popolazione a causa dei fumi e che vengono spenti con uso di acqua, schiumogeni e ritardanti anche da mezzi aerei che vengono attivati in maniera massiccia nell'immediatezza dell'insorgenza;
- l'interfaccia mista o intermix è quella che tipicamente definiamo RUI e che viene mappata e caratterizzata in base alla continuità della vegetazione, alla densità degli stabili, al reticolo stradale ed alle altre numerose caratteristiche che rendono unico ogni contesto e molto difficile la tipizzazione ai fini della quantificazione del rischio incendi (Figura 7).

Nella Figura 8 si riportano le tre tipologie di interfaccia secondo *Davis (1990)* ed il caso di interfaccia rurale ossia di stabili in contatto con vegetazione esigua.

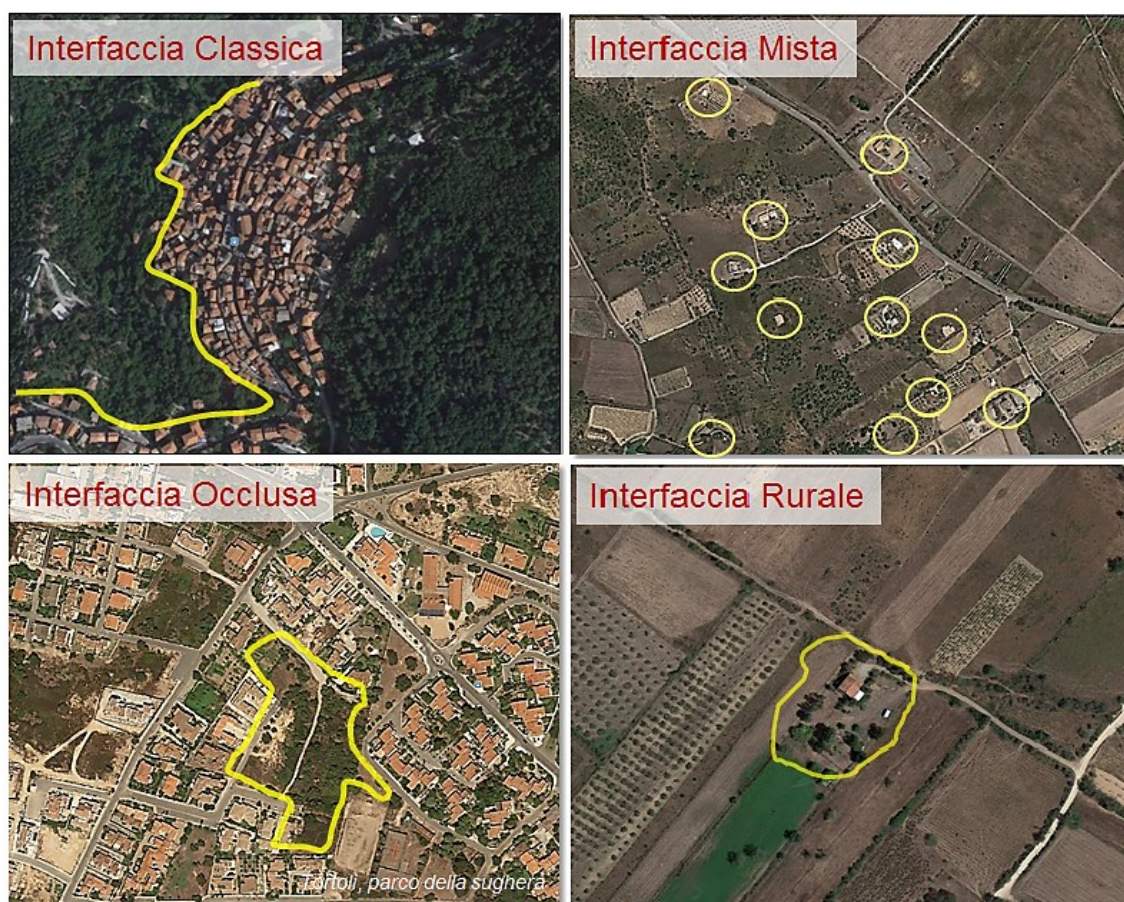


Figura 8. Esempi di differenti interfacce secondo la classificazione di Davis integrata con il caso diffuso in ambiente mediterraneo di interfaccia rurale. Fonte CFVA

1.4. *WUI E RUI: CONCETTI GENERALI E IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA*

Se, da un lato, il concetto di interfaccia pare semplice nel rimandare alla copresenza di strutture ed attività umane dislocate in una matrice vegetazionale combustibile, la definizione concettuale e la individuazione geografica dell'interfaccia sono aspetti piuttosto problematici (*Blonski et al., 2010*):

- 1 **WUI e RUI definizioni**: la definizione di Wildland-Urban Interface (WUI) come contatto diretto tra ambiente naturale e ambiente antropico appare più attagliata alle realtà nord-americane dove spesso singole case e/o piccoli abitati sono costruiti in pieno bosco a grande distanza da città ed immerse in un ambiente forestale naturale. Alla condizione di contatto diretto tra foresta e singola casa corrisponde l'approccio metodologico di riduzione del rischio incendi sviluppato da Cohen and Butler (1998) che privilegia la gestione da parte del proprietario delle immediate vicinanze (Home Ignition Zone) di ogni singola abitazione come unico mezzo per ridurre la vulnerabilità (Figura 9).

Il vecchio continente è caratterizzato, per contro, da maggiore articolazione del paesaggio, alta densità di abitanti e ridotte distanze tra piccoli centri urbani sparsi in un territorio che ha spesso una connotazione di ambiente agroforestale se non schiettamente rurale e/o agricolo. In tali contesti si preferisce usare la definizione di RUI (Figura 7) acronimo di Rural-Urban Interface (*Lampin, 2005*).

Alla definizione di RUI corrisponde un approccio di mitigazione del rischio più complesso il quale riconosce come, in molte realtà europee, l'ambiente in cui la singola abitazione è immersa è, non la foresta nord americana quasi incontaminata, bensì un ambiente boscato parzialmente antropizzato che spesso si estende su ampie superfici in letteratura note come intermix. L'ambiente del singolo stabile è dunque l'interfaccia stessa e le caratteristiche, la gestione, e la manutenzione dell'abitato condizionano il rischio cui i singoli stabili sono esposti. La mitigazione del rischio in questi casi non riguarda solo il dispiegamento di azioni da parte del singolo proprietario sulla propria casa e sulle immediate vicinanze dell'abitazione ma possono essere messe in campo anche azioni di riduzione del rischio che investono l'intera area di intermix e che possono essere portate avanti in parallelo alla gestione del singolo bene immobile e del suo intorno da parte dei singoli proprietari (*Elia et al., 2016*). La maggior complessità del paesaggio europeo spiega lo sviluppo nel vecchio continente di diversi strumenti di caratterizzazione dell'interfaccia tra cui ricordiamo il lavoro di tipizzazione portato avanti nel progetto WARM (*Caballero, 2004*), (*Caballero et al., 2007*) e la catalogazione sviluppata in Francia che, associando una classificazione urbanistica (housing configuration) con una spazializzazione dell'indice di aggregazione della vegetazione (metrica che descrive la maggiore o minore continuità planimetrica del combustibile), individua 12 tipologie di interfaccia (*Lampin et al., 2010*)



Figura 9. Imminente impatto di un incendio boschivo su una struttura isolata in un contesto rurale a diretto contatto con la vegetazione (Fonte CFVA)

- 2 **La problematica della definizione geografica:** dal punto di vista geografico la problematicità della definizione dell'interfaccia nasce dal fatto che l'ampiezza del buffer intorno alla struttura condiziona la superficie individuata quale interfaccia. Si consideri che la superficie dell'interfaccia cresce con il quadrato dell'ampiezza del buffer. Un buffer di una piccola struttura può essere approssimato con una circonferenza ed è facile calcolare che:
- se definiamo interfaccia un buffer di ampiezza 25 m la superficie interessata ha un'area di poco meno di 0.2 ha,
 - se usiamo un'ampiezza di 50 m la superficie interessata sarà poco meno di 0.8 ha
 - se, ad esempio, considerassimo un'ampiezza del buffer di 100 m staremmo individuando un'area di interfaccia di circa 3.14 ha.

In Italia e in Europa manca un riferimento normativo che definisca l'interfaccia. L'unico riferimento esistente è rappresentato dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3606 del 28 agosto 2007 con il quale il Dipartimento della Protezione Civile ha diffuso il "Manuale Operativo per la predisposizione di un piano Comunale e inter-comunale di Protezione Civile", che si basa sulla tipizzazione di Davis delle interfacce.

Il manuale definisce "raggruppate" le case che distano meno di 50 metri tra loro, considerando evidentemente case isolate le strutture costruite in ambiti con una densità dell'edificato inferiore. Definisce interfaccia la fascia di 200 m che circonda le case raggruppate. Il modello teorico adottato dalla normativa presuppone che vi sia una

densità delle case progressivamente decrescente dal centro urbano verso la periferia e, individuando quale interfaccia la fascia di 200 m che circonda i gruppi periferici di case raggruppate, ipotizza che la cura di tale fascia impedisca al fuoco di raggiungere il centro abitato. Indica, inoltre, in circa 25-50 metri l'ampiezza della fascia di contiguità ed influenza tra le singole strutture antropiche e la vegetazione adiacente. Pur avendo il merito di fornire una definizione, la descrizione contenuta nell'Ordinanza ha il limite di focalizzarsi sui 200 m che circondano una certa tipologia di gruppi di case, e non considera arealmente i casi problematici in cui si hanno abitati sparsi con densità bassa per estensioni molto importanti. Inoltre non considera l'interfaccia tra il bosco e le infrastrutture viarie (ferrovie, autostrade, etc.), i parcheggi oppure le aree allestite a campeggio e poste direttamente in zone boscate.

1.5. LE PROBLEMATICHE DEGLI INCENDI DI INTERFACCIA

Gli incendi negli ambienti di interfaccia hanno caratteristiche peculiari che li rendono particolarmente pericolosi oltre che potenzialmente capaci di creare danni ingentissimi, anche poiché le operazioni di spegnimento e di protezione delle strutture dalle fiamme sono molto più complicate che negli incendi di vegetazione o negli incendi di strutture (Cohen, 2000c; Winter and Fried, 2001; Caballero et al., 2007):

- 1 sono aree con un elevatissimo numero di beni esposti, dunque con potenzialità di danno molto elevate e alta capacità di esaurire le risorse di difesa;
- 2 sono aree ad alta probabilità di insorgenza (Cardille et al., 2001; Elia et al. 2019), giacché gli incendi possono arrivare all'interfaccia dall'esterno ma possono anche insorgere nell'area interna della WUI per azioni anche indesiderate legate alla presenza dell'uomo (barbecue, piccoli abbruciamenti di residui di vegetazione ecc.);
- 3 spesso la combustione non interessa solo vegetazione ma anche altri combustibili e si sprigionano fumi tossici;
- 4 la combustione di materiali particolari spesso comporta un'alta intensità di fiamma sviluppata;
- 5 si registrano spesso difficoltà di accesso all'area e alle singole case;
- 6 sono possibili scenari con simultaneità di più emergenze (esplosioni di gas, fumi nocivi, intossicazione di persone e operatori, incidenti stradali durante l'evacuazione dei residenti in concomitanza con l'arrivo di squadre di intervento);
- 7 la presenza di residenti non autonomi o di turisti senza conoscenza del fenomeno e familiarità con gli incendi e che siano privi di preparazione per un tale evento non sempre è riportato nel piano di emergenza locale e può complicare le operazioni di estinzione e gestione dell'emergenza;
- 8 è comune che si verifichino enormi difficoltà dell'apparato antincendio che molto spesso non è in grado di difendere simultaneamente tutte le case interessate dal fronte di fiamma; l'eventualità del tracollo dell'apparato antincendio potrebbe richiedere un triage anticipato basato sull'effettiva difendibilità di ogni abitazione che deve essere riportata nel piano di

- emergenza locale;
- 9 l'evacuazione o, per contro, il permanere nella propria abitazione al passaggio del fuoco (sheltering) sono due diverse opzioni che devono essere preparate in anticipo e devono essere conosciute dagli abitanti e dalle squadre di soccorso;
 - 10 probabile impossibilità di usare tecniche di estinzione con l'uso del fuoco (controfuoco o fuoco tattico);
 - 11 limitazioni nelle dimensioni delle autobotti e dell'uso dei Canadair nello spegnimento;
 - 12 difficoltà nel coordinare equipaggi spesso appartenenti a diverse istituzioni (Servizi Forestali, Vigili del fuoco, Volontari di Protezione Civile ecc.) che sono ciascuno specificamente professionalizzati per lo spegnimento di incendi boschivi e rurali o di incendi di strutture e impianti, tecniche che non sono utilizzabili in ambienti di interfaccia.

1.6. LA PROPAGAZIONE DEGLI INCENDI IN INTERFACCIA

Diverse sono le modalità con cui un incendio di interfaccia può propagarsi e raggiungere una singola struttura ovvero un'area rurale urbanizzata per poi danneggiarla o distruggerla:

- **Spot-fire**: il fuoco si propaga tramite tizzoni e faville ardenti che possono essere trasportati dalla colonna dei fumi di combustione a centinaia e talvolta migliaia di metri lontani dal fronte principale per poi essere depositati ancora accesi su fieno o materiale infiammabile nelle immediate vicinanze della casa o direttamente sul tetto della casa, la cui manutenzione è fondamentale (Figura 10).

I “salti di fuoco” sono un fenomeno molto comune negli incendi boschivi, e, non solo possono mettere in difficoltà l'intera gestione dell'incendio, ma possono anche mettere in serio pericolo la sicurezza degli operatori che finiscono per trovarsi nello spazio tra il fronte principale e la nuova insorgenza da spot-fire (Figure 11 e 12).



Figura 10. Tizzone in combustione trasportato dai moti convettivi dell'incendio (fonte CFVA).



Figura 11. Salto di fuoco con potenziale sviluppo di un nuovo fronte disgiunto dal fronte principale.



Figura 12. Salto di fuoco a breve distanza generato da una colonna non convettiva. I salti di fuoco, sviluppandosi direttamente negli “spazi difendibili” delle strutture, aumentano il panico tra la gente e rendono più difficili le operazioni di spegnimento e soccorso (Fonte CFVA).

- **Tramite la radiazione:** in questo caso non c'è contatto diretto con le fiamme, ma l'energia radiante è sufficiente ad innescare la combustione e fare sviluppare le fiamme sulla vegetazione o su alcuni materiali di costruzione della casa (Figura 13).



Figura 13. Struttura entrata in contatto diretto con le fiamme poiché su parte del suo perimetro non è stata ridotta la vegetazione al fine di realizzare uno spazio difendibile adeguato (fonte CFVA)

- **Tramite contatto diretto** tra le fiamme e la struttura che ne viene investita: in questo caso la struttura prende fuoco per effetto diretto del contatto con le fiamme (Figura 14);



Figura 14. Le fiamme entrano in contatto diretto con la struttura durante un incendio nella zona centro orientale della Sardegna (fonte CFVA).

Le caratteristiche costruttive e lo spazio circostante un'abitazione possono direttamente influenzare i percorsi del fuoco e quindi anche il livello di esposizione al rischio nel caso di un incendio dello stabile e degli stabili attigui.

1.7. LE VARIABILI CHE INFLUENZANO IL RISCHIO INCENDI IN AMBIENTE DI INTERFACCIA

I principali fattori utilizzati per stimare il livello di rischio di un bene esposto, possono essere raggruppati in tre diverse scale:

- corografica che raccoglie le variabili ambientali generali (clima, vegetazione, regime di incendio, quota e topografia);
- locale dove si articola l'assetto urbanistico ed il contesto in cui la struttura è inserita;
- puntuale che raccoglie le caratteristiche della casa e dunque i materiali costruttivi, lo spazio immediatamente pertinente, le risorse idriche presenti, la

disponibilità dei presidi antincendio.

Segue una descrizione di maggior dettaglio:

- **Le variabili ambientali generali** sono le determinanti del paesaggio e del potenziale che gli incendi possono sviluppare e definiscono dunque la pericolosità incendi cui un territorio è soggetto a scala geografica. Il clima, le tipologie vegetazionali, il regime di incendi sono le tipiche variabili ambientali che distinguono, per esempio, un ambiente mediterraneo da un ambiente alpino che è meno soggetto ad incendi di vegetazione intensi.
- **L'assetto urbanistico**: per "assetto urbanistico" s'intende l'organizzazione in un territorio della componente abitativa umana ossia la modalità con cui le strutture puntuali (case, stabili etc.) e a rete (strade, ferrovie etc.) sono inerite in un paesaggio e come queste si interfacciano con un ambiente più o meno naturale e con il combustibile vegetale (Figura 15, disponibile nel web all'indirizzo <https://cpaw.headwaterseconomics.org/>, sul sito della Community Planning Assistance for Wildfire -).

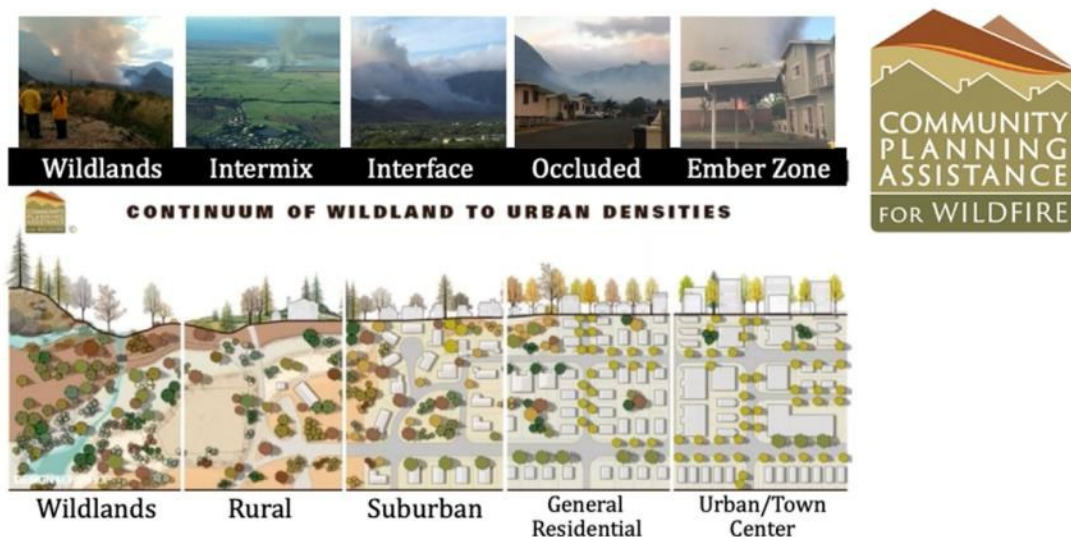


Figura 15. Tipologie di interfacce a densità crescente. All'aumentare del numero di stabili, il rischio cresce per mero incremento del numero dei beni esposti. Per abitati densi si ha un implicito effetto di discontinuità della vegetazione che inibisce la libera propagazione dell'incendio (Figura tratta da <https://static1.squarespace.com/static/54825edae4b0426dc2c78f10/t/5f727d216ea5c001972eb71a/1601338658843/WUI+illustrated+copy.jpg>)

Possiamo inquadrare e distinguere diverse tipologie di assetto urbanistico reali in maniera funzionale al problema degli incendi di interfaccia. Una classificazione come quella della Figura 15, in un continuum di passaggio tra una situazione di edifici molto densa, fino a sfumare in un contesto dominato dalla vegetazione naturale, è possibile ritrovarla in molte città, in prossimità delle periferie. Altrettanto verosimile è (Figura 16), ritrovare, soprattutto nelle aree litoranee prossime al mare, situazioni arealmente molto estese di "community design" corrispondenti alle categorie "rural" o "suburban" dove esiste una maggiore interconnessione tra strutture antropizzate e formazioni

vegetali, e che determinano ampie spazi di intermix con scenari più rischiosi in caso di emergenza (Caballero et al., 2007). Un caso specifico e particolare è l'abitazione isolata in un contesto fortemente vegetato che costituisce l'ambiente di suo immediato inserimento.



Figura 16. Il fumo e le fiamme di un incendio si avvicinano pericolosamente alla periferia dell'abitato sviluppatosi lungo un'arteria stradale principale. Oltre alle categorie "rural" e "suburban", si possono facilmente distinguere anche le categorie "wildlands" e "general residential".

- **Le variabili del singolo stabile e della singola proprietà:** sono i parametri che descrivono a) le caratteristiche dello stabile e b) dello spazio immediatamente circostante.
 - a tipologia architettonica e caratteristiche dei materiali costruttivi: la presenza di tettoie/gazebi, poggioli e piani aggettanti unitamente alla tipologia più o meno vulnerabile al fuoco dei materiali strutturali e di finitura (infissi, grondaie, strutture accessorie) influenzano l'accensione dello stabile che può essere innescata da un salto di fuoco o dall'esposizione diretta alla fiamma o alla radiazione (Laranjera and Cruz, 2014). Negli Stati Uniti la maggior parte degli edifici in ambiente di interfaccia sono tradizionalmente realizzati in legno anche nel rivestimento di pareti esterne e vengono comunemente utilizzati prodotti a base di legno o di solo legno (come il compensato o il pannello di scaglie orientato-OSB), nonché vinile o altre materie plastiche (Quarles

et al., 2010) (Figura 17). In Europa la maggior parte delle strutture è realizzata in materiali non combustibili (pietra, calcestruzzo, mattoni, blocchetti etc.) ed il legno, il PVC ed altri materiali combustibili sono usati quasi esclusivamente per tetto, tettoie, fabbricati minori, particolari architettonici come infissi, verande, grondaie (Figura 18).



Figura 17. Le fiamme causate da un tizzone acceso trasportato dalla colonna di fumo di un incendio ancora lontano dall'abitazione, divampano e distruggono completamente una struttura costruita in materiale combustibile. Photo courtesy of the USDA Forest Service – LTBMU (USA)



Figura 18. Struttura abitativa danneggiata dall'incendio di Baia Caddinas, Golfo Aranci 2004 (fonte CFVA).

- b *l'intorno dell'immobile e la vegetazione*: è un'area attorno a un edificio in cui la vegetazione ed altri combustibili condizionano la probabilità dell'immobile di entrare in combustione. È per questo che si effettua un trattamento locale dei combustibili che inibisca o rallenti la diffusione del fuoco da e verso la struttura (F.E.M.A., Ed. 2008). Gli studi presenti in letteratura (Cohen and Butler, 1998) documentano che se i primi 30-50 metri sono stati adeguatamente trattati, la vegetazione che si trova oltre tale distanza può essere lasciata indisturbata senza che ciò comporti un forte aumento del rischio incendi per lo stabile (Figura 19):

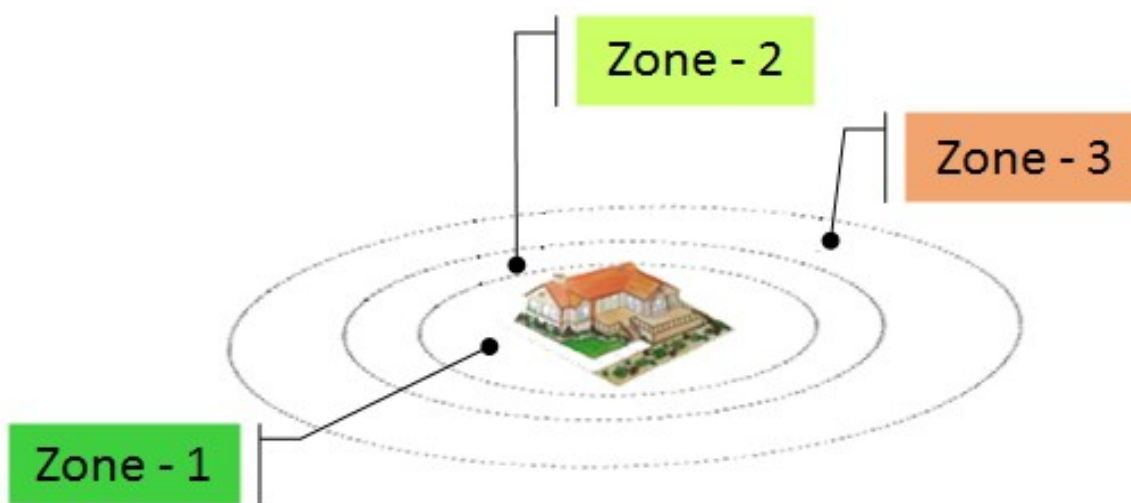


Figura 19. Articolazione dello spazio difendibile secondo tre fasce concentriche. Gli interventi di riduzione del combustibile sono più intensi man mano che ci si avvicina all'immobile (Fonte, GAUF CFVA).

L'approccio nord-americano per la mitigazione del rischio nelle WUI si basa sul modello concettuale di contatto diretto tra le case e la vegetazione boschiva ben sviluppata e poco antropizzata e sulla puntuale analisi degli eventi passati (Cohen, 2000a), (Cohen, 2000b) che ha portato alla catalogazione dell'effetto di esacerbazione del danno da incendio sulle strutture da parte delle condizioni delle singole proprietà al momento del passaggio del fuoco.

Le WUI più vulnerabili sono tipicamente costituite da piccoli insiemi di case di legno con assetto urbanistico a ridotta densità ed alta continuità della matrice vegetale di bosco naturale poco antropizzato nel quale sono immerse. L'immediatezza del contatto tra vegetazione e strutture rende praticamente ininfluenti i parametri dell'assetto urbanistico e sono le variabili del livello della singola proprietà che risultano determinanti come unico presidio di difesa dagli incendi per la struttura. Non potendosi agire su materiali costruttivi, variabili urbanistiche, e riduzione areale di combustibile in foreste poco antropizzate, l'approccio nord-americano ha focalizzato l'attenzione nell'area immediatamente in contatto con la casa, la **home ignition zone** ossia l'area la

cui intensità di combustione può determinare l'accensione dello stabile. La “home ignition zone”, in italiano spazio difendibile, è in concreto l'area intorno all'immobile dove la vegetazione deve essere gestita per ridurre la minaccia del fuoco (Figura 20).

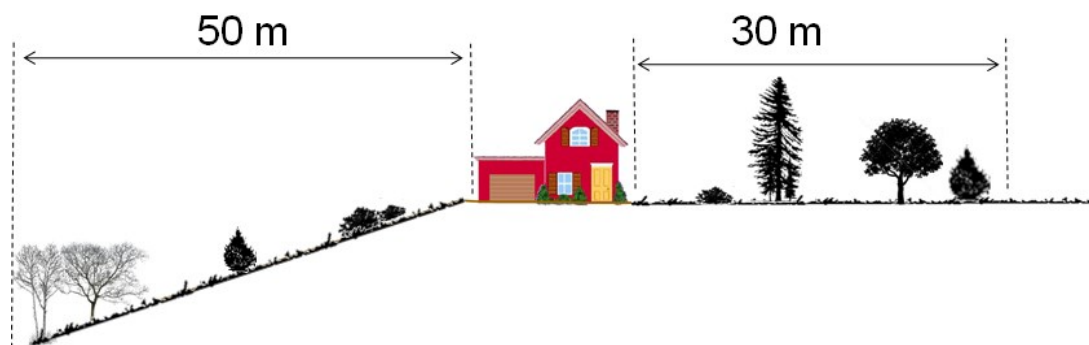


Figura 20. Rappresentazione della home ignition zone la cui ampiezza dipende dai fattori topografici locali e da tipo, struttura, densità e continuità della vegetazione (Fonte GAUF CFVA).

Tale area ha una dimensione ed una forma che dipende sia dal tipo di vegetazione sia dalle condizioni topografiche e geomorfologiche locali.

Densità, struttura verticale e tipologia del combustibile intorno alla casa determinano il potenziale di esposizione alle fiamme dirette ed alla radiazione della struttura. La presenza di residui vegetali sul tetto è molto importante per le combustioni degli immobili in caso di fenomeni di spotting.

La cura dello spazio difendibile con riduzione di carico di combustibile e della continuità della vegetazione nonché la manutenzione di tetti e grondaie con rimozione di foglie, aghi di conifere ed altri combustibili sono certamente fattori chiave della protezione dal rischio incendi e costituiscono l'unica possibilità di prevenzione per molti proprietari di casa che abitano in contesti di WUI nord americani o nelle case isolate in bosco o macchia densa dell'ambiente mediterraneo.

La Federal Emergency Management Agency U.S. Department of Homeland Security (*FEMA, 2008*) consiglia di trattare il combustibile nello spazio difendibile secondo tre zone (fasce) concentriche attorno alla struttura esposta da difendere

(<https://www.readyforwildfire.org/prepare-for-wildfire/get-ready/defensible-space/>)

(Figure 21 e 22).

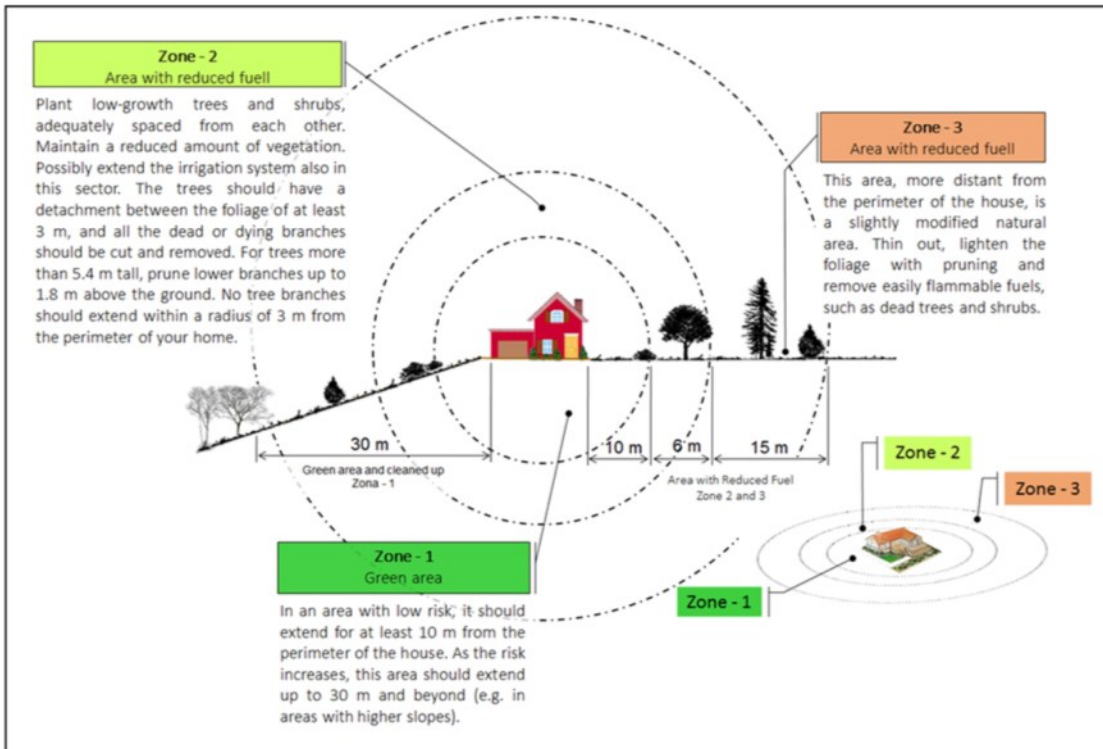


Figura 21. Lo spazio difendibile con indicazione e rappresentazione dei trattamenti progressivi di riduzione del combustibile per aree concentriche (fonte GAUF CFVA)



Figura 22. Esempio di spazio difendibile intorno ad una struttura ricettiva nel nord-est della Sardegna, dove malgrado la bassa vegetazione mediterranea, le fiamme sono riuscite a raggiungere il perimetro della struttura (Fonte CFVA).

La fascia più prossima all'edificio, zona 1 della Figura 21, ha maggiore necessità di modifica del combustibile rispetto a quelle più esterne, zona 2 e zona 3.

- 1 Zona 1: si estende per circa 10 m intorno all'abitazione principale nonché alle altre strutture e logge. In quest'area vanno rimosse tutte le piante morte, l'erba, le erbe infestanti, le foglie secche, gli aghi di pino. Vanno rimossi i rami che sporgono sul tetto e mantenuti ad almeno 3-5 m di distanza dal camino. Le chiome degli alberi devono essere disgiunte e distare almeno 3 m l'una dall'altra. Non deve esservi alcuna catasta di legna da ardere o contenitori di gas e/o gasolio che è meglio ubicare nelle zone 2 o 3.
- 2 Zona 2: si estende per circa 20-30 m dalle strutture. In quest'area bisogna effettuare lo sfalcio annuale dell'erba, disgiungere le chiome tra loro e le chiome dal sottobosco eliminando le pericolose scale di combustibile (Figura 23).



Figura 23. Prescrizioni tecniche per la disgiunzione delle chiome di alberi ed arbusti per la riduzione della continuità del combustibile (Immagine disponibile presso l'indirizzo internet <https://www.readyforwildfire.org/prepare-for-wildfire/get-ready/defensible-space/>)

- 3 Zona 3: si trova oltre i 20-30 m dallo stabile ed è la zona di transizione anche estetica tra il combustibile trattato e la compagine boschiva indisturbata. È una zona ove si opera una riduzione dei combustibili diradando e potando la vegetazione in senso orizzontale e verticale, in una maniera meno intensa che nelle zone concentricamente più prossime all'edificio, riducendo comunque l'intensità di eventuali fiamme in avvicinamento allo stabile.

2. OBIETTIVI

Il presente lavoro si prefigge due obiettivi principali: a) contribuire alla conoscenza e caratterizzazione delle RUI in Sardegna integrando lavori e dati già presenti in letteratura e b) creare un modello di valutazione del rischio incendio del singolo stabile ubicato in area di interfaccia da implementare successivamente in una app per dispositivi mobili.

Nell'ambito del primo obiettivo, si riscontra una generale carenza di dati relativi all'interfaccia in ambiente mediterraneo; sono disponibili in letteratura per alcune aree della Sardegna dati di base di quantificazione e caratterizzazione dell'interfaccia (Sirca *et al.*, 2017). Obiettivi specifici del lavoro sono:

- un approfondimento della conoscenza relativamente all'importanza in termini di area occupata dalle RUI usando differenti definizioni geografiche;
- lo studio del regime di incendio nelle RUI e la differenza con il resto del territorio;
- l'esplorazione della differenza tra interfacce situate in area costiera ed interfacce nelle zone rurali interne che per uso del suolo, tipologia di costruzione, assetto urbanistico e tipologia di residenti possono presentare importanti differenze.

Relativamente alla messa a punto di una metodologia di calcolo del rischio incendio di una struttura inserita in un ambiente vegetato, gli obiettivi specifici sono:

- la costruzione di un modello di valutazione del rischio a partire da una struttura logica dei fattori di probabilità ed intensità locale di incendio unitamente ai parametri di esposizione e vulnerabilità dello stabile, variabili che intervengono ad esacerbare o mitigare la condizione di rischio. Il modello non lavora sulla creazione di mappe che spazializzino i vari fattori di rischi ma ha il focus sul singolo stabile esposto al rischio.
- creazione di una implementazione informatica di base del modello di rischio su Microsoft Access, in vista di una futura costruzione di una *user-friendly app*. Un applicativo per dispositivi mobili facilita la raccolta di informazioni georeferenziate su singole abitazioni, caratteristiche urbanistiche e vegetazionali di contesti di interfaccia ed offre la possibilità di mostrare nell'immediatezza al singolo proprietario il livello di rischio cui la casa è esposta. Inoltre, evidenzia quali sono i fattori che maggiormente contribuiscono ad elevare il livello di esposizione al rischio del bene, suggerendo le misure pratiche da mettere in atto per la mitigazione del rischio, contribuisce all'attivazione di ciascun proprietario per la quantificazione e gestione del proprio rischio. I dati geo-riferiti raccolti possono essere messi a disposizione della pubblica amministrazione per una migliore quantificazione e spazializzazione dei beni esposti con relativa vulnerabilità, dati utili per la redazione dei piani comunali di protezione civile, e piani di emergenza di villaggi turistici e lottizzazioni articolate dove possono essere usate anche per un triage delle strutture esposte in base alla difendibilità.

L'uso di una tale app favorirebbe un approccio attivo di responsabilità per la propria condizione di rischio ed evidenzierebbe che la messa in opera di azioni concrete di riduzione del rischio sortisce sia l'effetto di mitigazione a difesa della singola abitazione

di ciascuno, sia un effetto di riduzione del rischio complessivo di un'area. È importante favorire l'instaurarsi di un circolo virtuoso di mutua responsabilità che porti alla creazione di un contesto di interfaccia ben gestito, ripulito, mantenuto ed organizzato il quale consente a ciascuno di essere meno a rischio e rende più facilmente difendibili in caso di incendio le singole proprietà.

3. MATERIALI E METODI

3.1. QUANTIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE AREE DI INTERFACCIA: CASO DI STUDIO SARDEGNA

L'area studio scelta è l'intera isola di Sardegna che misura circa 24000 km² ed è la seconda più estesa nel Mediterraneo. L'isola è abitata da circa 1600000 persone con una densità piuttosto bassa anche perché buona parte delle persone risiede nei centri urbani principali. Durante i mesi estivi la popolazione aumenta sensibilmente in particolare lungo le coste che sono frequentate da numerosi turisti. Il clima della Sardegna è tipicamente mediterraneo con inverni freschi e moderatamente piovosi ed estati calde, povere di precipitazioni e con ridottissima copertura nuvolosa. È costante durante il quadrimestre giugno-settembre la presenza di venti di brezza anche importanti e sono comuni giornate con venti sinottici intesi (soprattutto maestrale) nonché ondate di calore anche molto forti e persistenti provenienti dal vicino nord Africa. A parte alcune pianure presenti nella parte occidentale dell'isola ed alcuni massicci montuosi che culminano nei 1834 m di quota di Punta La Marmora nel Gennargentu, la maggior parte del territorio può essere considerato collinare. Le pianure sono occupate prevalentemente da attività agricole, i rilievi di bassa ed alta collina sono contesti agropastorali, agroforestali e silvicoli con le macchie che man mano che cresce la quota lasciano posto prima a boschi di querce sempreverdi (leccio e sughera) e poi, alle quote più alte alla roverella, quercia mediterranea decidua. In Sardegna si registrano annualmente una media di circa 3000 insorgenze di incendi che in meno del 45% dei casi superano i 1000 m² di superficie bruciata grazie anche ad un efficiente, tempestivo e capillarmente diffuso apparato di lotta. Nelle diverse annate una percentuale generalmente compresa tra il 2 ed il 5% degli eventi che si verificano in condizioni particolarmente sfavorevoli, sfuggono al controllo e percorrono una superficie pari al restante 95-98% degli eventi. Ad esempio, nell'anno 2016, i 3 incendi che, in Sardegna, hanno superato i 1000 ha di superficie bruciata, sono stati capaci di percorrere il 52% dell'area bruciata durante la stagione, un'area maggiore del restante 48% di area bruciata che è stato realizzato dai restanti 2669 eventi

(http://www.sardegnaambiente.it/documenti/20_467_20170526123854.pdf).

Per la caratterizzazione delle interfacce sono stati acquisiti i dati urbanistici in formato shapefile che sono disponibili sul geoportale regionale della Sardegna all'indirizzo <https://www.sardegnaageoportale.it/index.php?xsl=2425&s=330839&v=2&c=14414&t=1&tb=14401>

I dati aggiornati al 2017 sono resi disponibili in formato vettoriale associando ad ogni singolo stabile in Sardegna una feature del file *.shp* con relativo record descrittivo sul file *.dbf*.

L'individuazione delle interfacce sarde è stata eseguita in ambiente GIS con operazioni di buffer attorno agli stabili usando ampiezze differenti sia per mostrare l'impatto che in Sardegna ha la problematicità della definizione geografica di interfaccia illustrata nell'introduzione, sia per indagare se vi fosse una differenza nel regime di incendi in termini di insorgenze ed aree bruciate al variare della distanza dalle case. In particolare

sono stati scelti i seguenti valori riportati in Tabella 1 per calcolare il buffer rispetto ai poligoni dello *shapefile* delle singole strutture. Si specifica che si tratta di operazioni di buffering con sovrapposizione in cui il livello di buffer successivo include il buffer concentrico della misura inferiore.

Tabella 1. Differenti ampiezze dei buffer calcolati attorno alle strutture

Buffer 1	Buffer 2	Buffer 3	Buffer 4	Buffer 5
0-25 m	0-50 m	0-100 m	0-200 m	0-400 m

Si è proceduto poi calcolando le aree corrispondenti ai differenti buffer e la rimanente area del territorio Sardo che, distando oltre 400 m dall'abitato, è stata considerata non influenzata dall'interfaccia (Out-of-RUI, nel seguito del testo OoR).

Utilizzando il database delle insorgenze verificatesi in Sardegna negli anni 2003-2016 e rilevate con uso di palmare GPS dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale si è poi calcolato il numero di insorgenze verificatesi in ciascuna area-buffer e OoR. Utilizzando il database delle superfici percorse da incendio negli anni 2005-2016 e rilevate con uso di palmare GPS dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale si è poi calcolata l'area percorsa da incendio in ciascuna area-buffer e OoR.

Nell'ottica di indagare un'eventuale differenza e distinguere le interfacce urbano rurali del centro dell'isola dalle interfacce presenti nella zona costiera che hanno un utilizzo turistico estivo e per studiare le eventuali differenze nell'interazione tra interfaccia e regime incendi, si sono calcolate le aree urbane, le aree con i 5 buffer e le aree OoR della fascia costiera compresa entro 1 km dalla linea di costa ed entro 3 km dalla linea di costa.

Sono state calcolate le insorgenze e le superfici percorse da incendio nei vari buffer dell'ambiente costiero e confrontate con gli analoghi dati delle rimanenti aree interne della Sardegna.

Si è poi indagata la variabile tempo ed in particolare sono stati interrogati i dati per:

- scoprire un eventuale trend di crescita o decrescita del fenomeno incendi in interfaccia;
- avere una descrizione dell'andamento stagionale di insorgenze ed aree percorse da incendio nelle aree di interfaccia rispetto al resto del territorio.

3.2. SVILUPPO DI UN MODELLO PER LA VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEL SINGOLO STABILE

Per rischio si intende la probabilità che un evento negativo produca danni. La quantificazione del rischio deve integrare necessariamente le caratteristiche *E* dei beni

in termini di vulnerabilità V e valore W con la pericolosità H cui i beni sono esposti (quantificata in termini di probabilità P ed intensità di incendio I). La formulazione scelta nel presente lavoro è un semplice prodotto lineare dei 4 fattori P, I, V, W

$$R = H * E = P * I * V * W$$

Sono poi state individuate tutte le principali variabili che concorrono al rischio per gli stabili in ambiente di interfaccia. Sono variabili che a diverso titolo intervengono in uno o più fattori della formula del rischio e che condizionano:

- la frequenza locale degli eventi;
- la potenzialità di un territorio di creare eventi intensi;
- la difendibilità del contesto da parte degli apparati di lotta;
- la possibilità delle fiamme di giungere allo spazio difendibile ed in contatto con il singolo stabile;
- la vulnerabilità della singola proprietà.

Il focus del presente lavoro è relativo alla quantificazione del rischio incendi per il singolo stabile e, in vista di tale obiettivo, i fattori sono stati ordinati secondo un modello che si articola in tre scale spaziali. Dal livello geografico e di paesaggio dove si prendono in considerazione le variabili ambientali generali, ci si focalizza progressivamente sui fattori che descrivono la porzione di paesaggio urbanizzato che ospita il livello di dettaglio successivo costituito dai fattori descrittivi del singolo stabile. Ciascuno dei tre livelli, che chiameremo macroscale, mesoscale e microscale concorre a determinare il rischio cui è esposto il singolo stabile:

- 1 **macroscale** o scala geografica o ancora scala di paesaggio dove si determina il regime locale di incendio, la lunghezza e la severità della stagione incendi e dove il singolo incendio nasce, si propaga ed esprime il suo potenziale in relazione alle variabili topografiche, vegetazionali e meteorologiche. È un livello di scala territoriale che descrive la generale pericolosità H e che serve per distinguere diversi ecosistemi e macroaree in relazione alla loro intrinseca suscettività agli incendi. Se le interfacce in ambiente di macchia mediterranea costiera sono esposte ad un rischio maggiore rispetto ad abitati costruiti in boschi sopramediterranei o in ambienti alpini, il livello geografico, per l'appunto, prende in considerazione tutti i fattori ambientali (vegetazionali, meteorologici, topografici, geografici etc.) che determinano la diversa pericolosità intrinseca dei due ambienti. Dal punto di vista della mitigazione del rischio, è il livello della pianificazione generale e forestale, delle politiche del piano di sviluppo rurale, nonché il livello di azione di agenzie pubbliche e delle pubbliche amministrazioni per la riduzione del carico e della continuità di combustibile (silvicoltura preventiva e fuochi prescritti);
- 2 **mesoscale** o scala di quartiere che è la scala del singolo insediamento/insieme di case dove l'assetto urbanistico, le caratteristiche del reticolo stradale, la dimensione delle parcelle, la loro manutenzione/pulizia, la presenza di presidi di protezione e spazi sicuri condizionano non solo la propagazione del fuoco e la possibilità delle fiamme di raggiungere le singole abitazioni, ma anche la facilità

e l'efficacia delle azioni di difesa dal fuoco durante l'evento. È il livello che descrive il contesto reale nel quale le singole abitazioni sono immediatamente immerse, che ne determina in maniera puntuale la concreta condizione di pericolosità H, di esposizione, di difendibilità consentendo di distinguere la condizione di rischio di due strutture esattamente uguali che però sono ubicate in contesti differenti. Tipicamente in ambiente mediterraneo sono comuni:

- i) sia villaggi turistici costieri ben organizzati, con viabilità adeguata, rete di distribuzione idrica per le emergenze, spazi sicuri, gestione condominiale degli spazi comuni e fascia perimetrale parafuoco di protezione completamente priva di vegetazione,
- ii) sia vasti contesti di intermix a bassa densità, con piccole proprietà sulle quali insistono case sparse costruite con materiali non ignifughi e spesso raggiungibili con viabilità stretta e tortuosa, talvolta senza alcuna manutenzione e sistematicamente privi di un livello comunitario di gestione.

La mesoscala è dunque il livello che consente di distinguere il rischio cui sono esposte due abitazione identiche ubicate nello stesso contesto geografico-ambientale ma in contesti urbanistici molto differenti come possono essere i contesti i) e ii) brevemente illustrati. È un livello dove son presenti molti fattori importanti per una efficace prevenzione e per un'efficiente azione di difesa e contrasto delle fiamme durante un'emergenza incendi, nonché la scala alla quale si implementano le azioni di preparazione degli spazi comuni che sono necessariamente portate avanti a livello di condominio o di comunità. Le comunità *firewise* del nord America o le nascenti comunità preparate al fuoco del contesto europeo agiscono sul livello comunitario del singolo inurbamento. (possono essere consultati i siti disponibili on line sulle comunità *firewise* <https://www.nfpa.org/Public-Education/Fire-causes-and-risks/Wildfire/Firewise-USA> oppure anche <https://firewise.ca/>).

- 3 **microscala** o scala della singola proprietà privata dove si declina in differenti fattori il dominio della vulnerabilità del singolo bene esposto. Si prendono in considerazione a questa scala le caratteristiche architettoniche e dei materiali costruttivi, la presenza di eventuali strutture accessorie, la manutenzione di tetto, giardino ed immediate pertinenze, la presenza di un adeguato spazio difendibile, la disponibilità di acqua. Sono tutti fattori importanti per il rischio cui la proprietà è esposta. È il dominio di prevenzione, azione e responsabilità del singolo proprietario nonché di mutua responsabilità tra proprietari laddove uno spazio ben gestito non solo è meno a rischio ma impedisce la propagazione del fuoco ad ulteriori fondi finitimi. Nel caso di singola abitazione in ambiente boschivo, laddove non è presente una mesoscala, la gestione dello stabile e del suo intorno da parte del proprietario è l'unico dominio di azione per la mitigazione del rischio. La precisa gestione dello stabile e dello spazio difendibile sono il più importante strumento di prevenzione di possibili disastri a disposizione dei proprietari.

In vista della quantificazione del rischio incendi per singolo stabile sono stati individuati i 25 fattori meglio descritti nella Tabella 2.

Tabella 2. Descrizione dei singoli fattori di rischio ordinati secondo le differenti scale: macroscale (celeste), mesoscale (rosa), microscale (violetto)

Fattore	Descrizione
Quota s.l.m.	La quota è una delle determinanti principali per differenziare ambienti anche prossimi geograficamente poiché ha una forte influenza sulle componenti biotiche ed abiotiche dell'ambiente
Clima	I valori medi di temperature, precipitazioni, ventosità, umidità relativa dell'aria, eliofania etc. sono fattori abiotici che condizionano l'ambiente ed in particolare la componente vegetale in termini di specie, struttura e sviluppo
Regime incendi e statistiche locali di incendio	Il regime locale degli incendi è caratterizzato dalla lunghezza della stagione propizia, dal numero di insorgenze e dall'estensione delle aree bruciate
Pericolosità secondo il PRAI	Nel Piano Regionale Antincendio è predisposta una mappa di pericolosità basata sui vari fattori predisponenti di situazioni di pericolo
Tempo di primo intervento e tempo di rotazione per mezzo aereo ad ala fissa	È un fattore importante per la tempestività dell'arrivo e per l'efficienza ed efficacia dello spegnimento tramite lanci aerei. Le aree più distanti non solo dall'aeroporto di partenza ma anche da grandi laghi o dal mare dove l'aereo carica l'acqua sono penalizzate
Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante	È un fattore importante per la tempestività dell'arrivo di un soccorso aereo. Il tempo di rotazione degli elicotteri regionali è sempre considerato esiguo giacché sono mezzi agili che riescono a caricare acqua anche da piccole pozze/vasche che sono mediamente diffuse in tutto il territorio
Tempo medio di primo intervento del presidio di lotta aib da terra	È un fattore importante per la tempestività del primo intervento che è, nella maggior parte dei casi, statisticamente risolutivo
Reticolo stradale	La densità del reticolo stradale, la larghezza delle strade, la presenza di più vie di accesso all'abitato, la presenza di sensi unici, di nomi e civici lungo le vie sono i fattori che in caso di emergenza consentono l'evacuazione, il simultaneo arrivo dei mezzi pesanti di soccorso, la precisione delle comunicazioni di emergenza.
Manutenzione stradale	Il fattore prende in considerazione la manutenzione del manto stradale e lo sfalcio annuale delle cunette
Livello di tortuosità	Il fattore prende in considerazione la presenza di acclività e tortuosità eccessive, la presenza di vie cieche, la presenza/assenza di spazi di manovra adeguati per mezzi pesanti
Presenza e continuità della vegetazione nell'interfaccia	Il fattore prende in considerazione la presenza di parcelle non ripulite dalla vegetazione e di siepi e bordure che danno continuità alla combustione permettendo il progresso dei fronti nell'urbanizzazione

Assetto urbanistico e densità degli edifici	La densità degli edifici è un fattore urbanistico al cui aumento si ha un numero di beni esposti crescente ma che, per contro, al suo crescere influisce sulla frammentazione della continuità vegetale contrastando la propagazione delle fiamme
Presenza di spazi sicuri	La presenza di ampi spazi sicuri dove le persone possono raccogliersi e portare auto o beni di prima necessità facilita le operazioni di intervento AI e riduce i danni causati dall'evento
Rete idrica/manichette	La presenza/assenza di una rete di distribuzione di acqua in pressione per le emergenze è importante presidio di protezione e sicurezza che facilita le operazioni di spegnimento di incendi (le prescrizioni regionali antincendio obbligano strutture ricettive ed altre strutture a disporre di manichette distanti massimo 45 m l'una dall'altra)
Fasce parafuoco	La presenza di una fascia perimetrale dell'abitato che sia priva di combustibile permette una protezione passiva degli edifici rispetto al contatto diretto con le fiamme
Fattori comunitari di prevenzione e gestione incendi	Il fattore prende in considerazione la presenza/assenza di un piano di gestione delle emergenze incendi, di una comunità preparata al fuoco, di una squadra condominiale per la prevenzione e la gestione delle emergenze in contesti organizzati quali villaggi turistici
Spazio difendibile adeguato	Uno spazio attorno alla casa che sia privo di vegetazione ed altro materiale combustibile è una protezione passiva dell'edificio dal contatto diretto con le fiamme
Caratteristiche architettoniche del fabbricato	Le forme architettoniche articolate espongono una maggiore superficie alle fiamme e la presenza di tettoie, gazebi, superfici aggettanti spesso costruite in legno possono essere il punto vulnerabile della proprietà
Materiali costruttivi	Il materiale costruttivo della struttura e delle sue finiture (infissi, grondaie, ringhiere, scale etc.) influisce sulla sua infiammabilità
Pulizia tetti	Il fattore prende in considerazione l'azione annuale di rimozione di foglie, ramaglie, aghi di pino etc. dai tetti per evitare accensioni dello stabile da fenomeni di spotting
Manutenzione giardino	Il fattore prende in considerazione il decespugliamento e la manutenzione annuale degli spazi vegetati immediatamente adiacenti alla casa
Fabbricati minori	Il fattore prende in considerazione la presenza/assenza di cassette attrezzi, gazebo ed altri fabbricati minori di pertinenza della struttura principale
Numero residenti/disabili/anziani/non autonomi	Il fattore prende in considerazione le condizioni di numerosità, età, salute etc. dei residenti, variabili che possono costituire complicazioni importanti in caso di evento
Condizioni topografiche locali dello stabile	Il fattore prende in considerazione l'ubicazione dello stabile su geomorfologie particolari quali, crinali, valloni, canyon e/o selle, e se il contesto non è di pianura, l'effetto di pendenza ed esposizione del versante sul quale lo stabile è ubicato.

Consapevolezza del rischio	La consapevolezza del rischio è variabile squisitamente soggettiva del proprietario ed è coinvolta nella percezione dell'essere a rischio e nell'attivazione costante del proprietario per la mitigazione del rischio
----------------------------	---

Una volta raccolti, tutti i fattori rilevanti per il rischio incendi sono stati organizzati *per ascensum*, in uno schema logico-gerarchico che prende in considerazione la scala alla quale agiscono, dalle variabili di paesaggio alle variabili puntuali del singolo stabile. In vista della realizzazione di un applicativo per dispositivo mobile che integri le librerie per acquisire dati georiferiti in maniera automatica, sono stati integrati nel livello di macroscala tutti i fattori che prendono in considerazione operazioni geografiche, compresi i fattori di rischio relativi alla distanza dello stabile dai presidi di difesa. Il modello è pensato perché:

- l'app che integra alcuni strati informativi sia capace, a partire dalle coordinate dello stabile, di calcolare in automatico tutti i fattori della macroscala;
- i fattori compresi nella mesoscala siano compilati da personale esperto;
- i fattori compresi nella microscala siano compilati direttamente dal proprietario dello stabile.

Lo schema logico permette una definizione del livello di rischio per zoom progressivi ed un più semplice riconoscimento sia della scala alla quale agire per mitigare il rischio sia dei fattori principali che concorrono ad elevarne il livello. Lo schema è inoltre stato progettato per facilitare l'attribuzione dei pesi ai singoli fattori.

Il rischio cui uno stabile è esposto sarà dunque interpretabile sia come insieme dei contributi apportati da ciascun fattore sia come insieme dei tre contributi delle tre scale.

In Tabella 3 si riporta lo schema gerarchico di organizzazione a strati e livelli dell'articolazione del rischio nei fattori presi in considerazione:

- a livello di macroscala per la descrizione delle variabili ambientali generali e dei fattori dipendenti semplicemente dalla posizione dello stabile;
- a livello di mesoscala per la descrizione delle variabili urbanistiche della porzione di paesaggio dove si ubica la proprietà su cui insiste lo stabile;
- a livello di microscala cui afferiscono i fattori che descrivono le caratteristiche e le condizioni dello stabile e del suo intorno.

Tabella 3. Struttura dell'organizzazione dei 25 fattori di rischio secondo tre livelli, macroscala, mesoscala, microscala

Strato 0	Strato 1	Strato 2
Obiettivo	Macrofattore	Fattore
Rischio incendi del singolo stabile in RUI	Macroscale (scala geografica o di paesaggio delle variabili ambientali generali)	Quota s.l.m.
		Clima
		Regime incendi e statistiche locali di incendio
		Pericolosità secondo il PRAI
		Tempo di primo intervento e tempo di rotazione per mezzo aereo ad ala fissa
		Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante
		Tempo medio di primo intervento di presidio di lotta aib da terra
	Mesoscale (scala di quartiere con descrizione dell'assetto urbanistico della porzione di paesaggio in cui lo stabile si inserisce)	Reticolo stradale
		Manutenzione stradale
		Livello di tortuosità
		Presenza e continuità della vegetazione nell'interfaccia
		Assetto urbanistico e densità edifici
		Presenza di spazi sicuri e vie di fuga
		Rete idrica/manichette
		Fasce parafuoco
		Fattori comunitari di prevenzione e gestione incendi
	Microscale (scala del singolo stabile che descrive le caratteristiche di vulnerabilità dello stabile e del suo intorno)	Spazio difendibile adeguato
		Caratteristiche architettoniche del fabbricato
		Materiali costruttivi
		Pulizia tetti
		Manutenzione giardino
		Fabbricati minori
		Numero residenti/disabili/anziani/non autonomi
		Condizioni topografiche locali dello stabile
		Consapevolezza del rischio

Lo schema dei fattori così progettato è stato poi tradotto in un modello di rischio per singolo stabile che attribuisce un valore numerico sia alle tre scale (macro, meso e microscala) sia a ciascuno dei fattori che esse raccolgono. I valori numerici di ciascun fattore e macrofattore misurano l'importanza che ognuno di essi ha relativamente al rischio: a valore numerico maggiore o minore, corrisponde una maggiore o minore importanza del fattore relativamente al rischio incendi per lo stabile. Il modello è stato organizzato in modo che fatto 100 il valore del rischio nello strato 0, anche la somma dei tre valori numerici della macro meso e microscala dà 100 nello strato 1 ed anche i 25 valori numerici attribuiti ai singoli fattori che articola il rischio nello strato 2 è a somma 100.

I valori numerici sono stati determinati tramite la somministrazione di un questionario anonimo al personale tecnico-operativo di prevenzione e lotta antincendi, appartenente al Corpo Forestale di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna, ai Vigili del fuoco, all'Agenzia FORESTAS della Regione Sardegna, alla Protezione Civile della Regione Sardegna, a personale esperto appartenente ad associazioni di Volontariato AIB.

Il questionario è stato progettato in modo da rendere agevole non solo la raccolta di informazioni in base alla preparazione teorica dei tecnici ma anche la formalizzazione di conoscenze pratiche spesso non esplicite e codificate ma insite in approcci, consuetudini, prassi, euristiche, e vissuti esperienziali. Per quanto attiene al questionario si rimanda al capitolo specifico in appendice A.

La media del giudizio di importanza attribuito da ciascun tecnico ad ogni macrofattore in base percentuale ha consentito di stabilire la relativa importanza per il rischio incendi delle tre scale. Inoltre per ogni fattore è stato richiesto di esprimere un giudizio di importanza su una scala da 0 (limitatamente importante/influente) a 10 (molto importante/determinante). La media dei valori attribuiti a ciascun fattore è stata normalizzata rispetto alla somma di tutti i valori medi dei fattori di ciascun macrofattore di scala ottenendo l'importanza percentuale del fattore all'interno del macrofattore.

L'importanza di ciascun fattore relativamente al rischio sarà dunque data dal prodotto del suo valore medio normalizzato rispetto agli altri fattori del medesimo livello di scala moltiplicato per il valore percentuale medio di importanza attribuito al livello di scala di appartenenza.

Il metodo di calcolo del rischio è una semplice sommatoria dei valori riportati da tutti i 25 fattori presi in considerazione. Il procedimento assicura che il valore finale del rischio massimo sia 100.

Parte del processo ideativo del modello è la definizione e specificazione di ciascun fattore perché possano essere prese in considerazione e tradotte in livello di rischio le differenti situazioni reali in cui possono trovarsi gli stabili e le proprietà relativamente a ciascun fattore. Data la mancanza in letteratura di descrizioni di modelli già implementati e di indicazioni generali in merito, si è proceduto con un'analisi ragionata dei singoli fattori e dell'influenza sul rischio delle varie condizioni possibili. Si è dunque dettagliato ciascun fattore tipizzando le situazioni concrete in cui ciascuno stabile può venirsi a trovare e si è determinata una tabella di coefficienti moltiplicativi di riduzione del peso del fattore in base alla situazione reale delle caratteristiche dell'immobile e del suo contesto.

Se il modello completo dei pesi dei vari fattori prevede che una parte percentuale del rischio incendi totale cui è soggetto uno stabile in ambiente di interfaccia sia, ad esempio, in capo al fattore “tempo di intervento del mezzo ad ala rotante”, significa che per le strutture ubicate a considerevoli distanze dall’eliporto più vicino, la protezione offerta da questo specifico presidio AI è minima ed il fattore di rischio sviluppa pienamente il suo potenziale. A tale condizione è stato attribuito il coefficiente moltiplicativo 1.

Se per contro la struttura di interesse è molto prossima ad un eliporto ed ad un adeguato punto di carico dell’acqua, in caso di necessità l’elicottero sarà prontamente sul luogo delle operazioni di spegnimento e soccorso e avrà una frequenza di lanci elevata contribuendo allo spegnimento dell’incendio ed all’eventuale protezione delle strutture già nelle fasi iniziali di un incendio. A tale condizione è stato attribuito un coefficiente di riduzione del rischio pari a 0.1 e dunque, il valore dell’addendo del rischio totale corrispondente al fattore “Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante” si riduce ad un decimo.

Similmente il coefficiente 1 è stato attribuito alle strutture ubicate a quote inferiori ai 500 m s.l.m. mentre alle quote man mano superiori è stato attribuito un coefficiente di riduzione man mano maggiore della percentuale di rischio in capo a tale fattore fino ad arrivare al coefficiente di riduzione 0.2 per le strutture ubicate oltre i 1100 m di quota.

Si presenta in Tabella 4 il dettaglio ragionato dei fattori perché sia agile in campo la tipizzazione di situazioni concrete che poi nell’uso dell’app il software tradurrà in un valore numerico.

Tabella 4. Lista dei coefficienti di adattamento usati nei singoli fattori per la descrizione di situazioni-tipo concretamente riscontrabili in campo. I fattori sono suddivisi per i tre livelli considerati: macroscala (in celeste), mesoscala (in rosa), microscala (in violetto)

Fattore	Coefficiente di riduzione del peso del fattore	
Quota s.l.m.	a) 0-500 m	1
	b) 500-900 m	0.7
	c) 900-1100 m	0.4
	d) >1100 m	0.2
Clima	a) Costiero semiarido	1
	b) Di alta collina	0.6
	c) Sopramediterraneo	0.2
Regime incendi e statistiche locali di incendio	a) Lunghezza statistica della stagione incendi superiore ai 3 mesi, alto numero di insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	1
	b) Lunghezza statistica della stagione incendi di circa 2-3 mesi, moderato numero di insorgenze, e superfici percorse da incendio non esigue	0.7

	c) Lunghezza statistica della stagione incendi inferiore a 3 mesi, limitato numero di insorgenze, superfici percorse da incendio non estesa	0.3
Pericolosità secondo il PRAI	a) Alta pericolosità	1
	b) Media pericolosità	0.5
	c) Bassa pericolosità	0.1
Tempo di primo intervento e tempo di rotazione per mezzo aereo ad ala fissa	a) Distanza dall'aeroporto e dal mare/lago > 15'	1
	b) Distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'	0.5
	c) Distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'	0.2
Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante	a) Distanza dall'eliporto > 15'	1
	b) Distanza dall'eliporto < 15'	0.5
	c) Distanza dall'eliporto < 7'	0.2
Tempo medio di primo intervento di presidio di lotta aib da terra	a) Tempo intervento prima squadra a terra > 13'	1
	b) Tempo intervento prima squadra a terra < 13'	0.6
	c) Tempo intervento prima squadra a terra < 7'	0.2
Reticolo stradale	a) Reticolo stradale non adeguato (strade strette, senza segnaletica e priva di organizzazione in sensi unici, senza nomi e civici, singolo accesso all'intero abitato etc.)	1
	b) Reticolo stradale parzialmente adeguato	0.5
	c) Reticolo stradale adeguato (strade larghe, con nomi e civici, circolazione organizzata, più accessi all'abitato)	0.1
Manutenzione stradale	a) Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	1
	b) Manutenzione annuale delle cunette effettuata	0.1
Livello di tortuosità	a) Presenza di tortuosità acclività e presenza di vicoli ciechi privi di spazi di manovra	1
	b) Limitata presenza di tali fattori	0.5
	c) Assenza di tali fattori	0.1
Presenza e continuità della vegetazione nell'interfaccia	a) Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile	1
	b) Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse	0.5
	c) Assenza di parcelle non gestite e di siepi/bordure con discontinuità completa del combustibile	0.1
Assetto urbanistico e densità edifici	a) Abitato denso con continuità di combustibile	1
	b) Abitato diffuso di densità medio bassa	0.6
	c) Abitato molto rado e abitato molto denso	0.1
Presenza di spazi sicuri	a) Assenza di spazi sicuri	1
	b) Presenza di spazi sicuri non sufficienti	0.5
	c) Presenza di spazi sicuri adeguati	0.1

Rete idrica/manichette	a) Assenza rete di distribuzione idrica di emergenza	1
	b) Presenza rete di distribuzione idrica di emergenza	0.1
Fasce parafuoco	a) Assenza di fascia parafuoco	1
	b) Presenza di fascia parafuoco non ben ripulita e/o non sufficientemente ampia e curata	0.5
	c) Presenza di fascia parafuoco e buona discontinuità con la vegetazione circostante l'abitato	0.1
Fattori comunitari di prevenzione e gestione incendi	a) Assenza di piano di emergenza, di coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi	1
	b) Presenza di almeno uno dei seguenti fattori: <ul style="list-style-type: none"> • piano di emergenza di dettaglio conosciuto ed applicato dai residenti, • presenza di comunità preparata al fuoco • presenza di squadra condominiale per prevenzione e gestione incendi 	0.5
	c) Presenza di Piano di dettaglio dell'emergenza, di una comunità preparata al fuoco, di una squadra condominiale di gestione emergenze	0
Spazio difendibile adeguato	a) Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile	1
	b) Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato	0.5
	c) Presenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile	0.1
Caratteristiche architettoniche del fabbricato	a) Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili	1
	b) Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili	0.5
	c) Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità	0.1
Materiali costruttivi	a) Materiali costruttivi di struttura e finiture non ignifughi	1
	b) Materiali costruttivi di struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco	0.5
	c) Materiali costruttivi di struttura e finiture assolutamente ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore	0.1
Pulizia tetti	a) Pulizia del tetto non effettuata da più anni	1
	b) Parziale pulizia del tetto	0.5
	c) Pulizia del tetto effettuata con cura	0.1
Manutenzione giardino	a) Sfalci erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati	1
	b) Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino	0.5
	c) Sfalci erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino effettuati con cura	0.1

Fabbricati minori	a) Presenza di più fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	1
	b) Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale	0.5
	c) Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	0.1
Numero residenti/disabili/anziani/non autonomi	a) Presenza di più persone con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica → 1;	1
	b) Presenza tra persone senza limitazioni di capacità di massimo una singola persona con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica → 0.5;	0.5
	c) Assenza di residenti → 0.3;	0.3
	d) Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza → 0.1	0.1
Condizioni topografiche locali dello stabile	a) Stabile ubicato in condizioni geomorfologiche sfavorevoli (canyon, cresta, sella) con importanti pendenze	1
	b) Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti o in condizioni geomorfologiche sfavorevoli senza pendenze importanti	0.6
	c) Stabile ubicato su versante o in pendenza con esposizione verso i quadranti settentrionali	0.2
	d) Stabile ubicato in piano	0
Consapevolezza del rischio	a) Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi	1
	b) Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza e/o esperienza del fenomeno incendi	0.5
	c) Alta consapevolezza del rischio, responsabilizzazione verso la problematica incendi, attivazione per la difesa	0.1

In tal modo la descrizione di posizione, caratteristiche e situazione in cui si trova uno stabile è tradotta compiutamente in una serie di 25 addendi, ciascuno dei quali non solo è pesato nel modello rispetto alla sua importanza generale per il rischio incendi secondo quanto emerso dal questionario somministrato agli esperti, ma è anche concretamente rappresentativo della condizione del singolo stabile che è presa in conto nella tabella dei coefficienti di ciascun fattore.

3.3. VALUTAZIONE DEL MODELLO DI RISCHIO INCENDI DEL SINGOLO STABILE

È stato verificato in incendi passati che sono numerosi i fattori imponderabili che influenzano notevolmente l'impatto finale sugli edifici da parte delle fiamme nonché

l'entità dei danni che essi riporteranno. Tra questi ricordiamo:

- la tipologia di materiali di costruzione di singole parti anche minime dello stabile;
- la presenza anche di piccoli particolari architettonici;
- la configurazione delle finestre al momento dell'incendio (aperte o chiuse);
- la vicinanza di tendaggi alle aperture;
- la presenza di particolari costruttivi dei tetti che rendono possibile l'accesso all'edificio di piccole parti in combustione;
- la presenza di elementi combustibili diversi dalla vegetazione nelle immediate pertinenze dell'immobile;
- i processi di combustione con geometria locale di fiamme inclinate verso l'edificio;
- la presenza o l'assenza di protezione attiva o passiva delle case;
- il dispiegamento di operazioni di difesa anche minima da parte dei proprietari che possono essere state effettuate poco prima e durante il passaggio delle fiamme (come bagnare il giardino e la facciata, chiudere bene tutti i varchi etc.).

Pertanto, sebbene ai fini del presente lavoro abbiamo definito il rischio come la possibilità che un incendio crei dei danni ad uno stabile, la capacità predittiva dei danni alle strutture di qualsiasi modello non può essere deterministica, bensì solo indicativa.

Inoltre, altri numerosi fattori e fenomeni di diverso tipo sono coinvolti nel verificarsi di danni ad uno specifico edificio durante un incendio boschivo. Un modello con i suoi indici e sub-indici come quello sviluppato nel precedente capitolo ha quindi intrinsecamente una capacità limitata di essere utilizzato per prevedere direttamente e con precisione il grado di danno che possono subire le strutture.

Per procedere con una valutazione indiretta del modello di quantificazione del rischio e della sua eventuale efficacia quale strumento per poter prevedere in quali stabili si potrebbero verificare i maggiori danni in caso di incendio, si è consultata la raccolta di casi storici di edifici danneggiati dalle fiamme in Sardegna, casi che vengono sistematicamente rilevati dal Corpo Forestale e di V.A. e resi disponibili per la Regione. Si è prevista la costruzione di una scheda di classificazione del danno riportato dagli edifici e loro immediate pertinenze a partire dai dati del rilievo.

Il modello di quantificazione del rischio incendi a livello di singolo stabile, così come articolato nei 25 fattori e nelle tre scale (macro, meso e microscala) è stato pensato per avere:

- una valutazione del livello di rischio del singolo stabile ossia del livello di esposizione della struttura alla pericolosità locale di incendio;
- una raccolta dati di campo semplificata;
- una facile visualizzazione che aiuta la consapevolezza e la responsabilizzazione dei proprietari degli stabili;
- una evidenziazione delle variabili che maggiormente influiscono sul rischio per poter immediatamente individuare le variabili sulle quali agire per una sua mitigazione.

Si è pensato di testare la sua reale capacità di individuare situazioni ad alto rischio e dunque la sua capacità predittiva, applicando il modello a casi storici realmente accaduti

in cui gli stabili sono effettivamente stati investiti dalle fiamme. Non sono numerosissimi i casi a disposizione per i quali esistono informazioni puntuali sulle condizioni della struttura e del suo intorno sia prima, sia durante e sia dopo il passaggio del fuoco.

È molto importante, infatti:

- essere in possesso di una rappresentazione compiuta della situazione dello stabile e del suo intorno antecedentemente al passaggio del fuoco per poter ben quantificare i 25 fattori che il nostro modello usa per la valutazione *ex ante* del rischio cui è esposta la proprietà;
- disporre di informazioni dettagliate relative alla dinamica dell'incendio, alla condizione dello stabile e del suo intorno nel momento del passaggio del fronte, alla presenza di squadre di lotta, di residenti che abbiano operato in difesa del bene o che per contro siano stati allontanati preventivamente;
- avere una descrizione dettagliata nell'immediatezza dei fatti, dei danni riportati dallo stabile e dalle sue immediate pertinenze in termini di percentuale di spazio difendibile percorso dalle fiamme e di percentuale di danno alle strutture.

Sono stati estratti dal DB delle strutture investite dal fuoco in Sardegna, i soli 21 casi per i quali è stato possibile disporre di tutte le informazioni necessarie. Sono tutti eventi accaduti tra il 2009 ed il 2019 in cui gli stabili e l'area su cui insistono sono stati investiti dalle fiamme ed hanno riportato in misura maggiore o minore dei danni.

Sono dunque state costruite 21 schede nelle quali:

- si raccolgono puntualmente i dati relativi ai 25 fattori del modello;
- si illustra brevemente la dinamica dell'incendio;
- si quantificano i danni esplicitando in particolare:
 - se lo stabile è stato raggiunto dalle fiamme o se il passaggio del fuoco ha interessato semplicemente lo spazio difendibile;
 - se vi sia stata difesa attiva dello stabile da parte dell'apparato di lotta AIB e/o proprietari;
 - la percentuale dello spazio difendibile percorso da incendio rilevata subito dopo l'evento da personale del CFVA;
 - la percentuale di danno riportato dalla struttura rilevata subito dopo l'evento da personale del CFVA.

Il danno riportato dalla proprietà investita dalle fiamme, non è una variabile quantitativa esatta, è una misura che si presenta, piuttosto, come una grandezza la cui determinazione ha un margine di discrezionalità e presuppone una valutazione soggettiva da parte di esperti. Il danno è riportato nei rilievi del Corpo Forestale in forma di percentuale che, relativamente allo spazio difendibile, descrive la percentuale dello spazio circostante lo stabile effettivamente percorso da incendio, mentre per la struttura adotta valutazioni che variano dal 5% se la struttura è entrata in contatto con le fiamme (senza però aver riportato alcun danno se non la fiammatura e l'annerimento dell'intonaco) fino al 100% laddove il fuoco abbia bruciato la struttura sia all'interno che all'esterno, la funzionalità dello stabile è compromessa e non è in alcun modo ripristinabile.

Per verificare la capacità del modello di prevedere situazioni di rischio si testa la

corrispondenza tra valori alti dell'indice di rischio calcolato *ex ante* ed i danni riportati dagli stabili che sono stati investiti dalle fiamme. Essendo il danno, nei rilievi del CFVA, una grandezza non numericamente definita si usano statistiche d'ordine per studiare le relazioni di concordanza tra due grandezze.

Creando una successione ordinata che disponga i 21 casi reali secondo danni man mano crescenti è possibile utilizzare il coefficiente di correlazione per le graduatorie o coefficiente **ρ di Spearman** che studia la corrispondenza del rango dei singoli casi nelle due successioni messe a confronto, 1) la successione dei punteggi riportati secondo il modello e 2) la successione dei casi ordinati secondo la gravità del danno. Il coefficiente **ρ di Spearman** è la statistica che, nel caso di grandezze non numeriche, viene usato al posto della statistica del coefficiente r di Pearson.

Non pare siano presenti in letteratura metodologie codificate di quantificazione del danno alle proprietà/stabili percorsi da incendio cui potersi riferire per la descrizione dei 21 casi individuati in Sardegna. Onde limitare l'arbitrarietà delle valutazioni soggettive nell'ordinare la gravità del danno dei 21 casi, sono state stabilite una serie di regole pratiche che si illustrano di seguito e che hanno consentito di creare un indicatore numerico capace di ordinare i 21 casi secondo la gravità del danno patito e quantificato con una minore discrezionalità:

- nei casi in cui non si riportavano danni strutturali, laddove le fiamme non abbiano solo interessato lo spazio difendibile ma siano entrate in contatto diretto con lo stabile si è attribuito una percentuale minima di danno del 5% corrispondente alla fiammatura ed annerimento dell'intonaco esterno;
- si è considerato che la percentuale dello spazio difendibile bruciato $D_{sd}\%$ misura un danno patito dalla proprietà che ha una importanza minore rispetto al danno riportato dallo stabile $D_s\%$ e si è attribuito un coefficiente di 0.5 al valore numerico della percentuale di spazio difendibile bruciato $\rightarrow 0.5 * D_{sd}$;
- la percentuale di danno riportata dallo stabile $D_s\%$ è stata considerata per intero attribuendo un coefficiente 1 al valore numerico della percentuale di danno $\rightarrow 1 * D_s$;
- ad ogni singola casa è stato attribuito un coefficiente D_{if} che tenesse conto del fatto che le case siano o meno state difese dall'apparato AIB. In particolare si è applicato un coefficiente $D_{if} = 1.1$ di maggiorazione del danno per le case difese dal sistema AIB mentre per contro alle case nelle quali non è intervenuta alcuna squadra o mezzo aereo né il proprietario ha contribuito alla sua difesa, si è applicato un coefficiente $D_{if} = 0.9$ di riduzione del danno.

Per ognuno dei 21 casi si è dunque applicata la seguente formula di calcolo di un indice di danno I_d così definito:

$$I_d = (0.5 * D_{sd} + 1 * D_s) * D_{if}$$

ottenendo 21 dati facilmente ordinabili in una successione di valori crescenti di I_d .

Il coefficiente **ρ di Spearman** viene calcolato mettendo a confronto le successioni ordinate dei valori riportati dai singoli casi nelle due grandezze, 1) l'output del modello di rischio e 2) il valore di I_d .

La teoria dell'indice di Spearman mette a disposizione la tabella della distribuzione statistica che permette di valutare, per liste di ranghi di differenti lunghezze, con che attendibilità possiamo affermare che le due liste sono correlate o non correlate. Nel nostro studio, ad esempio, in cui la numerosità dei casi a disposizione è 21, se formuliamo l'ipotesi 0 che le due successioni di ranghi non siano correlate ma siano serie casuali assolutamente indipendenti tale ipotesi potrà essere rifiutata con una significatività del 99% se il valore dell'indice di Spearman è superiore a 0.556 ed al 99.9% se il suo valore è pari a 0.681.

Per testare la robustezza dell'approccio adottato, si sono costruiti una serie di differenti indici di danno che consentissero di ordinare i 21 casi in differenti successioni dei casi con danno crescente, onde poter verificare l'influenza sulla correlazione modello/danni reali della definizione scelta per l'indice I_d .

Sono stati creati dunque gli ulteriori indici di danno:

$$I_{d1} = (0.5 * D_{sd} + 1 * D_s)$$

$$I_{d2} = (0.25 * D_{sd} + 1 * D_s) * D_{if}$$

$$I_{d3} = (0.25 * D_{sd} + 1 * D_s)$$

$$I_{d4} = (0.1 * D_{sd} + 1 * D_s) * D_{if}$$

$$I_{d5} = (0.1 * D_{sd} + 1 * D_s)$$

Sono indici che combinano in maniera differente il danno patito dallo spazio circostante ed il danno riportato dalla struttura e che considerano o meno il fattore di correzione D_{if} adottato per prendere in considerazione la difesa dello stabile da parte dell'apparato AIB.

L'obiettivo della creazione dei vari indici di danno è testare la robustezza della risposta del modello relativamente a statistiche ordinali del danno costruite con differenti metodi.

4. RISULTATI

4.1. LE AREE DI INTERFACCIA IN SARDEGNA

La prima parte del presente lavoro ha riguardato la descrizione degli ambienti di interfaccia in Sardegna. I risultati, qui di seguito illustrati, sostanzialmente confermano ed integrano altri lavori presente in letteratura (*Sirca et al. 2017; Casula et al., 2019b*).

Secondo il metodo da noi sviluppato in ambiente GIS, il 3.26% della Sardegna può esser considerata area urbana. Al variare dell'ampiezza del buffer attorno al costruito, la superficie che può essere considerata RUI in Sardegna varia fortemente come illustrato dalla Figura 24 nella quale si legge nell'asse delle ordinate la percentuale di territorio sardo incluso nei buffer di differenti ampiezze attorno agli stabili. Circa il 72% del territorio si trova a distanze superiori di 400 m dagli stabili.

Nella Figura 25 si mostra che, considerando la prossimità alle coste, la fascia costiera presenta una percentuale urbanizzata molto maggiore giacché nella superficie compresa entro il primo km dalla costa il 12% è urbano e solo il 50% del territorio si trova a distanze superiori a 400 m da insediamenti. Solo il 12% del territorio sardo è compreso nei primi tre km dalla linea di costa ma è su questa fascia che si trovano il 31% delle aree urbanizzate con un chiaro trend di diminuzione delle RUI con la distanza dalla costa e di aumento della percentuale di superficie che si trova a distanza superiore a 400 m da qualsiasi struttura.

Relativamente alla distribuzione delle insorgenze degli incendi (non si è considerata la dimensione dell'area bruciata che hanno poi percorso), dallo studio basato sui dati 2003-2016 censiti dal CFVA emerge che si registra un maggior numero di insorgenze sul 28% di territorio compreso entro i 400 m dalle strutture che non sul resto del territorio regionale. Quest'ultima area registra un numero di insorgenze pari a quelle registrate su quel 15 % di territorio che ricade nel buffer di ampiezza 200 m attorno alle aree urbanizzate (Figura 26).

La densità di insorgenza è maggiore della media sarda su tutti i buffer dell'urbano ed è dunque minore nel 72% di territorio che consideriamo Out of RUI. Le maggiori densità di insorgenze incendi si registrano nei buffer di ampiezza 25 e 50 m attorno alle abitazioni e poi decrescono man mano che il buffer aumenta (Figura 27).

È stato poi studiato l'andamento stagionale delle insorgenze e si nota (Figura 28) che durante la stagione estiva la percentuale di incendi insorti in ambiente di interfaccia è maggiore che lontano dagli abitati, in particolare per il mese di giugno e luglio. Durante l'inverno, gli incendi sono minori in numero ma la stragrande maggioranza di essi avviene lontano da ambienti di interfaccia.

Studiando i dati per evidenziare l'eventuale esistenza di un trend negli anni di cambiamento della distribuzione delle insorgenze, non pare che vi sia un andamento temporale di crescita o decrescita delle insorgenze bensì nei limiti di un discorso statistico sembra evidenziarsi una certa stabilità (Figura 29).

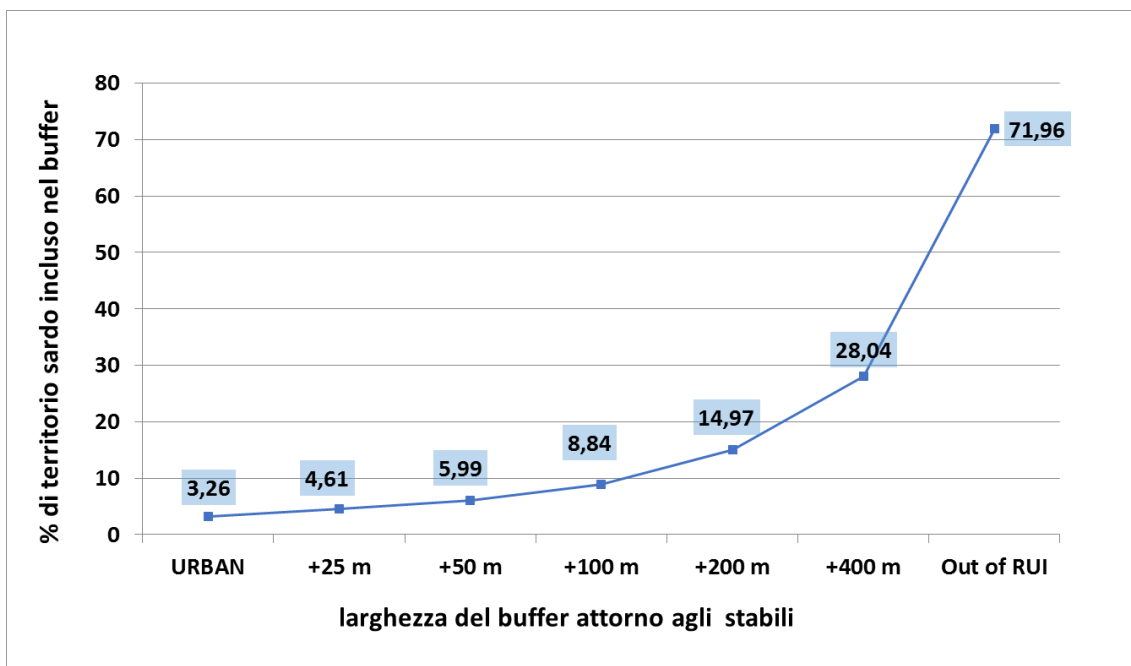


Figura 24. Percentuale di superficie della Sardegna che può essere considerata RUI al variare dell'ampiezza del buffer attorno al costruito.

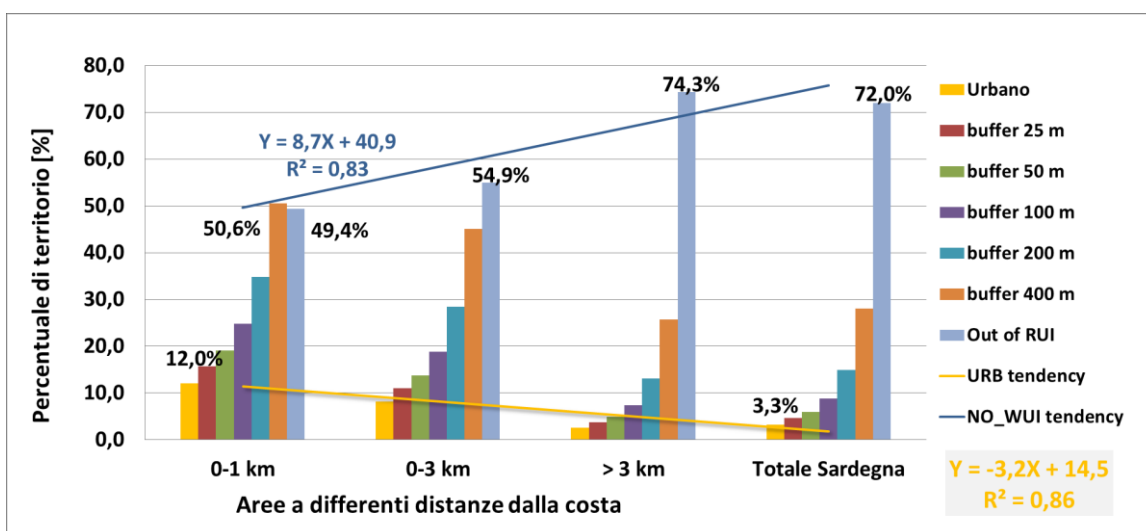


Figura 25. Andamento con la distanza dalla costa della percentuale di superficie considerabile come RUI in Sardegna per i vari buffer intorno all'urbano. La linea gialla interpola la decrescita della superficie urbana con la distanza dalla costa mentre la linea celeste interpola la crescita con la distanza dalla costa della percentuale di superficie a maggiore distanza di 400 m dalle strutture.

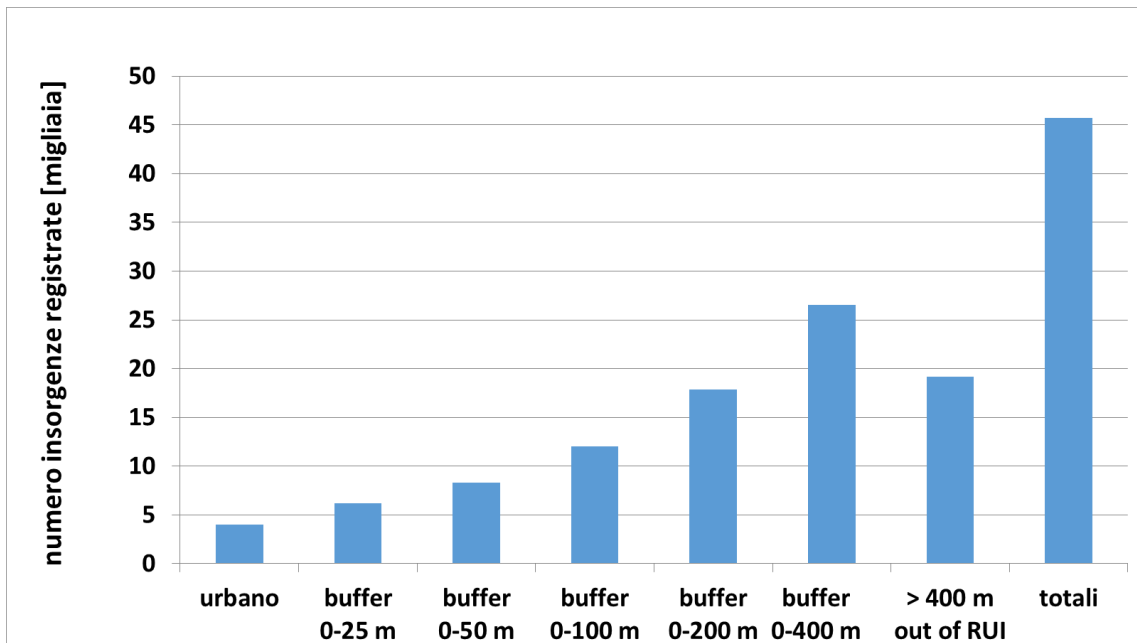


Figura 26. Numerosità delle insorgenze registrate all'interno delle differenti aree del territorio sardo.

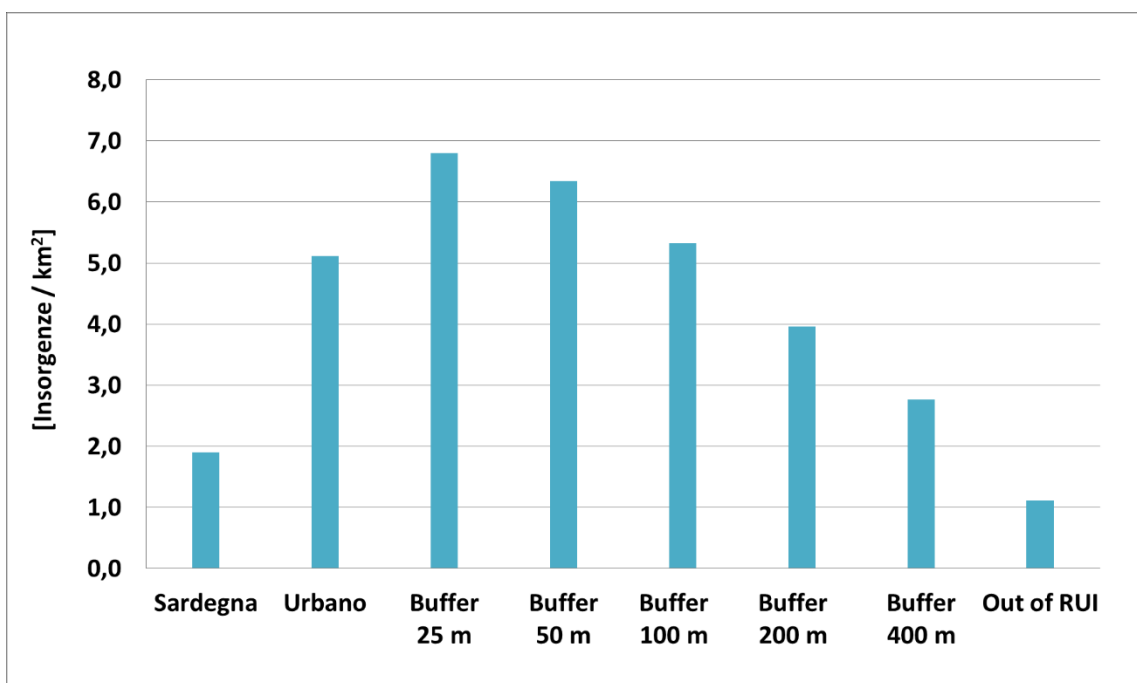


Figura 27. Densità di insorgenze a km² sui differenti buffer attorno al costruito e sulle aree Out of RUI.

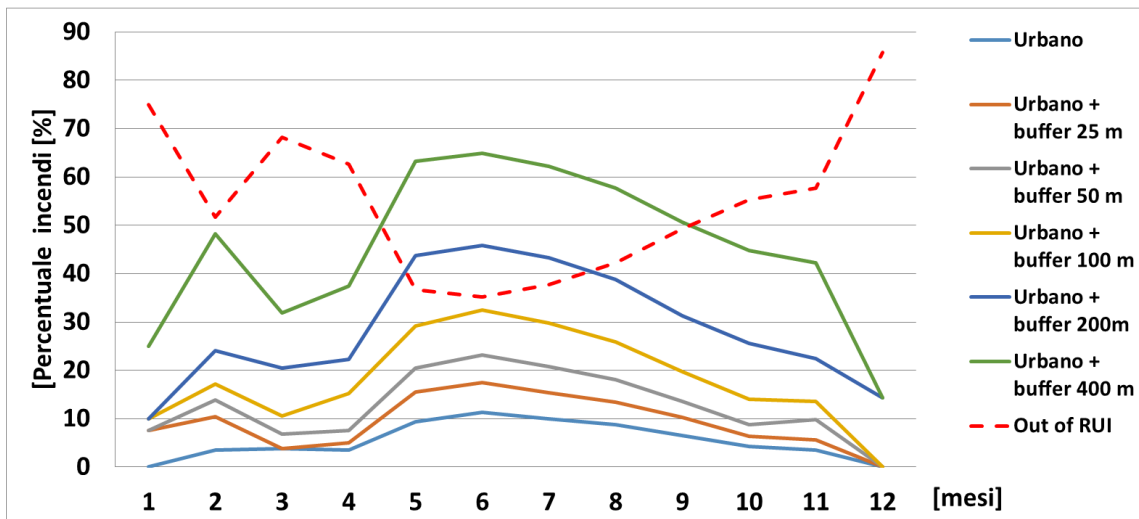


Figura 28. Andamento mensile della percentuale di incendi registrata sui vari buffer dell'urbano e lontano dal costruito (Out of RUI).

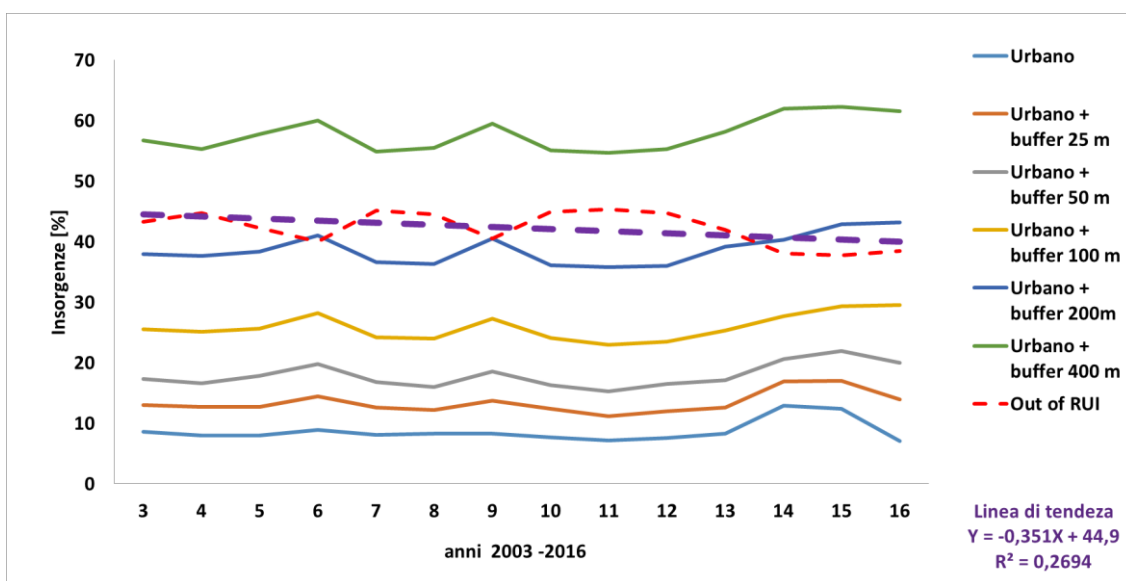


Figura 29. Andamento annuale della percentuale di insorgenze verificatesi nei vari buffer

Studiando la densità di insorgenze con la distanza dalla costa si è visto che le interfacce definite dai diversi buffer e le aree Out of RUI situate sulla costa registrano densità di insorgenza incendi minori che le interfacce delle aree interne dell'isola. La differenza tra aree costiere ed aree interne è maggiore nelle aree di interfaccia che non nelle aree Out of RUI (Figura 30).

Relativamente alle superfici percorse da incendio si evidenzia che il 71.22% dell'area bruciata ricade nel 71.96% di territorio che dista più di 400 m dagli abitati e il 28.78% dell'area bruciata ricade nel 28.04% di territorio che è incluso nel buffer di 400 m dall'abitato, attestando una sostanziale corrispondenza di distribuzione delle aree bruciate (Figura 31).

Se tuttavia si pone il focus sulle aree prossimali alle abitazioni abbiamo che il 12.5% dell'area bruciata ricade nel 15% di territorio compreso nel buffer di 200 m, che il 6% di area bruciata ricade nel 9% di territorio compreso nel buffer di 100 m, che il 3.15% delle aree bruciate ricadono nel 6% di territorio compreso nel buffer di 50 m e che l'1.92% delle superfici percorse da incendio ricadono nel 4.61% di territorio compreso nel buffer di ampiezza 25 m attorno alle abitazioni. Si constata dunque che, se lontano dalle abitazioni, le superfici bruciate sono equamente distribuite, in prossimità delle abitazioni ancorché si registri il maggior numero di insorgenze, le superfici percorse da incendio sono minori. Si possono ipotizzare diverse cause tra cui la frammentazione dei combustibili dovuta alla densità crescente dell'abitato o la tempestività di segnalazioni ed interventi che possano essere i fattori determinanti per spiegare il fenomeno.

Negli anni che vanno dal 2005 al 2016 circa l'8% della Sardegna è stata percorsa da incendio ma solo il 3.5% delle superfici comprese nel buffer di 25 m, e solo il 4.4% delle superfici comprese nel buffer di 50 m sono state bruciate.

Studiando i dati per evidenziare un'eventuale variazione negli anni, non si è rilevato alcun trend temporale e si è registrata una sostanziale corrispondenza anno per anno tra superfici percorse da incendio ed aree bruciate in ambienti di interfaccia. Nella Figura 32, si illustra come in anni in cui le superfici percorse da incendio sono elevate per la Sardegna in generale, lo sono anche sulle RUI quasi indipendentemente dall'ampiezza del buffer; similmente, in anni in cui esigue sono le superfici percorse da incendio in Sardegna, anche nelle RUI si registrano superfici bruciate corrispondentemente minori. Le interfacce costiere registrano percentuali di aree percorse da incendio minori che non le interfacce delle aree interne (Figura 33).

La superficie bruciata per singola insorgenza ha valori minori nelle aree man mano più urbanizzate e decresce regolarmente con il raggio del buffer. Si nota anche che le aree urbanizzate situate in prossimità delle coste hanno valori regolarmente minori delle RUI situate nelle aree interne (Figura 34).

La percentuale di superficie bruciata calcolata rispetto alla superficie totale delle varie aree buffer ed a varie distanze dalla costa evidenzia come tale valore cresca con la distanza dall'urbano e con la distanza dalla costa. Le percentuali superiori si hanno lontano dalla costa e dagli abitati (Figura 35).

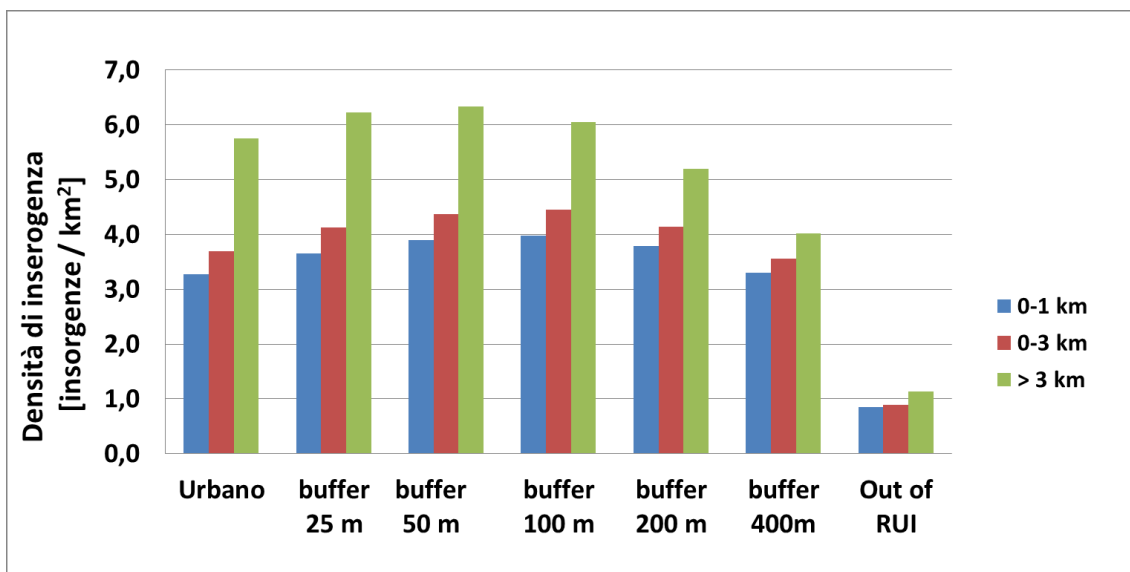


Figura 30. Densità di insorgenze per km² nelle varie aree individuate con differenti buffer attorno all'urbano e nelle aree Out of RUI. Il colore blu illustra i dati nella fascia costiera compresa nel primo km, i dati in rosso riguardano il territorio compreso nei primi 3 km dalla costa mentre il colore verde presenta i dati del resto del territorio sardo che è situato ad una distanza dalla costa maggiore di 3 km.

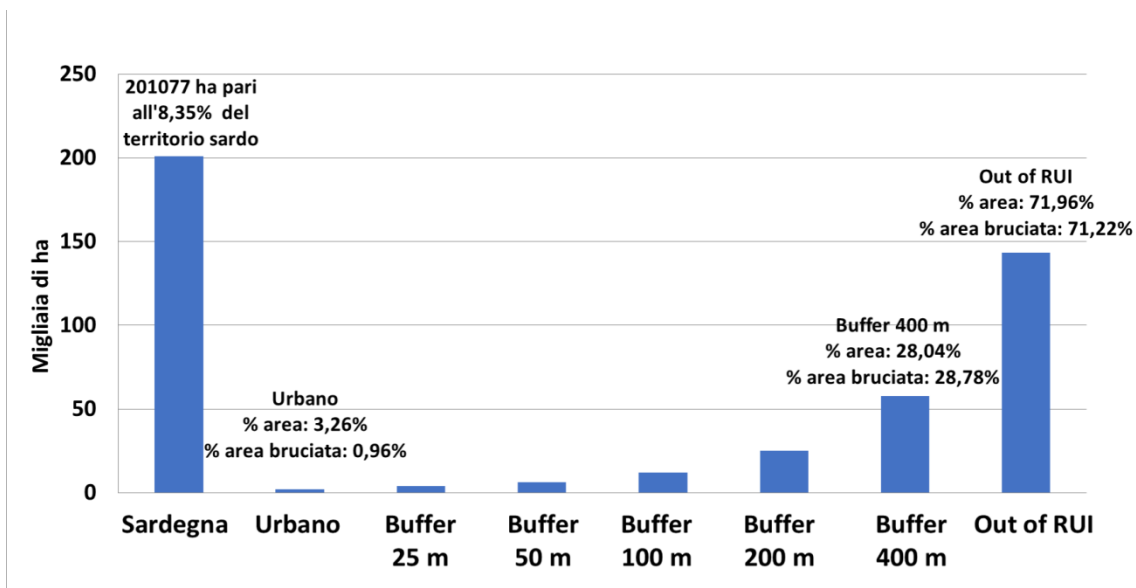


Figura 31. Distribuzione delle superfici percorse da incendio sulle varie aree buffer attorno all'urbano e lontano dalle costruzioni.

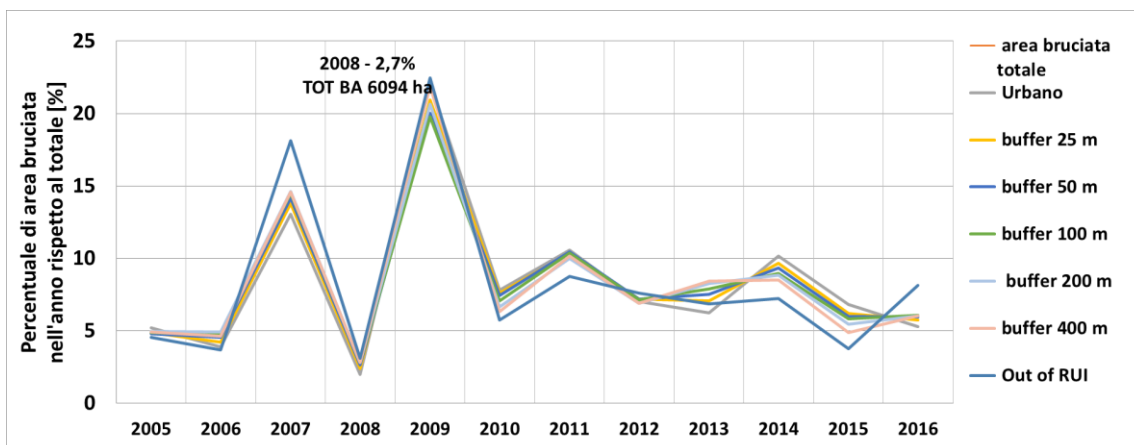


Figura 32. Percentuale di area bruciata ciascun anno rispetto alla somma dell'area bruciata negli 11 anni 2003-2016 - Fascio di linee per le superfici RUI corrispondenti a differente ampiezza del buffer ed al restante territorio regionale distante più de 400 m dai fabbricati.

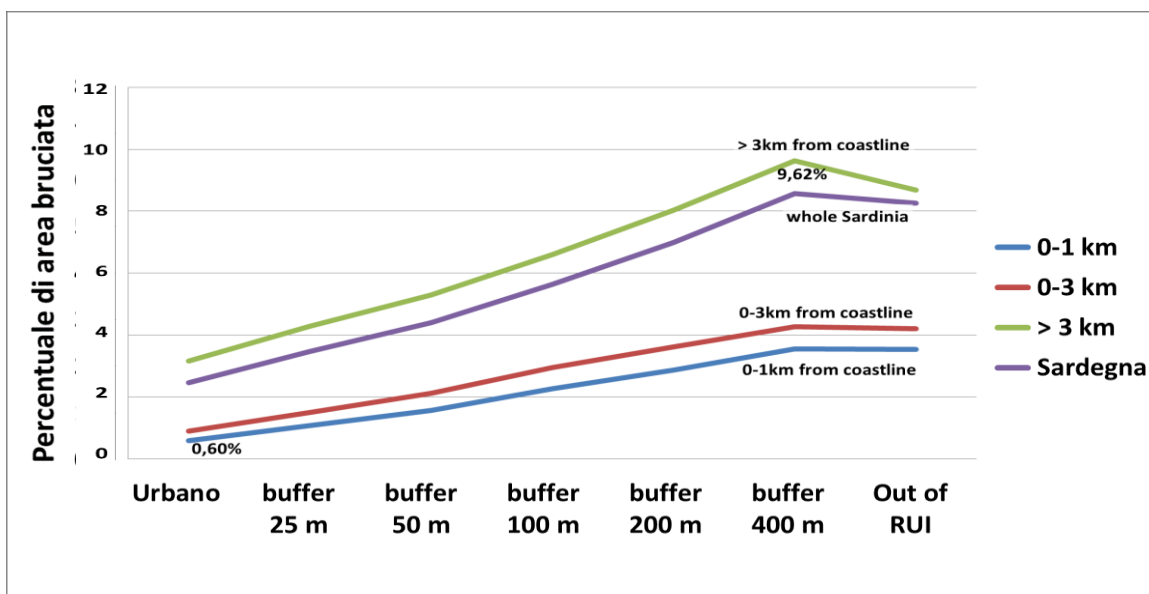


Figura 33. Percentuale di area bruciata rispetto all'area ricompresa in ciascun buffer. Abaco di linee relative a differenti superfici in base alla distanza dalla costa: in blu i dati relativi alla fascia entro 1 km dalla costa, in rosso, i dati relativi alla fascia di territorio distante meno di 3 km dalla costa, in verde i dati relativi alla parte più interna dell'isola ed in viola i dati riferiti all'intera Sardegna.

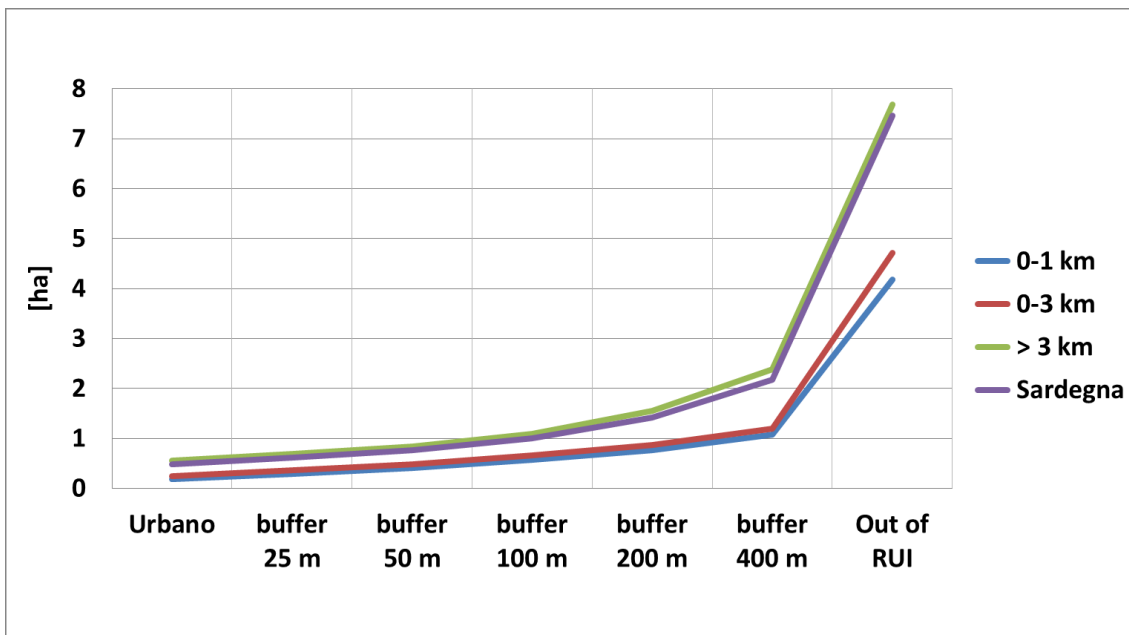


Figura 34. Superficie unitaria bruciata da ciascun evento calcolate per le RUI di differente ampiezza. Le differenti curve si riferiscono a porzioni di territorio a differente distanza dalla linea di costa.

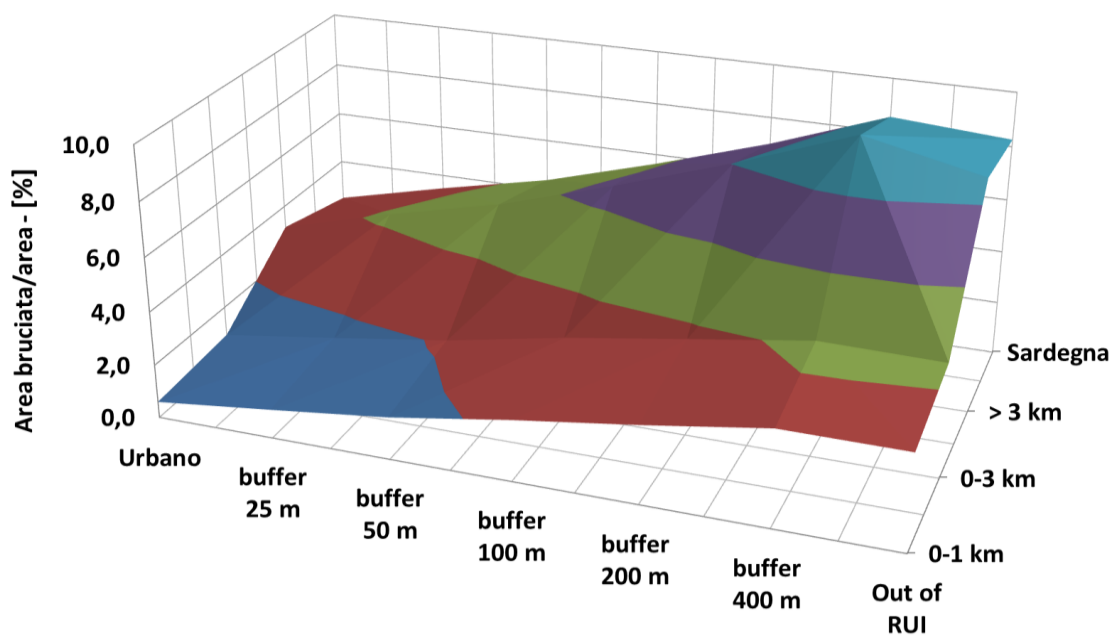


Figura 35. Percentuale di area bruciata sulla superficie totale delle varie aree buffer ed a varie distanze dalla costa

4.2. I RISULTATI DEL QUESTIONARIO

Il questionario è stato completato da 451 tecnici di cui:

- 73 di sesso femminile (16.2%) e 378 di sesso maschile (83.8%)
- 11 (2.4%) con un'età 18-24 anni, 16 (3.7%) con un'età 25-34 anni, 143 (32.2%) con un'età 35-49, 267 (59%) con un'età 50-65 anni, 12 (2.6%) con un'età > 65 anni;
- 306 (67.8%) appartenenti al Corpo Forestale e di V.A. della Regione Sardegna, 6 (1.3%) appartenenti all'Agenzia Regionale Forestas, 7 (1.6%) appartenenti al Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, 63 (14%) appartenenti ad Associazioni di Volontariato che svolgono attività antincendio, 2 (0.4%) appartenenti a Compagnie Barracellari che svolgono attività antincendio, 48 (10.6%) appartenente alla Protezione Civile, 11 (2.4%) appartenenti ad enti di ricerca, 8 (1.8%) tra liberi professionisti ed appartenenti ad altri enti/strutture.

Dall'analisi dei dati è stato possibile trovare il valore medio attribuito ad ogni macrofattore (il questionario imponeva di dare un valore percentuale di importanza) ed ad ogni fattore (con un numero compreso tra 1 e 10) con relativa deviazione standard σ indice della dispersione dei valori rispetto alla media.

In tabella 5 si riporta il valore numerico del peso attribuito a ciascun fattore (la media dei singoli valori attribuiti da ciascun esperto) con relativa deviazione standard σ che pare assumere valori più elevati per i macrofattori (attestandosi su circa 1/3 del valore numerico del macrofattore) piuttosto che per i singoli fattori.

Tabella 5. Valore medio di importanza del singolo fattore relativamente al rischio incendi per singolo stabile, completo di deviazione standard. Valori calcolati a partire dalle 451 risposte al questionario fornite dai tecnici

Fattore/macrofattore	Valore medio	Deviazione Standard σ
Macrofattore → macroscala	33,953	11,60
Quota s.l.m.	6,98	2,26
Clima	8,86	1,23
Regime incendi e statistiche locali di incendio	8,00	1,55
Pericolosità secondo il PRAI	7,94	1,85
Tempo primo intervento e rotazione per mezzo aereo ad ala fissa	7,73	2,13
Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante	8,65	1,74
Tempo medio di primo intervento di presidio di lotta aib da terra	8,95	1,57
Macrofattore → mesoscala	35,217	8,83
Reticolo stradale	8,73	1,46
Manutenzione stradale	8,83	1,42
Livello di tortuosità	8,21	1,64
Presenza e continuità della vegetazione nell'interfaccia	9,03	1,22
Assetto urbanistico e densità edifici	7,68	1,70
Presenza di spazi sicuri e vie di fuga	9,08	1,58
Rete idrica/manichette	9,25	1,33
Fasce parafuoco	8,98	1,43
Fattori comunitari di prevenzione e gestione incendi	8,84	1,53
Macrofattore → microscala	30,830	9,67
Spazio difendibile adeguato	9,05	1,26
Caratteristiche architettoniche del fabbricato	7,70	1,89
Materiali costruttivi	8,06	1,75
Pulizia tetti	7,98	1,96
Manutenzione giardino	8,90	1,40
Fabbricati minori	7,67	1,80
Numero residenti/disabili/anziani/non autonomi	8,68	1,57
Condizioni topografiche locali dello stabile	9,04	1,26
Consapevolezza del rischio	8,91	1,31

4.3. DEFINIZIONE DEL MODELLO DI RISCHIO

Nella tabella 6, il modello è esplicitato secondo l'ordine gerarchico dei macrofattori e dei fattori così come illustrato nel relativo capitolo dei materiali e metodi. Il valore numerico attribuito a ciascun fattore dagli esperti è espresso in percentuale.

Tabella 6. Percentualizzazione e normalizzazione su base 100 per il rischio

Rischio	Rischio per macrofattore	Rischio per fattore	Valore %
Rischio totale 100%	MACROSCALA 33,953%	Quota s.l.m.	4,15
		Clima	5,27
		Regime incendi e statistiche locali di incendio	4,76
		Pericolosità secondo il PRAI	4,72
		Tempo di intervento e rotazione per aereo	4,59
		Tempo di intervento per elicottero	5,14
		Tempo intervento di squadra AIB da terra	5,32
	MESOSCALA 35,217%	Reticolo stradale	3,91
		Manutenzione stradale	3,95
		Livello di tortuosità	3,68
		Presenza/continuità vegetazione nella RUI	4,05
		Assetto urbanistico e densità edifici	3,44
		Presenza di spazi sicuri e vie di fuga	4,07
		Rete idrica/manichette	4,14
		Fasce parafuoco	4,02
		Fattori comunitari prevenzione/gestione	3,96
	MICROSCALA 30,830%	Spazio difendibile adeguato	3,67
		Caratteristiche architettoniche del fabbricato	3,13
		Materiali costruttivi	3,27
		Pulizia tetti	3,24
		Manutenzione giardino	3,61
		Fabbricati minori	3,11
		N° residenti/disabili/anziani/non autonomi	3,52
		Condizioni topografiche locali dello stabile	3,67
		Consapevolezza del rischio	3,61

Il modello così presentato è applicabile per calcolare il rischio cui è esposto lo stabile una volta specificate la condizione concrete in cui si trova la struttura. Le condizioni concrete sono tradotte dal modello tramite i coefficienti di riduzione in addendi del rischio, fattore per fattore, che rispecchiano la condizione concreta dell'immobile.

L'implementazione in Access del modello è consistita nella:

- creazione di una maschera principale in cui si trovano listati tutti i fattori;
- creazione di una maschera per ogni fattore contenente il peso ed i coefficienti di riduzione in base alle condizioni concrete del singolo stabile;
- nell'articolazione delle dipendenze/funzioni/query/report che implementano la funzionalità del sistema guidando l'utente in primis nella raccolta dati del singolo caso concreto per poi usare i dati di input per condurre il calcolo finale del rischio cui è esposto lo stabile.

Il valore di rischio finale attribuito al singolo stabile è la mera somma dei punteggi che esso ha totalizzato fattore per fattore in base alle condizioni concrete in cui si trova.

L'implementazione in Microsoft Access del modello ha notevolmente semplificato ed automatizzato l'applicazione del modello a casi concreti agevolando la creazione del data base dei 21 casi studio. Nella tabella 7 si riporta lo schema usato in Microsoft Access mentre in appendice B si presentano le schermate del modello implementato in Microsoft Access.

Tabella 7. Modello di rischio incendi per singolo stabile ubicato in ambiente di interfaccia: scheda dell'implementazione finale in Microsoft Access della Tabella 4 dei coefficienti di adattamento usati in ciascun fattore per la descrizione di singole situazioni concrete in campo

Fattore	Valore	coefficiente 1		coefficiente situazione tipo 1		coefficiente situazione tipo 2		coefficiente situazione tipo 3	
Quota s.l.m.	4,15	1,00	4,15	0,70	2,91	0,40	1,66	0,20	0,83
Clima	5,27	1,00	5,27	0,60		3,16		0,20	1,05
Regime e statistiche locali di incendio	4,76	1,00	4,76	0,70		3,33		0,30	1,43
Pericolosità secondo il PRAI	4,72	1,00	4,72	0,50		2,36		0,10	0,47
Tempo intervento e rotazione per aereo	4,59	1,00	4,59	0,50		2,30		0,20	0,92
Tempo di intervento per elicottero	5,14	1,00	5,14	0,50		2,57		0,20	1,03
Tempo intervento di squadra AIB da terra	5,32	1,00	5,32	0,60		3,19		0,20	1,06
Reticolo stradale	3,91	1,00	3,91	0,50		1,95		0,10	0,39
Manutenzione stradale	3,95	1,00	3,95		0,10		0,39		
Livello di tortuosità	3,68	1,00	3,68	0,50		1,84		0,10	0,37
Presenza/continuità vegetazione in RUI	4,05	1,00	4,05	0,50		2,03		0,10	0,41
Assetto urbanistico e densità edifici	3,44	1,00	3,44	0,60		2,06		0,10	0,34
Presenza di spazi sicuri e vie di fuga	4,07	1,00	4,07	0,50		2,04		0,10	0,41
Rete idrica/manichette	4,14	1,00	4,14		0,10		0,41		
Fasce parafuoco	4,02	1,00	4,02	0,50		2,01		0,10	0,40
Tools comunitari prevenzione/gestione	3,96	1,00	3,96	0,50		1,98		0,10	0,40
Spazio difendibile adeguato	3,67	1,00	3,67	0,50		1,84		0,10	0,37
Caratteristiche architettoniche stabile	3,13	1,00	3,13	0,50		1,57		0,10	0,31
Materiali costruttivi	3,27	1,00	3,27	0,50		1,64		0,10	0,33
Pulizia tetti	3,24	1,00	3,24	0,50		1,62		0,10	0,32
Manutenzione giardino	3,61	1,00	3,61	0,50		1,81		0,10	0,36
Fabbricati minori	3,11	1,00	3,11	0,50		1,56		0,10	0,31
N° residenti/disabili/anziani/etc.	3,52	1,00	3,52	0,50	1,76	0,30	1,06	0,10	0,35
Condizioni topografiche locali dello stabile	3,67	1,00	3,67	0,60	2,20	0,20	0,73	0,00	0,00
Consapevolezza del rischio	3,61	1,00	3,61	0,50		1,81		0,10	0,36

4.4. APPLICAZIONE E VALUTAZIONE DEL MODELLO AI CASI STUDIO

21 casi studio sono stati selezionati e utilizzati per verificare l'eventuale capacità del modello di associare valori di rischio maggiori ai casi nei quali poi effettivamente si sono registrati danni importanti alle proprietà e valori di rischio minori ai casi in cui uno stabile non ha riportato danni ancorché rientrasse in un'area percorsa da incendio.

Partendo dalle 21 schede create e riportate nell'appendice C si è costruita la tabella 8 nella quale si riportano i 21 casi con i valori numerici di valutazione del rischio secondo il modello, i valori numerici che ciascun caso ha riportato relativamente ai tre macrofattori, alcuni dati salienti registrati durante il passaggio dell'incendio ec utili al calcolo dell'ultima colonna nella quale si riporta il valore dell'indice di danno I_d .

Tabella 8. Lista dei valori di rischio secondo il modello completi dei valori dei sottoindici di macro, meso e microscala, alcune variabili booleane registrate durante l'incendio, percentuali del danno riportato da casa e immediato intorno e indice di danno I_d

Caso	Valore Macroscala	Valore Mesoscala	Valore Microscala	Valore Rischio Totale	Raggiungimento dello stabile da parte delle fiamme	Difesa dello stabile da parte dell'apparato AIB	Danno percentuale a terreno e spazio difendibile	Danno percentuale a struttura (5% se raggiunta)	I_d
1 Porto San Paolo	19,1	21,3	13,5	53,9	Si	No	80	5	40,5
2 Solanas	24,2	15,6	11,6	51,4	Si	Si	20	5	16,5
3 Orgosolo	24,2	30	19,7	73,9	Si	No	90	90	121,5
4 Tortoli1	20,5	32,1	18,04	69,5	Si	No	100	20	63
5 Tortoli2	19,1	32,1	8,7	59,9	No	No	10	0	4,5
6 Tortoli3	19,1	20,6	13,3	53	Si	Si	100	5	60,5
7 Iglesias	24	25,3	17,4	67,1	Si	Si	100	20	77
8 Lotzorai1	19,8	26,3	20,6	66,7	Si	Si	100	100	165
9 Oliena	24,9	24,5	16,1	65,5	Si	Si	100	10	66
10 San Vito	21,9	21	14,7	57,6	Si	Si	80	5	49,5
11 Muravera	22	22,6	13,1	57,7	Si	No	80	5	40,5
12 Talana1	24,9	26,3	6,9	58,1	No	Si	10	0	5,5
13 Talana2	27,7	31,9	14	73,6	Si	No	100	5	49,5
14 Ollolai	21	22,8	13,8	57,2	No	Si	50	0	27,5
15 Lotzorai2	19,8	26,2	19,6	65,6	Si	No	100	100	135
16 Budoni	22	26,3	11,1	59,4	No	Si	20	0	11
17 Talana3	24,9	15,8	6,9	47,6	No	No	20	0	9
18 Uta1	19,1	24,2	13	56,3	No	Si	40	0	22
19 Uta2	19,1	24,2	13	56,3	No	Si	40	0	22
20 Tortoli4	17,2	26,3	18,7	62,2	Si	No	100	30	72
21 Pula	21,9	30,1	19	71	Si	Si	100	50	110

A partire dai dati in tabella 8, sono state calcolate le 5 colonne coi ranghi dei valori che i casi hanno riportato nei tre macrofattori, nel valore totale del rischio e nel valore dell'indice di danno.

Le cinque scale ordinali costruite hanno permesso di calcolare il coefficiente ρ di Spearman e di quantificare l'associazione tra il rischio secondo il nostro modello ed il danno riportato nei casi reali così come la correlazione con i ranghi dell'indice di danno dei ranghi dei valori dei tre macrofattori componenti il modello di rischio.

Si riporta la tabella 9 delle 5 colonne di dati di interesse con affianco le 5 colonne dei ranghi che assumono i 21 casi relativamente ai 5 valori.

Tabella 9. Valori numerici e ranghi dei 21 casi relativamente al rischio calcolato secondo il modello completo di sottoindici di macroscala, mesoscala e microscala con il valore dell'indice di danno (I_d).

Caso reale	Dati					Rango				
	Macro scala	Meso scala	Micro scala	Rischio totale	I_d	Macro scala	Meso scala	Micro scala	Rischio totale	I_d
1	19,1	21,3	13,5	53,9	40,5	18	17	12	18	12,5
2	24,2	15,6	11,6	51,4	16,5	5,5	21	17	20	17
3	24,2	30,0	19,7	73,9	121,5	5,5	5	2	1	3
4	20,5	32,1	18,0	70,6	63,0	13	1,5	6	4	8
5	19,1	32,1	8,7	59,9	4,5	18	1,5	19	10	21
6	19,1	20,6	13,3	53,0	60,5	18	19	13	19	9
7	24,0	25,3	17,4	66,7	77,0	7	11	7	6	5
8	19,8	26,3	20,6	66,7	165,0	14,5	7,5	1	6	1
9	24,9	24,5	16,1	65,5	66,0	3	12	8	8	7
10	21,9	21,0	14,7	57,6	49,5	10,5	18	9	15	10
11	22,0	22,6	13,1	57,7	40,5	8,5	16	14	13	12,5
12	24,9	26,3	6,9	58,1	5,5	3	7,5	20,5	12	20
13	27,7	31,9	14,0	73,6	49,5	1	3	10	2	11
14	21,0	22,8	13,8	57,6	27,5	12	15	11	15	14
15	19,8	26,2	19,6	65,6	135,0	14,5	10	3	7	2
16	22,0	26,3	11,1	59,4	11,0	8,5	7,5	18	11	18
17	24,9	15,8	6,9	47,6	9,0	3	20	20,5	21	19
18	19,1	24,2	13,0	56,3	22,0	18	13,5	15,5	17	15,5
19	19,1	24,2	13,0	56,3	22,0	18	13,5	15,5	17	15,5
20	17,2	26,3	18,7	62,2	72,0	21	7,5	5	9	6
21	21,9	30,1	19,0	71,0	110,0	10,5	4	4	3	4

I 4 valori del coefficiente di correlazione ρ di Spearman degli indici e sottoindici del modello con i danni riportati sono i seguenti illustrati in tabella 10. In tabella 11 si riporta, invece, il tabulato della distribuzione statistica dell'indice di Spearman relativa ad una numerosità della successione pari a 21, ed in particolare i valori critici del coefficiente ρ nel caso di test a 2 code per la verifica di significatività.

Come si legge in tabella 11, è assolutamente improbabile che non vi sia correlazione tra i ranghi dell'indice di danno e quelli dell'output del modello totale e di microscala mentre non si ha una correlazione significativa tra il danno e i valori di macroscala e mesoscala. In particolare, l'ipotesi $\rho = 0$ secondo cui non vi sia correlazione tra le due serie di ranghi, può essere rifiutata con una significatività maggiore del 99.9% per i valori della microscala e può essere rifiutata con una significatività maggiore del 99% nel caso del valore di rischio totale del modello.

Nel caso della correlazione tra i ranghi di macroscala e mesoscala con i ranghi dell'indice di danno, per contro, l'ipotesi $\rho = 0$ non può essere rifiutata neanche utilizzando una significatività bassa come il 90% (prima colonna del 0.10 in tabella 11). Si riportano nelle figure 36 e 37 gli scatter plot delle correlazioni.

Tabella 10. Valori del coefficiente di correlazione ρ di Spearman calcolata tra i ranghi dell'indice di danno I_d ed i ranghi del rischio nonché dei sottoindici di macroscala, mesoscala e microscala del modello

	Valore Macroscala	Valore Mesoscala	Valore Microscala	Valore Rischio Totale
ρ di Spearman	-0,08929	0,25390	0,96883	0,63799

Tabella 11. Valori critici del coefficiente ρ di Spearman nel test a 2 code per la verifica di significatività dell'ipotesi $H_0: \rho = 0$ contro $H_1: \rho \neq 0$

Significatività numero casi	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.001
21	.370	.435	.508	.556	.648	.681

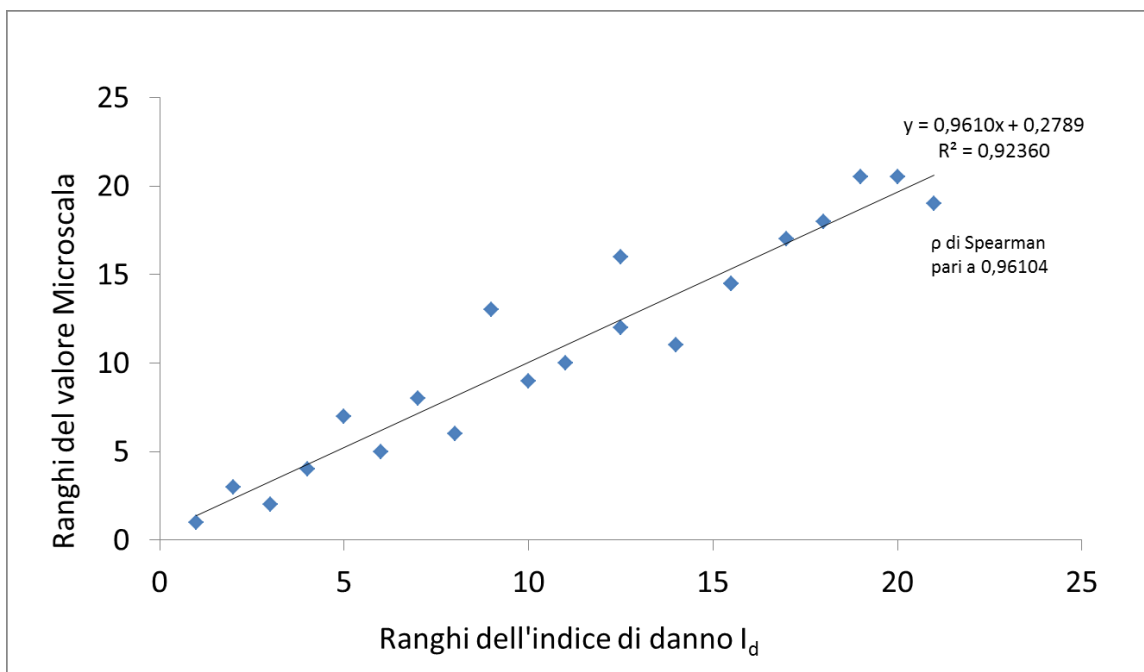


Figura 36. Correlazione ρ di Spearman tra il rango dell'indice di danno ed il rango dei punteggi del macrofattore microscala

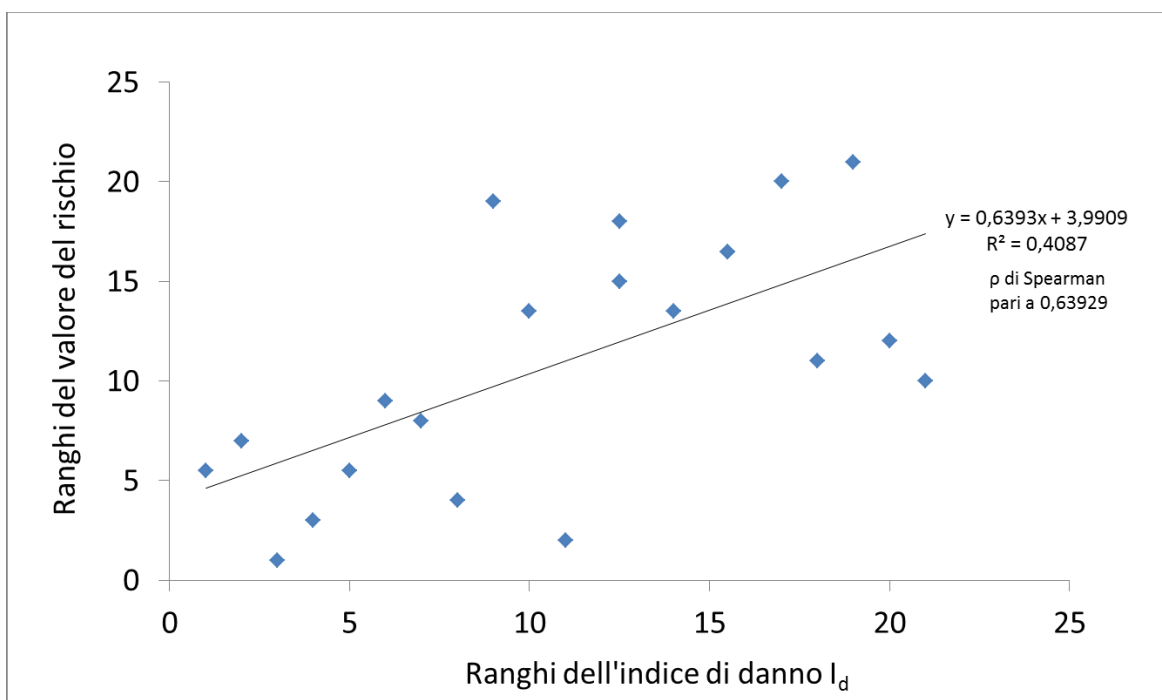


Figura 37. Correlazione ρ di Spearman tra il rango dell'indice di danno ed il rango dei punteggi totali del modello di rischio.

L'arbitrarietà della costruzione dell'indice di danno I_d , ancorché utilizzato come mero strumento per creare un ordinamento dei casi secondo danno crescente senza alcuna attribuzione di significato reale, è stata testata per indagare se la correlazione con i danni riportati sia effetto della definizione scelta per I_d anche perché si è registrata una correlazione particolarmente elevata del sottoindice microscala ed una correlazione nulla del sottoindice macroscala. In tale ottica si sono costruiti altri indici consimili e

sono state calcolate le correlazioni relative.

Si riporta la tabella 12 che illustra la ρ di Spearman calcolata tra i ranghi dei valori del modello applicato ai 21 casi calcolati ed i ranghi dei danni ordinati usando gli indici I_{d1} , I_{d2} , I_{d3} , I_{d4} , I_{d5} .

Come evidente in tabella 12, l'approccio presenta una forte robustezza relativamente alla scelta dell'indice utilizzato per creare una successione ordinata dei danni riportati dalle strutture o detto in maniera differente permane una forte correlazione tra il danno e l'output del modello relativamente al macrofattore microscala ed al valore totale del rischio mentre rimangono al di sotto del 90% di significatività le correlazioni dei macrofattori macroscala e mesoscala. Il modello di rischio ed il sottoindice del modello relativo ai fattori di microscala del singolo immobile hanno un'ottima correlazione con i danni riportati dalle strutture indipendentemente dalla formulazione dell'indice di danno scelta. In tutti e 6 i casi la correlazione dei ranghi dell'indice di danno e del rischio totale secondo il modello ha un valore di circa 0.64 che in tabella 11 è associato ad una significatività del 99.8% della correlazione. Similmente in tutti e sei i casi la significatività della correlazione dei ranghi dell'indice di danno con i ranghi dei valori della microscala è molto superiore al 99.9% che si raggiunge con valori di ρ di Spearman di 0.681. Possiamo in tutti e sei i casi rifiutare l'ipotesi 0 ed affermare con altissima significatività che esiste una correlazione tra le due serie di ranghi del modello (rischio e microscala) ed i ranghi dell'indice di danno.

Tabella 12. Coefficiente ρ di Spearman calcolato tra i ranghi dei diversi output del modello ed i ranghi del danno ordinato secondo differenti indici

	Rango Macrofattore Macroskala	Rango Macrofattore Mesoskala	Rango Macrofattore Microscala	Rango Valore Rischio Totale
I_d	-0,08929	0,25390	0,96883	0,63799
I_{d1}	-0,10812	0,30682	0,97078	0,66201
I_{d2}	-0,08506	0,25877	0,97045	0,63961
I_{d3}	-0,09091	0,29805	0,96981	0,65844
I_{d4}	-0,07955	0,24481	0,96234	0,62240
I_{d5}	-0,06721	0,27955	0,95909	0,64578

Occorre sottolineare che non stupisce che i valori riportati dall' I_d , indice che prende in considerazione i danni registrati dallo stabile e dalle sue immediate pertinenze siano correlati ai valori della microscala giacché il modello affida ai 9 fattori di tale livello la descrizione della casa e del suo immediato intorno. Nella microscala si caratterizza la vulnerabilità delle case ed i dati confermano un buon funzionamento del sub-indice

microscala del modello laddove le case risultate a vulnerabilità maggiore sono poi le stesse che hanno riportato i danni maggiori e le strutture con valori minori nei fattori della microscala sono quelle che hanno subito danni più lievi.

Relativamente alla macroscale è necessario ricordare la scelta di integrare i fattori geografici di distanza dai presidi di difesa nel macrofattore macroscale in modo che la compilazione del modulo macroscale fosse svolta in autonomia dall'app sulla base delle librerie di georeferenziazione e di dati precaricati. Possiamo ad ogni modo notare che sui 21 casi di danni da fuoco agli stabili che sono stati utilizzati per valutare la correlazione, ben 20 si sono verificati in aree a quote inferiori a 500 m s.l.m., caratterizzate da clima termomediterraneo, da grande lunghezza della stagione propizia agli incendi e da statistiche di incendio che registrano gli incendi più importanti (fa eccezione il caso 14 – Ollolai → 978 m di quota s.l.m.). Il modello affida ai 7 fattori della macroscale la caratterizzazione del potenziale di incendio e la facilità dei presidi di lotta attiva di agire immediatamente e con efficacia mentre nulla aggiunge alla descrizione dei beni esposti e della loro vulnerabilità al fuoco. L'ipotesi teorica sottostante al modello è che in ambienti termomediterranei gli incendi siano più frequenti e più intensi che in fasce climatiche più temperate e fresche. La macroscale prende dunque in considerazione fattori influenti sulla frequenza con cui il bene può venire in contatto con fiamme che abbiano un'alta potenzialità distruttiva. In tal senso, l'indice di danno I_d non pare essere adatto a dare conferma dell'assunto teorico del modello mentre potrebbe essere conferma indiretta della sua correttezza il fatto che, ancorché la superficie della Sardegna che ricade a quote superiori ai 500 m sia circa $\frac{1}{4}$ (il 24.45% dell'isola) si riscontra un'esiguità del numero di case danneggiate al di sopra della fascia altimetrica dei 500 m, ed in generale una bassa frequenza di incendi grandi ed intensi. L'applicazione del software in altre regioni ove vi siano contesti alto appenninici o alpini si rende ad ogni modo necessaria per poter valutare raccogliere una sufficiente numerosità di dati e valutare statisticamente la rilevanza del fattore macroscale per il rischio incendi cui il singolo stabile si trova esposto.

Relativamente alla mesoscale, ancorché sia una dimensione sulla quale il lavoro scientifico sul rischio incendi in area di interfaccia sta progressivamente ponendo l'accento (Caballero, 2019), il modello sviluppato non ha fornito prestazioni di rilievo. Coi 9 fattori della mesoscale il modello cerca di prendere in considerazione le caratteristiche complesse del livello urbanistico da cui dipendono la capacità del fuoco di progredire dentro la matrice urbana, la raggiungibilità del singolo stabile da parte delle fiamme, la possibilità delle persone di evacuare in luoghi sicuri e dell'apparato di lotta di difendere efficacemente gli stabili. È il macrofattore più complesso che nel descrivere la raggiungibilità da parte delle fiamme degli stabili e la loro difendibilità si confronta con variabili assolutamente irregolari che dipendono dalla dinamica del singolo fuoco, dal progresso dei fronti, dalla simultaneità con cui più stabili vengono raggiunti e sono difesi e da altri fatti e parametri che rendono unico lo sviluppo di ciascun incendio. Pare, ad ogni modo necessario svolgere un ulteriore lavoro di messa a punto del sottoindice del modello; sono ad esempio da indagare le possibilità offerte da una migliore differenziazione nel modello della condizione delle case isolate e delle case appartenenti alla prima fila di strutture dell'inurbamento che è in diretto contatto

con la vegetazione. Dalla disamina dei 21 casi si vede, infatti, che sono le prime case di una fila o le case isolate in cui il livello urbanistico di mesoscala collassa sul livello della microscala quelle che hanno riportato danni.

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

5.1. *Discussione*

Il presente lavoro di tesi, di impianto prettamente tecnico, è stato portato avanti su un tema specifico riguardo al quale pressante è la richiesta, da parte degli addetti ai lavori, che si sviluppino risposte efficaci per la gestione del rischio incendi, risposte attese urgentemente anche dalla società civile che si sente sempre più esposta a tale pericolo.

Molte sono le conoscenze e le esperienze pratiche consolidate nel mondo operativo ed accademico, che hanno corroborato la certezza che la mitigazione del rischio sia possibile grazie all'azione diretta a ridurre, da un lato, la vulnerabilità dei singoli beni esposti e dall'altra, a scala di paesaggio, il carico e la continuità della vegetazione.

L'impellenza della necessità di risposte al problema ha sicuramente ricevuto conforto nei validi concetti di "home ignition zone" nonché negli studi sulla riduzione del carico e della continuità dei combustibili a livello di paesaggio. La pluralità di proposte operative di valutazione e mitigazione del rischio focalizzate esclusivamente sulla "home ignition zone", contribuisce però d'altra parte a far percepire la problematica degli incendi nelle Rural Urban Interfaces (RUI) come un campo disciplinare quasi coincidente con l'immediata soluzione tecnica di trattamento dei combustibili, contribuendo a sacrificare lo spazio di approfondimento conoscitivo per produrre direttamente soluzioni tecniche al problema concreto in una maniera che possiamo definire quasi immediata, nel senso etimologico di non-mediata da una più profonda riflessione. Non è casuale che siano interdisciplinari i recenti lavori scientifici di ecologia del paesaggio (i.e. Alexandre et al. 2016) che pongono in evidenza la necessità di un approfondimento conoscitivo della problematica degli incendi in ambiente di interfaccia.

Il lavoro di tesi, partendo dallo studio di possibili definizioni geografiche di interfaccia, indaga la mancanza di una definizione puntuale, condivisa e standardizzata di RUI, e articola uno spazio di studio ed enucleazione della problematica del rischio incendi e delle variabili coinvolte ampliando, nel considerare il livello di mesoscala, la gamma delle azioni possibili per la mitigazione del rischio.

L'approfondimento di una conoscenza più definita e articolata della problematica è stata intesa come possibilità di offrire una maggiore comprensione delle dinamiche e delle variabili in gioco per strutturare risposte man mano più adeguate ed, al contempo, come possibilità di contribuire alla creazione di una definizione geografica univoca di interfaccia che faciliti la raccolta di dati di cui il settore disciplinare sente la mancanza. Sono infatti carenti, laddove non del tutto assenti, dati standardizzati sulla consistenza delle interfacce, sulle dinamiche del regime di incendi in tali superfici, sui danni riportati dalle strutture. La prima istanza del presente lavoro è stata, in tal senso, il voler dare un maggior respiro conoscitivo alla definizione geografica dell'interfaccia della Sardegna nonché della problematica incendi su tali aree creando dati geografici accurati degli ambienti di interfaccia mediterranei nell'area studio prescelta e studiandone l'interazione con insorgenze ed aree bruciate.

Nel valutare gli effetti della definizione geografica di interfaccia sulla dimensione quantitativa del fenomeno, e nel considerare la differenziazione delle interfacce mediterranee tra tipi turistico-costieri e tipi più schiettamente rurali/forestali, si è creata una caratterizzazione dell'interfaccia ed una più compiuta descrizione delle dinamiche del regime incendi al suo interno. Il lavoro evidenzia come, nelle due tipologie di interfaccia, differisca la caratteristica tipica delle RUI mediterranee di registrare un maggior numero di eventi ed al contempo una minor area percorsa da incendio rispetto alle aree non di interfaccia.

La carenza di raccolte di dati relativi alle caratteristiche *ex ante* delle case che hanno poi riportato danni da incendio e di descrizioni puntuali *ex post* dei danni riportati, non hanno permesso di desumere direttamente dai dati i fattori che maggiormente influiscono sulla probabilità per una struttura di riportare un danno. Si è, per questo, optato per la formalizzazione di un modello di rischio che si basasse sulle conoscenze pratiche degli esperti.

Il format di scheda dei casi di strutture danneggiate proposto può, inoltre, agevolare la raccolta dati e guidare la schematizzazione dei parametri da raccogliere in sede di sopralluogo per la costruzione di banche dati dei danni da incendio alle strutture.

Il modello ragionato di valutazione del rischio incendi fissa, in base alle conoscenze esperte, un valore numerico che misura l'importanza di 25 fattori di rischio. Inoltre, organizza i parametri di influenza in macrofattori i quali contribuiscono alla modellizzazione comprensione e definizione della problematica laddove assumono un significato relativamente al rischio:

- la macroscala raccoglie fattori bio-geografici legati alla pericolosità di incendio in termini di probabilità e magnitudo del fenomeno e determina un potenziale di base dell'incendio;
- la mesoscala prende in considerazione l'assetto urbanistico che influisce sulla raggiungibilità degli stabili da parte delle fiamme e sulla difendibilità delle compagini e dei singoli stabili che le compongono;
- la microscala costituisce il dominio di azione del singolo proprietario e di mitigazione concreta della vulnerabilità del singolo bene esposto.

Se le soluzioni tecniche sviluppate nelle realtà nord americane ed ad essa attagliate, paiono non assegnare grande rilievo alla mesoscala, il nostro modello per contro attribuisce una parte importante del rischio a questa dimensione di transizione tra il livello geografico ed il livello della singola proprietà in accordo con gli studi e gli sviluppi portati avanti a livello europeo (Caballero, 2019), i quali tendono ad ampliare il ventaglio di possibili strategie di mitigazione del rischio andando oltre la riduzione areale del combustibile o la pulizia delle singole proprietà ed agendo dunque sull'organizzazione dell'assetto urbanistico in maniera attenta alla riduzione del rischio incendi.

L'articolazione del modello sistematizza una profonda conoscenza pratica diffusa nel mondo operativo ed offre la possibilità di implementare una app di semplice uso che, non solo agevoli la sensibilizzazione dei singoli proprietari e l'evidenziazione dei parametri sui quali agire per ridurre la propria esposizione al rischio, ma consenta la preziosa raccolta di dati in remoto per l'ulteriore progresso della ricerca e della ricerca

applicata nonché a disposizione delle pubbliche amministrazioni. Quest'ultimo aspetto faciliterebbe il lavoro dei tecnici incaricati dagli enti locali per la redazione dei Piani di Protezione Civile e contribuirebbe ad elevarne lo standard di qualità fornendo i preziosi dati puntuali che determinano la vulnerabilità e la difendibilità effettiva dei singoli beni. La facilitazione della raccolta dei dati dischiude scenari futuri di miglioramento della comprensione del fenomeno, nonché di ulteriore implementazione della conoscenza e della modellistica. Laddove, infatti, un numero elevato di strutture ed interfacce sia censito grazie all'applicativo, si avrà a disposizione una cristallizzazione ben caratterizzata della situazione *ex ante* ed in caso di incendio con danni alle strutture sarà agevolato lo studio delle variabili più influenti nella frequenza dei danni riportati. In tal senso un buon ausilio è dato dal format delle schede di danno nei singoli eventi che guidano la raccolta dati nell'immediato post incendio.

Il miglioramento della qualità è della disponibilità dei dati potrà far emergere la particolare rilevanza per il rischio incendi di alcune situazioni e/o variabili e potrà essere corroborata da un corpus di dati più sostanzioso la conclusione cui anche il nostro modello giunge, ossia che in ambiente mediterraneo, dove le costruzioni sono realizzate in materiali non combustibili, fondamentale è la gestione delle immediate pertinenze dell'abitazione.

La regione sud europea, secondo i modelli di cambiamento climatico dell'IPCC, si rivelerà particolarmente vulnerabile alle dinamiche del clima: i modelli indicano nel bacino del Mediterraneo un aumento delle temperature medie ed estreme, una variazione delle precipitazioni con una riduzione dell'afflusso globale ed un aumento delle precipitazioni particolarmente intense, una maggiore frequenza e intensità di eventi estremi quali ondate di calore, alluvioni improvvise, siccità.

Una ricerca recentemente pubblicata quantifica l'incremento dell'area bruciata nel bacino del Mediterraneo nel 2100 tra il 66% ed il 140%. Relativamente all'Italia l'incremento è compreso tra il 21% ed il 43%, in dipendenza dello scenario climatico scelto (Amatulli et al., 2013). Anche l'interfaccia urbano rurale risentirà di tale aumento di rischio qualora non gestita adeguatamente (Salis et al., 2016).

Anche il documento di programmazione regionale che definisce la "Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici della Regione Sardegna" (DGR 6/50 del 5/2/2019; <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/45523/0/def/ref/DBR45368/>) esplicita che la modellistica è concorde nell'indicare un aumento del rischio incendi per la Sardegna laddove un allungamento della stagione estiva, la probabilità di forti siccità, l'aumento delle temperature e della frequenza delle ondate di calore renderanno più probabile la propagazione di incendi in condizioni meteorologiche estreme che potranno interessare una vegetazione particolarmente disidratata.

Il presente lavoro può costituire in tal senso uno strumento ulteriore per l'adattamento ai cambiamenti climatici e la mitigazione delle sue conseguenze per l'uomo giacché quantifica in maniera spazializzata l'esposizione al pericolo incendi delle strutture e stimola la messa in campo di azioni responsabili di riduzione del rischio contribuendo al contempo ad una migliore comprensione delle dinamiche del fenomeno.

5.2. Conclusioni

Gli incendi di interfaccia rappresentano, per il bacino del Mediterraneo, un fenomeno particolarmente preoccupante, come ampiamente dimostrato dai numeri citati in questo lavoro. Vi sono, nello specifico, tre elementi che concorrono simultaneamente a esacerbare il problema, costituiti da a) l'espansione significativa di queste aree; b) la pianificazione dello sviluppo delle interfacce urbano rurali (RUI) che generalmente sottovaluta il rischio di incendio di queste zone; c) i cambiamenti climatici che concorrono a allungare la stagione degli incendi e il numero di giornate ad alta pericolosità.

L'area Euro-Mediterranea fronteggia il problema con un certo ritardo su vari fronti, che vanno dalla prevenzione e previsione (oggetto di questo lavoro) fino alla lotta attiva, che devono ancora maturare ulteriore esperienza.

Il settore della ricerca può contribuire fattivamente alla gestione di questo processo, ma anche in questo caso tanto lavoro resta da fare. L'Europa, rispetto ad altri contesti internazionali più volte citati anche nella tesi, solo negli ultimi anni ha accresciuto gli sforzi volti a caratterizzare le RUI in ambiente Mediterraneo, a studiarne il regime degli incendi, a proporre strumenti di valutazione del rischio incendi e soluzioni utili sia per le forze operative sia per i decisori politici.

Il lavoro descritto in questa tesi ha apportato alcuni contributi in tal senso. Il metodo di caratterizzazione delle RUI, oltre ad essere stato applicato a una realtà regionale altamente rappresentativa, è facilmente esportabile e condivisibile in altre realtà simili per condizioni climatiche, vegetazionali, di struttura delle RUI. Lo strumento operativo sviluppato e implementato presenta elementi di utilità e praticità d'uso che lo rendono adatto anche per la sensibilizzazione dei cittadini, sui quali tanto ci si basa per le strategie di autoprotezione (*self-protection*) che costituiscono la base delle attuali politiche di adattamento al fenomeno.

La tesi traccia la via verso la quale potrebbero andare i prossimi sforzi. La ricerca ha il compito di diffondere conoscenza ai vari livelli coinvolti e colmare sempre più il *gap* di conoscenza presente nel contesto del Mediterraneo; gli *stakeholder* assumono un ruolo sempre più importante nel dialogo col mondo della ricerca, anche al fine di esplicitare specifiche esigenze e necessità. Decisori politici e pianificatori del territorio devono includere il rischio incendio come elemento primario nei criteri di sviluppo territoriale, al fine di attenuare la tendenza alla crescita del rischio incendi di queste aree drammaticamente reale.

6. REFERENCES

- Alexandre P.M., Stewart S.I., Mockrin M.H., Keuler N.S., Syphard A.D., Bar-massada A., Clayton M.K., Radeloff V.C. "The relative impacts of vegetation, topography and spatial arrangement on building loss to wildfires in case studies of California and Colorado". *Landscape Ecology*, 31(2), 415, 2016.
- Amatulli G., Camia A., & San-Miguel-Ayanz J.; "Estimating future burned areas under changing climate in the EU-Mediterranean countries". *Science of The Total Environment*. 2013; 450-451(0):209–222. doi:10.1016/j.scitotenv.2013.02.014, 2013.
- Blasi C., Bovio G., Corona P.M., Marchetti M., & Maturani A.; "Incendi e complessità ecosistemica". Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale", 2004
- Blonski K.S., Miller C., and Rice L.C., "Managing fire in the urban wildland interface". *Solano Press Books first edition*", June 1, 2010.
- Bradley G.A., ed. "Land use and forest resources in a changing environment: the urban/forest interface". No. 49. University of Washington Press, 1984.
- Butler C.P., "The urban/wildland fire interface". P. 1–17 in Proc. of Western States Section/Combustion Institute Pap., Vol. 75, No. 15, Spokane, WA, May 6–7, 1974. Washington State Univ., Pullman, WA.
- Caballero D., "Conclusions of the Third WARM Workshop on forest fires in the Wildland–Urban Interface in Europe". Madrid, Spain, 26th–27th of May 2004. Warm Project Final Report. European Commission. (available in www.davidcaballero.com).
- Caballero D., Beltrán I., Velasco A., "Forest fires and wildland-urban interface in Spain: types and risk distribution". En: IV Conferencia Internacional sobre Incendios Forestales. Sevilla, pp. 13-17, 2007.
- Caballero D., "Utilización, interpretación y limitaciones del índice de interfaz WUIX", August 2019. DOI:10.6084/m9.figshare.9639032
- Cabiddu S., "A atividade intermunicipal na Defesa da Floresta Contra Incêndios - a experiência da região da Sardenha". Seminario Final Protec Georisk: A mudança climática e o risco Potencial dos grandes incêndios florestais. Estamos preparados? Vila Nova de Cerveira (Portugal), 14, 15, 16 maio 2013.
- Cardille J.A., and Ventura S. J., "Occurrence of wildfire in the northern Great Lakes Region: effects of land cover and land ownership assessed at multiple scales", June 2001 - *International Journal of Wildland Fire* 10 (2) (2001): 145-154.
- Castelnou M., Pagés J., Miralles M., Piqué M., "Tipificación de los incendios forestales de Cataluña. Elaboración del mapa de incendios de diseño como herramienta para la gestión forestal". [Wildland fire typologies in Catalonia. Fire mapping design as a tool for forest management]. In: Proceedings of "5º Congreso Forestal Español". Ávila (Spain), 21-25 Sep 2009. pp. 16.
- Casula A., Cabiddu S., Cuccu M.G., Chessa M., Muntoni G., Casula F., Giannasi M.P., GAUF, "Use of cultural fire as a toll for territory management and for wildfire prevention". XXV IUFRO World Congress. Forest Research and Cooperation for Sustainable Development Curitiba (Brazil), 29 SEPT-5 OCT 2019. Congress proceedings <http://iufro2019.com/>
- Casula F., Casula A., Cabiddu S., Cannas A., Usai L., Loi A., Lara G., Casula M. 2019b, "Wildfires in wildland-urban interfaces: recent dynamics in Sardinia Island, Italy", contributo in atti di convegno della 6th International Fire Behaviour & Fuel Conference - Marsiglia (FR), 29/4 - 3/5/2019.

- Casula F., (2014) "*Wildland Urban Interface: Mapping and Wildfire Risk Assessment*".
- Champ P.A. and Hannah B.S., "Is seeing believing? Perceptions of wildfire risk over time". *Risk Analysis* 36 (4): 816-830, 2016.
- Chergui B., Fahd S., Santos X., & Pausas J. G., "*Socioeconomic factors drive fire-regime variability in the Mediterranean Basin*". *Ecosystems*, 21(4), 619-628, 2018.
- Cohen J.D., "*The wildland-urban interface fire problem: a consequence of the fire exclusion paradigm*". *Forest History Today*. Fall: 20-26, 2018.
- Cohen J.D., "*Preventing Disaster: Home Ignitability in the Wildland-Urban Interface*". *Journal of Forestry* 98 (3): 15-21, 2000a.
- Cohen J.D., "*A Brief Summary of My Los Alamos Fire Destruction Examination*". *Wildfire* 9 (4): 16-18, 2000b.
- Cohen, J.D., "*What is the wildland fire threat to homes?*". Thompson Memorial Lecture, School of Forestry, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ, 10 April 2000c.
- Cohen J.D. and Bret W.B., "*Modelling potential structure ignitions from flame radiation exposure with implications for wildland/urban interface fire management*". In: proceedings of the 13th Fire and Forest Meteorology Conference, International Association of Wildland Fire. p. 81-86, 1998.
- Countryman C.M., "*The fire environmental concept*". USDA Forest Service, Pacific South West Forest Range Experiment Station, Berkeley, CA.12P, 1972.
- Davis J.B., "*The wildland-urban interface: Paradise or battleground?*". *Journal of Forestry*. Vol 88, n°1 pp. 26-31. ISSN 0022-1201. Rec.Numb. 19920663614, 1990.
- Elia M., Giannico V., Laforteza R., Sanesi G., "*Modeling fire ignition patterns in Mediterranean urban interfaces*". *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 33(1), 169-181, 2019.
- Elia M., Lovreglio R., Ranieri N.A., Sanesi G., Laforteza R., "*Cost-effectiveness of fuel removals in Mediterranean wildland-urban interfaces threatened by wildfires*". *Forests*, 7(7), 149, 2016.
- FEMA P-737, "*Home Builder's Guide to Construction in Wildfire Zones*". September, 2008
- Finney M.A., "*Landscape fire simulation and fuel treatment optimization. Methods for integrating modelling of landscape change: Interior Northwest Landscape Analysis System*". Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-610. Portland, OR: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 117-131, 2004.
- Goss M., Swain D.L., Abatzoglou J.T., Sarhadi A., Kolden C. A., Williams A. P., & Duffenbaugh N. S., "*Climate change is increasing the likelihood of extreme autumn wildfire conditions across California*". *Environmental Research Letters*, 15(9), 094016, 2020.
- Kolden C., "*Wildfires: count lives and homes, not hectares burnt*". *Nature* 2020 Oct; 586(7827):9. DOI: 10.1038/d41586-020-02740-4
- Lampin C., "*Caractérisation de la relation entre organisation spatiale d'un territoire et risque d'incendie*". Rapport interne de comité de thèse du 12 décembre 2005.
- Lampin C., Jappiot M., Long. M., Bouillon C., Morge D., Ferrier J.P., "*Mapping rural urban interfaces at large scales integrating housing density and vegetation aggregation for fire prevention in the South of France*". *Journal of Environmental Management*, 91, 732-741, 2010.
- Laranjeira J., Cruz H., "*Building vulnerabilities to fires at the wildland urban interface: Advances in forest fire research*". In: Viegas D.X. (ed) Chapter 3 — fire management. Imprensa da Universidade de Coimbra, Portugal, pp 673–684. https://doi.org/10.14195/978-989-26-0884-6_76 , 2014
- Leal F.W., Mandel M., Al-Amin, A.Q., Feher A., & Chiappetta J. C. J., "*An assessment of the*

- causes and consequences of agricultural land abandonment in Europe*". International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 24(6), 554-560, 2017.
- Noble I.R., Barry G.A.V., Gill A.M., "McArthur's fire danger meters expressed as equations". Australian Journal of Ecology 5:201-203, 1980.
- Pyne S.J., "Fire: A Brief History", 2nd edition. Published August 2019;
- Pyne S. J., "World fire: the culture of fire on earth", 1997
- Quarles S.L., Valachovic Y., Nakamura G.M., Nader G.A., De Lasaux, M.J., "Home Survival in Wildfire-Prone Areas: Building Materials and Design Considerations". ANR Publication 8393; University of California, Agriculture and Natural Resources: Richmond, CA, USA, 2010; Available online: <https://escholarship.org/uc/item/4vt8w5qk> (accessed on 24 February 2018).
- Rothermel R. C., "A mathematical model for predicting fire spread in wildland fuels". Intermountain Forest & Range Experiment Station, Forest Service, US Department of Agriculture, (Vol. 115) 1972.
- Salis M., Laconi M., Ager A.A., Alcasena F.J., Arca B., Lozano O., Fernandes de Oliveira A., Spano D.; "Evaluating alternative fuel treatment strategies to reduce wildfire losses in a Mediterranean area". Forest Ecology and Management, 368: 207–221, DOI: 10.1016/j.foreco.2016.03.009, 2016.
- Sharples J.J., Viegas D.X., McRae R. H. D., Raposo J. R. N., Farinha H. A. S., "Lateral bushfire propagation driven by the interaction of wind, terrain and fire". In Proceedings of the 19th international congress on modelling and simulation, pp. 12-16, 2011.
- Sirca C., Casula F., Bouillon C., Fierro García B., Fernández Ramiro M., Vila Molina B., Spano D.; "A wildfire risk oriented GIS tool for mapping Rural-Urban Interfaces" - Elsevier - Environmental modelling & software vol 94 pag 36-47, 2017.
- Slovic P., "Perception of risk". Science, 236(4799), 280-285, 1987.
- Tedim F., Leone V., Amraoui M., Bouillon C., Coughlan M.R., Delogu G.M., Fernandes P. et al. "Defining extreme wildfire events: difficulties, challenges, and impacts". Fire 1, no. 1 (2018): 9.
- Tedim F., Remelgado R., Borges C., Carvalho S., Martins J., "Exploring the occurrence of mega-fires in Portugal". Forest Ecology and Management, Volume 294, Pages 86-96, ISSN 0378-1127, 2013.
- Van Oldenborgh G.J., Krikken F., Lewis S., Leach N.J., Lehner F., Saunders K.R., Van Weele M., Haustein K., Li S., Wallom D., Sparrow S., "Attribution of the Australian bushfire risk to anthropogenic climate change". Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions. 2020 Mar 11:1-46.
- Vaux H.J., "Forestry's hotseat: The urban/forest interface". Am. For. 88(5):37, 44-46, 1982.
- Viegas D.X., Ribeiro L.M., Viegas M.T. Viegas, Pita L.P. and Rossa C., "Impacts of fire on society: Extreme fire propagation issues". In Earth observation of wildland fires in Mediterranean ecosystems, pp. 97-109. Springer, Berlin, Heidelberg, 2009.
- Winter G.J. and Jeremy S. F., "Estimating contingent values for protection from wildland fire using a two-stage decision framework". Forest Science 47, no. 3: 349-360, 2001.

SITOGRAFIA

1. "Fire age" secondo Stephen Pyne: (<https://aeon.co/essays/how-humans-made-fire-and-fire-made-us-human>)
2. 2020 National Large Incident Year-to-Date Report (PDF). Geographic Area Coordination Center (Report). National Interagency Fire Center. December 21, 2020. Archived from the original (PDF) on December 29, 2020. Retrieved January 13, 2021

3. Dati incendi californiani estate 2020:
(http://www.fire.ca.gov/media/4jandlhh/top20_acres.pdf)
4. Grandi disastri storici in interfaccia:
<http://www.gendisasters.com/category/disasters/fires>
5. I trattamenti di combustibile nella home ignition zone:
<https://www.readyforwildfire.org/prepare-for-wildfire/get-ready/defensible-space/>
6. Pirocene secondo Giorgio Vacchiano: (<https://www.lifegate.it/epoca-del-pirocene-incendi>)
7. Regime di incendi:
http://www.sardegnaambiente.it/documenti/20_467_20170526123854.pdf
8. Tipificación de los incendios forestales de Cataluña. Elaboración del mapa de incendios de diseño como herramienta para la gestión forestal [Wildland fire typologies in Catalonia. Fire mapping design as a tool for forest management]. In: Proceedings of “5° Congreso Forestal Español”. Ávila (Spain), 21-25 Sep 2009. pp. 16. [in Spanish]

7. Appendice A

7.1. Il questionario per l'attribuzione dei pesi ai vari fattori del modello

Il questionario per l'attribuzione dei pesi ai vari fattori che concorrono alla quantificazione del livello di rischio per il singolo immobile ubicato in ambiente di interfaccia è stato creato sulla piattaforma moduli messa a disposizione gratuitamente da Google all'indirizzo: <https://docs.google.com/forms/u/0/>.

Il questionario, segue il modello teorico implementato con il raggruppamento a tre livelli di scala a progressivo focus sull'immobile di cui si vuole valutare il livello di rischio. È strutturato in 7 sezioni ed è compilabile all'indirizzo https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeOySTWt6G11M0YoeY-doKLSmy_oC3x33G4QpJsfevtFws04g/viewform?vc=0&c=0&w=1. Le sette sezioni hanno i seguenti titoli:

- 1 Sezione del titolo e della prima accoglienza al compilatore;
- 2 Sezione dell'introduzione generale al questionario;
- 3 Sezione delle informazioni di base - anagrafica del compilatore;
- 4 Sezione della macroscala o scala geografica con la lista dei 7 fattori della scala di paesaggio;
- 5 Sezione della mesoscala o scala di quartiere con la lista dei 9 fattori dell'assetto urbanistico;
- 6 Sezione della microscala o scala dell'immobile con la lista dei 9 fattori della scala della singola proprietà;
- 7 Sezione del peso percentuale dei tre livelli di scala.

Al compilatore è richiesto di esprimere un giudizio di importanza compreso tra il valore 1 ed il valore 10. Avendo il modello preventivamente selezionato variabili che hanno sicura influenza su probabilità ed intensità di fiamma o sulla vulnerabilità/esposizione dell'immobile, o, infine, sulla sua difendibilità, è richiesto attribuire il punteggio 10 alle variabili considerate massimamente importanti e determinanti per il rischio incendi cui è esposto un immobile in ambiente di interfaccia e di attribuire il punteggio 1 alle variabili considerate meno influenti o con un'importanza limitata.

a) Sezione del titolo e della prima accoglienza al compilatore



VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDI
IN AMBIENTE DI INTERFACCIA



CORPO FORESTALE
E DI VIGILANZA AMBIENTALE



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Assessoratu de sa defenza de s'ambiente
Assessorato della difesa dell'ambiente

Avanti

Non inviare mai le password tramite Moduli Google.

Questi contenuti non sono creati né avallati da Google. [Segnala una violazione](#) - [Termini di servizio](#) - [Norme sulla privacy](#)

1 Sezione dell'introduzione generale al questionario



VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDI
IN AMBIENTE DI INTERFACCIA

La metodologia messa a punto nel presente lavoro per il calcolo del rischio di incendio a cui è esposto un immobile ubicato in ambiente di interfaccia, prende spunto dal modello di calcolo predisposto dal Nevada's Wildland Fire Agencies, Board of Directors (2001, revised 2002), rivisitato e adattato all'ambiente mediterraneo.

La presente indagine intende acquisire informazioni da operatori che, a vari livelli, si occupano di lotta e prevenzione e studio degli incendi. In particolare il questionario si focalizza sull'importanza attribuita a diversi fattori di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione che concorrono a determinare situazioni di elevato rischio di un singolo immobile in ambiente di interfaccia.

Se è vero che la tipologia dell'immobile e la manutenzione delle immediate pertinenze sono fattori molto importanti per il rischio incendi, è altrettanto vero che lo stesso immobile, ubicato in differenti contesti urbanistici e/o ambientali, risulta esposto in modo diverso al rischio incendi. Per questo motivo, ai fini della presente indagine, i fattori che contribuiscono al rischio per i beni ubicati in ambienti di interfaccia (strutture, attività e persone) sono stati inquadrati e ordinati su tre livelli di scala.

Nella sezione 2 si spiega al compilatore il background, il modello, lo scopo del questionario, come procedere per la compilazione e gli si forniscono informazioni generali sull'inquadramento del lavoro. Si pongono, inoltre, informazioni tecniche quali il tempo di compilazione previsto, informazioni sull'anonimato delle risposte e sulla privacy. Il testo che può leggersi nella sezione 2 è il seguente

La metodologia messa a punto nel presente lavoro per il calcolo del rischio di incendio a cui è esposto un immobile ubicato in ambiente di interfaccia, prende spunto dal modello di calcolo predisposto dal Nevada's Wildland Fire Agencies, Board of Directors (2001, revised 2002), rivisitato e adattato all'ambiente mediterraneo.

La presente indagine intende acquisire informazioni da operatori che, a vari livelli, si occupano di lotta e prevenzione e studio degli incendi. In particolare il questionario si focalizza sull'importanza attribuita a diversi fattori di pericolosità, vulnerabilità ed esposizione che concorrono a determinare situazioni di elevato rischio di un singolo immobile in ambiente di interfaccia.

Se è vero che la tipologia dell'immobile e la manutenzione delle immediate pertinenze sono fattori molto importanti per il rischio incendi, è altrettanto vero che lo stesso immobile, ubicato in differenti contesti urbanistici e/o ambientali, risulta esposto in modo diverso al rischio incendi. Per questo motivo, ai fini della presente indagine, i fattori che contribuiscono al rischio per i beni ubicati in ambienti di interfaccia (strutture, attività e persone) sono stati inquadrati e ordinati su tre livelli di scala:

- 1 **MACROSCALA O SCALA GEOGRAFICA:** nella quale vengono considerati fattori di carattere generale (quota s.l.m. , le medie climatiche, regime di incendi etc.), che sono utili a distinguere macro aree, così da far emergere la differenza intrinseca del rischio incendio determinata dai soli fattori di rischio ambientali.
- 2 **MESOSCALA O SCALA DI QUARTIERE:** è quella porzione di paesaggio nella quale la proprietà e l'immobile sono inseriti. Questo livello di scala influisce sulla raggiungibilità dell'immobile da parte delle fiamme, sulla sicurezza connessa all'adeguatezza del reticolo stradale, sulla presenza/assenza di alcuni presidi di contrasto dell'emergenza, quali ad esempio, aree sicure nelle quali confluire, rete di distribuzione idrica (come nei villaggi turistici e nei campeggi) ed altri fattori. È un livello sovraordinato rispetto al dominio del singolo proprietario di immobile e costituisce, eventualmente, il livello al quale si organizzano le cosiddette "comunità preparate al fuoco" o i presidi condominiali dei villaggi turistici.
- 3 **MICROSCALA O SINGOLO IMMOBILE (SINGOLA PROPRIETÀ):** è il livello di dettaglio della singola proprietà, e si riferisce ai materiali costruttivi (più o meno ignifughi), alla struttura architettonica, agli interventi manutentori della vegetazione nelle immediate pertinenze dell'immobile ed altri fattori che concorrono a determinare il grado di esposizione al rischio della singola proprietà.

Il rischio finale attribuito dal modello al singolo immobile è la somma del valore di ciascuno dei 3 (tre) livelli di scala, così come calcolati a partire dal valore attribuito ai singoli fattori che li costituiscono.

Agli operatori a cui si indirizza il presente questionario si chiede di leggere con attenzione le domande e le opzioni di risposta e di rispondere, sulla base delle proprie valutazioni, su una scala da 1 a 10. Il questionario va compilato una sola volta. Il tempo medio di compilazione è di circa 15 minuti.

Per il successo della presente indagine è importante compilare il questionario in ogni sua parte senza omettere alcuna risposta.

Le informazioni sono raccolte in forma anonima e quindi non si potranno identificare le risposte e opinioni personali.

Si ringrazia per la vostra collaborazione.

INFORMATIVA SULLA PRIVACY

Il presente questionario è anonimo: i dati raccolti saranno, infatti, trattati in modo aggregato nel rispetto della normativa sulla privacy – Reg. (UE) 2016/679.

b) Sezione delle informazioni di base - anagrafica del compilatore



VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDI
IN AMBIENTE DI INTERFACCIA

*Campo obbligatorio

INFORMAZIONI DI BASE

Sesso *

Uomo

Donna

È una sezione nella quale vengono chieste le seguenti informazioni:

Sesso	Maschile
	Femminile
Fascia di età	18-24
	25-34
	35-49
	50-65
	>65
Livello di istruzione	Primaria
	Secondaria di primo grado
	Secondaria (diploma/maturità)
	Laurea triennale
	Laurea magistrale/vecchio ordinamento
	Altro
Struttura di appartenenza	CFVA
	VVF
	Agenzia Forestas
	Protezione Civile
	Volontario AI appartenente ad associazione
	Membro di Compagnia Barracellare
	Altro

c) Sezione della macroscala o scala geografica con la lista dei 7 fattori della scala di paesaggio

La sezione si apre con una breve spiegazione del livello di scala e della sua utilità come riportato nella Figura seguente



VALUTAZIONE DEL RISCHIO INCENDI IN AMBIENTE DI INTERFACCIA

*Campo obbligatorio

MACROSCALA O SCALA GEOGRAFICA

A livello di macroscala si raccolgono i principali fattori presenti in letteratura ed utili a differenziare il grado di rischio a cui sono esposti due immobili identici (caratteristiche e livello di manutenzione), ma ubicati in ambienti differenti. A titolo di esempio si consideri di voler differenziare il rischio a cui sono esposti due immobili uguali, il primo ubicato sulla calda costa pugliese, il secondo sull'alto Appennino abruzzese.

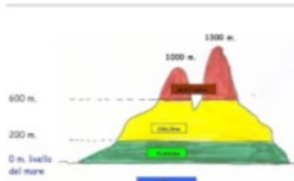
A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "quota sul livello del mare"? *

Seguono le singole domande per fare esprimere il compilatore sull'importanza dei seguenti 7 fattori:

- 1 Quota sul livello medio marino
- 2 Medie climatiche
- 3 Regime locale di incendio
- 4 Rischio incendi mappato nel Piano Regionale Antincendio
- 5 Disponibilità di mezzo aereo ad ala fissa
- 6 Disponibilità di mezzo aereo ad ala rotante
- 7 Disponibilità di nuclei di pronto intervento antincendio

Quota sul livello medio marino

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "quota sul livello del mare"? *

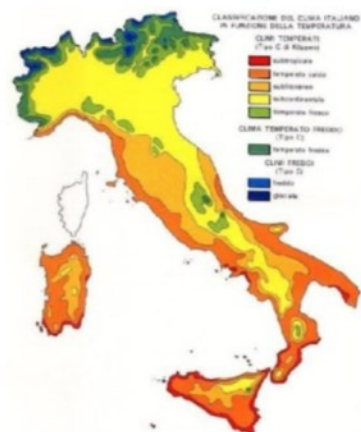


1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Medie climatiche

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "clima"? (per "clima" non si intendono le condizioni meteo durante un evento bensì le condizioni medie che determinano la lunghezza della stagione incendi, lo stato di stress idrico della vegetazione etc., che in letteratura sono descritti con i valori di temperature medie, precipitazioni medie, ventosità media, eliofanìa etc., che caratterizzano la stazione) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente

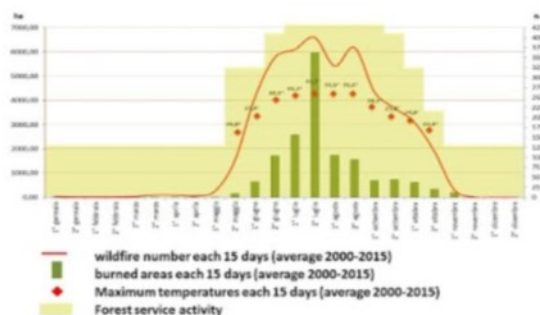


Molto
importante/determinante

Regime locale di incendio

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "regime locale di incendio"? (il regime locale di incendi è descritto dalle statistiche sulle insorgenze, aree percorse dal fuoco, area media per evento, intensità, lunghezza della stagione incendi etc.) *

Sardinia fire regime



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

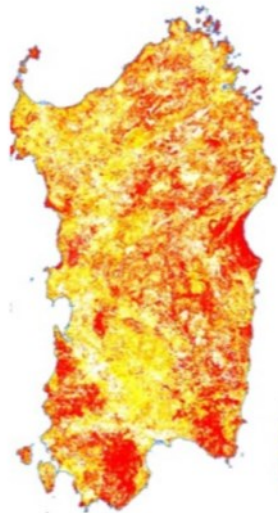
Limitatamente
importante/poco influente



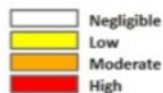
Molto
importante/determinante

Rischio incendi mappato nel Piano Regionale Antincendio

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "rischio incendi mappato nel Piano Regionale AIB della tua regione"? *



Risk map



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Disponibilità di mezzo aereo ad ala fissa

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "disponibilità di un mezzo aereo ad ala fissa" (si consideri il numero di Canadair disponibili, la distanza dell'immobile dalla base dove è ubicata la flotta aerea AIB e il tempo di rotazione dato dalla distanza dello specchio d'acqua di rifornimento del mezzo aereo dallo scenario dell'incendio) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Disponibilità di mezzo aereo ad ala rotante

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "disponibilità di un mezzo aereo ad ala rotante" (si consideri il numero di Elicotteri regionali disponibili, la distanza dell'immobile dalle basi dove sono ubicati e il tempo di rotazione dato dalla distanza dello specchio d'acqua di rifornimento del mezzo aereo dallo scenario dell'incendio) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente



Molto
importante/determinante

Disponibilità di nuclei di pronto intervento antincendio

A livello di macroscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "disponibilità di nuclei di pronto intervento antincendio" (si consideri il numero e la distanza dall'immobile dalle basi dove sono ubicati).

*



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente



Molto
importante/determinante

d) Sezione dell'introduzione alla mesoscala o scala del quartiere e dei singoli fattori del livello di scala

La sezione si apre con una breve spiegazione del livello di scala e della sua utilità come riportato nella Figura seguente



Seguono le singole domande per fare esprimere il compilatore sull'importanza dei seguenti 9 fattori:

- 1 Adeguatezza del reticolo stradale interno all'urbanizzazione
- 2 Manutenzione del reticolo stradale interno all'urbanizzazione
- 3 Tortuosità e/o eccessiva pendenza del reticolo stradale interno all'urbanizzazione
- 4 Presenza e continuità della vegetazione tra gli immobili, parcelle non ripulite nonché siepi/bordure e strutture vegetali lineari all'interno dell'urbanizzazione
- 5 Assetto urbanistico dell'area e densità degli immobili
- 6 Presenza di vie di fuga segnalate ed aree sicure idonee ad ospitare residenti in caso di emergenza
- 7 Presenza di una buona rete di distribuzione idrica per le emergenze con manichette antincendio

- 8 Presenza di adeguata fascia parafuoco
- 9 Presenza di fattori comunitari di prevenzione e gestione di un'eventuale emergenza incendi

Adeguatezza del reticolo stradale interno all'urbanizzazione

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "adeguatezza del reticolo stradale interno all'urbanizzato"? (si valutino caratteristiche quali larghezza, presenza di pavimentazione, sensi unici, presenza di vicoli ciechi e di spazi di manovra adeguati, presenza di nomi e numeri civici sulle strade, etc.) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Manutenzione del reticolo stradale interno all'urbanizzazione

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "manutenzione del reticolo stradale interno all'urbanizzato"? (si pensi allo sfalcio nelle cunette, alla manutenzione della pavimentazione etc.) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente



Molto
importante/determinante

Tortuosità e/o eccessiva pendenza del reticolo stradale interno all'urbanizzazione

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "tortuosità e/o eccessiva pendenza del reticolo stradale interno all'urbanizzazione"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente



Molto
importante/determinante

Presenza e continuità della vegetazione tra gli immobili, parcelle non ripulite nonché siepi/bordure e strutture vegetali lineari all'interno dell'urbanizzazione

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza e continuità della vegetazione tra gli immobili, parcelle non ripulite nonché siepi/bordure e strutture vegetali lineari all'interno dell'urbanizzazione" quali elementi capaci di dare continuità all'incendio e di farlo propagare ed avanzare raggiungendo ulteriori immobili?




1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Assetto urbanistico dell'area e densità degli immobili

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "assetto urbanistico dell'area e densità degli immobili"? (si valuti che all'aumentare della densità degli immobili cresce il numero degli esposti, con conseguente incremento del rischio, di contro, per urbanizzazioni molto dense, si riduce la continuità della vegetazione e la stessa propagazione dell'incendio). *

Configurazione Urbanistica




1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Presenza di vie di fuga segnalate ed aree sicure idonee ad ospitare residenti in caso di emergenza

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di vie di fuga segnalate ed aree sicure idonee ad ospitare residenti in caso di emergenza"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Presenza di una buona rete di distribuzione idrica per le emergenze con manichette antincendio

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di una buona rete di distribuzione idrica per le emergenze con manichette antincendio"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Presenza di adeguata fascia parafuoco attorno all'abitato

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di adeguata fascia parafuoco"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

Presenza di fattori comunitari di prevenzione e gestione di un'eventuale emergenza incendi

A livello di mesoscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di fattori comunitari di prevenzione e gestione di un'eventuale emergenza incendi"? (si pensi ad esempio ad un piano di gestione delle emergenze incendi o ad una comunità preparata al fuoco o ancora ad una adeguata struttura condominiale per la prevenzione e la gestione delle emergenze in contesti quali villaggi turistici) *



Comunità Preparata al Fuoco



Convivere con il fuoco **Living With Fire**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

e) Sezione dell'introduzione alla microscala o scala del singolo stabile e dei singoli fattori del livello di scala

La sezione si apre con una breve spiegazione del livello di scala e della sua utilità come riportato nella Figura seguente



Seguono le singole domande per fare esprimere il compilatore sull'importanza dei seguenti 9 fattori:

- 1 Presenza di uno spazio difendibile adeguato nelle immediate pertinenze dell'immobile
- 2 Caratteristiche architettoniche dell'immobile
- 3 Materiali costruttivi dell'immobile e delle sue finiture
- 4 Pulizia del tetto e delle grondaie
- 5 Manutenzione periodica del giardino e dello spazio difendibile adiacente all'immobile
- 6 Presenza di manufatti minori e pertinenze dell'immobile principale
- 7 Persone esposte al rischio
- 8 Orografia locale in cui si inserisce l'immobile
- 9 Consapevolezza del proprietario della condizione di rischio

Presenza di uno spazio difendibile adeguato nelle immediate pertinenze dell'immobile

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di uno spazio difendibile adeguato nelle immediate pertinenze dell'immobile"? (si valutino fattori quali presenza/assenza di vegetazione fino ad una congrua distanza dall'immobile, di chiove che si protendono sul tetto, di scale di combustibili, di impianto di irrigazione del giardino immediatamente adiacente all' immobile, etc.) *



Caratteristiche architettoniche dell'immobile

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "caratteristiche architettoniche dell'immobile"? (si valuta l'articolazione della forma esterna dell'immobile, la presenza di terrazzi, tettoie, gazebi, verande, etc.) *



Materiali costruttivi dell'immobile e delle sue finiture

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "materiali costruttivi dell'immobile e delle sue finiture"? (materiali di mura perimetrali, tetto, infissi, grondaie etc.) *



Pulizia del tetto e delle grondaie

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "pulizia del tetto e delle grondaie"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente
importante/poco influente



Molto
importante/determinante

Manutenzione periodica del giardino e dello spazio difendibile adiacente all'immobile

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "manutenzione periodica del giardino e dello spazio difendibile adiacente all'immobile"? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Presenza di manufatti minori e pertinenze dell'immobile principale

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "presenza di manufatti minori e pertinenze dell'immobile principale"? (garage, casa-attrezzi, tettoie da ombreggio, tende etc.) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Persone esposte al rischio

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "persone esposte al rischio" in termini di numero di residenti nell'immobile e loro caratteristiche quali presenza di disabili/anziani/persone non autonome? *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Orografia locale in cui si inserisce l'immobile

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "orografia locale in cui si inserisce l'immobile"? (si valuti se l'immobile è ubicato in contesto pianeggiante o altrimenti si consideri l'influenza della pendenza del versante e la sua esposizione in caso di incendio, nonché l'ubicazione dell'immobile su geomorfologie particolari quali, crinali, canyons e/o selle) *



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente



Molto importante/determinante

Consapevolezza del proprietario della condizione di rischio

A livello di microscala, da 1 a 10 che valore di importanza attribuisce, nella valutazione del rischio incendi per un dato immobile, al fattore "consapevolezza del proprietario della condizione di rischio"? (è un fattore di cui in letteratura si illustra l'importanza per l'attivazione del cittadino verso l'autoprotezione di sé e della proprietà. Si valuti se l'immobile è in uso ai proprietari o se è locata anche per brevi periodi a turisti che hanno meno interesse ad agire per la mitigazione del rischio e spesso hanno anche poca familiarità con il fenomeno incendi boschivi) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Limitatamente importante/poco influente Molto importante/determinante

f) Sezione del peso percentuale dei tre livelli di scala

La sezione si apre con una breve spiegazione di ciò che si richiede relativamente all'attribuzione di un valore percentuale di importanza di ciascun macrofattore in modo che la somma dei punteggi attribuiti sia 100 come illustrato nella Figura seguente



Seguono tre domande, una per ciascun macrofattore, per raccogliere il punteggio

percentuale di importanza che il compilatore attribuisce.

Ai fini della quantificazione del rischio incendio per un immobile ubicato in ambiente di interfaccia urbano-rurale, in termini percentuali, che valore di importanza attribuisce ai FATTORI DI MACROSCALA o GEOGRAFICI (quota, clima, regime incendi, distanza dai presidi aerei e terrestri di difesa etc.)? *

La tua risposta _____

Ai fini della quantificazione del rischio incendio per un immobile ubicato in ambiente di interfaccia urbano-rurale, in termini percentuali, che valore di importanza attribuisce ai fattori di MESOSCALA o SCALA DI QUARTIERE (reticolo stradale e manutenzione, spazi sicuri, rete idrica per AI, piani di emergenza/comunità preparate al fuoco etc.)? *

La tua risposta _____

Ai fini della quantificazione del rischio incendio per un immobile ubicato in ambiente di interfaccia urbano-rurale, in termini percentuali, che valore di importanza attribuisce ai fattori di MICROSCALA o SINGOLO IMMOBILE (materiali costruttivi, struttura architettonica, manutenzione stabile, ubicazione topografica, numero e caratteristiche residenti, gestione immediate pertinenze dello stabile etc.)? *

La tua risposta _____

8. Appendice B

8.1. Le schermate del modello implementato in MS Access



Calcolo Rischio RUI

File Home Crea Dati esterni Strumenti database

Visualizza Incolla Taglia Copia Copia formato Filtro Crescente Decrescente Avanzate Rimuovi ordinamento Attiva/disattiva filtro Aggiorna tutto Salva Elimina Nuovo Totali Salva Controllo ortografia Altro Trova Sostituisci Vai a Seleziona

Visualizzazioni Appunti Ordina e filtra Record Trova Formattazione testo

Fattori

DETERMINAZIONE DEL RISCHIO

MACROSCALA

Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB di 2-3 mesi , moderato numero insorgenze e superfici percorse da incendio non esigue
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto > 15'
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 13'
Quota Sul livello del mare	>1100 m
Clima	sopramediterraneo

← Indietro
Salva e calcola
Esci

Visualizzazione Maschera BLOC NUM

Calcolo Rischio RUI

File Home Crea Dati esterni Strumenti database

Fattori

DETERMINAZIONE DEL RISCHIO

MESOSCALA

Reticolo Stradale	Reticolo stradale parzialmente adeguato
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette effettuata
Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato molto rado e abitato molto denso
Presenza di Spazi Sicuri	Assenza di spazi sicuri
Rete Idrica Manichette	Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza
Fasce Parafuoco	Presenza di fascia parafuoco non sufficientemente ampia e curata
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	<input type="text"/> <ul style="list-style-type: none"> Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi Presenza piano emergenza o comunità preparata al fuoco o squadra condominiale prevenzione incendi Presenza piano emergenza, comunità preparata al fuoco, squadra condominiale di gestione emergenze

Riquadro di spostamento

Visualizzazione Maschera BLOC NUM

Calcolo Rischio RUI

File Home Crea Dati esterni Strumenti database

Fattori

DETERMINAZIONE DEL RISCHIO

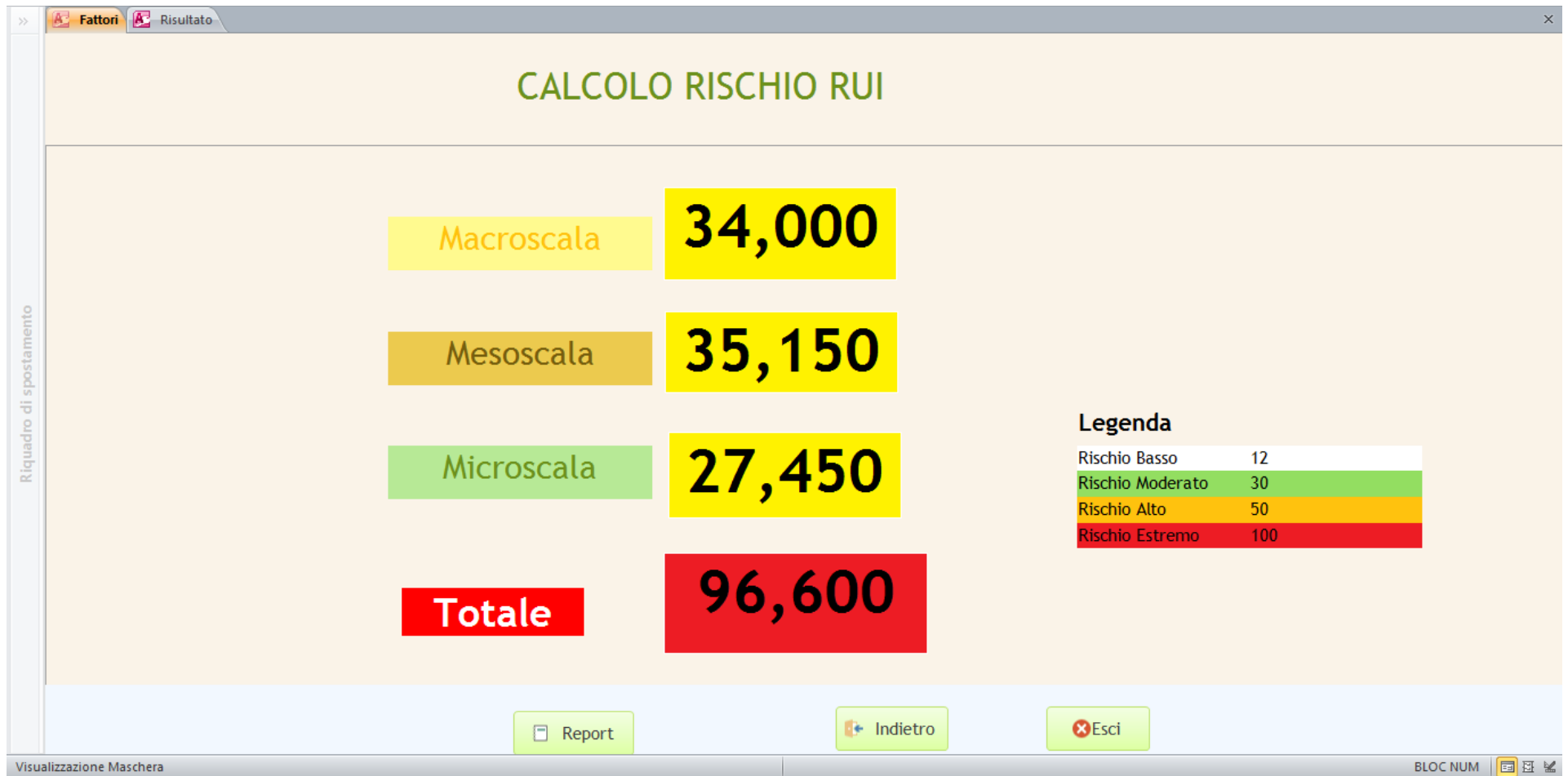
Fattori correlati di Prevenzione/Gestione incendi

MICROSCALA

Consapevolezza Del Rischio	Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture non ignifughi
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili
Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica
Fabbricati Minori	Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in condizioni geomorfologiche sfavorevoli (canyon, cresta, sella) con importanti pendenze

Riquadro di spostamento

Visualizzazione Maschera BLOC NUM



Report Calcolo del Rischio

venerdì 12 marzo 2021 12:41:24

Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB di 2-3 mesi , moderato numero insorgenze e superfici percorse da incendio non esigue
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'
Tempo Intervento Presidio AIB da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 13'
Quota sul Livello del Mare	da 500 a 900 m
Clima	di alta collina
Reticolo Stradale	Reticolo stradale parzialmente adeguato
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata
Livello di Tortuosità	Limitata presenza di tali fattori
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa
Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri non sufficienti
Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione	Presenza piano emergenza o comunità preparata al fuoco o squadra condominiale prevenzione incendi
Consapevolezza del Rischio	Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco
Pulizia Tetti	Parziale pulizia del tetto
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili
Manutenzione Giardino	Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica
Fabbricati Minori	Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale
Condizioni Topografiche Locali dello Stabile	Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti
Fasce Parafuoco	Presenza di fascia parafuoco non sufficientemente ampia e curata

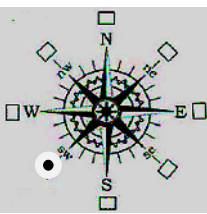



Macroscala	20,8
Mesoscala	22,0
Microscala	15,8
Totale	58,6

9. Appendice C

9.1. *Le schede relative ai 21 casi di stabili danneggiati da incendio*

Per ogni stabile danneggiato è stata costruita una scheda che riporta una breve descrizione dell'evento, la valutazione del rischio ex ante secondo il modello qui sviluppato, i danni riportati dallo stabile e dalla proprietà circostante, alcuni dati registrati durante l'evento relativi alla difesa dello stabile.

CASO 01

Incendio di Porto San Paolo		Vento - Intensità (Km/ora) – Direzione		Resoconto calcolo del rischio									
Data: 23/07/2009	Assente	<1											
Stazione Forestale: Padru	Brezza	1 - 11											
Provincia: Olbia-Tempio	Moderato	12 - 29											
Località: villa Contu (Berchiddedu)	Forte	30 - 50	■										
Quota s.l.m. 96 m	Fortissimo	51 - 87											
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88											
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 31' 00.47"		N 40° 48' 25.81"									
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 2235 Ha, tra boschi, pascoli e altre colture. Le fiamme hanno raggiunto diverse aree urbanizzate di piccoli centri abitati. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>										
	CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA												
PARTICOLARE FOTO													
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella frazione di Andria Puddu, nel comune di Porto S. Paolo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struttura: lambita dalle fiamme nel muro perimetrale esterno all'edificio, esposto a SO (vedi foto), in corrispondenza di una stretta vicinanza tra il combustibile e la parete esterna del muro; • Danni strutturali: la struttura non ha riportato danni strutturali. </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tr> <td>Macroscala</td> <td>19,1</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>21,3</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>13,5</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>53,9</td> </tr> </table> </div> </div>						Macroscala	19,1	Mesoscala	21,3	Microscala	13,5	Totale
Macroscala	19,1												
Mesoscala	21,3												
Microscala	13,5												
Totale	53,9												
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sì</td> <td>No</td> <td>80%</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>						raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	No	80%	5%
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura										
sì	No	80%	5%										

MACROSCALA

Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio basso
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 7'
Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m
Clima	Costiero semiarido

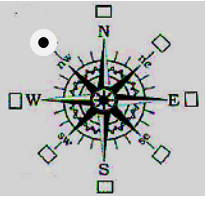



MESOSCALA

Reticolo Stradale	Reticolo stradale adeguato
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata
Livello di Tortuosita'	Assenza di tali fattori
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa
Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri adeguati
Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza
Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi

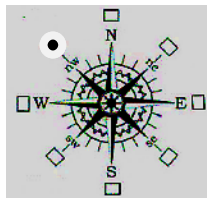



MICROSCALA

Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità
Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza
Fabbricati Minori	Presenza di più fabbricati minori di pertinenza della struttura principale
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano


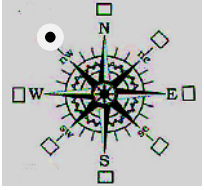



CASO 02

Incendio di Sinnai-Solanas		Vento - Intensità (Km/ora) – Direzione		Resoconto calcolo del rischio																	
Data: 09/07/2009	Assente	<1																			
Stazione Forestale: Castiadas	Brezza	1 - 11																			
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29	■																		
Località: Solanas	Forte	30 - 50																			
Quota s.l.m. 6 m	Fortissimo	51 - 87																			
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																			
Coordinate Geografiche Edificio	E 9° 25' 54.64"		N 39° 08' 15.88"																		
PERIMTRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di 6,8Ha di pascolo. Le fiamme hanno lambito un'interfaccia classica, minacciando diverse abitazioni private.																		
	CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																				
PARTICOLARE FOTO																					
	<p>MACROSCALA</p> <p>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio: Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</p> <p>Rischio Secondo Il PRAI: Rischio medio alto</p> <p>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa: distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'</p> <p>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante: distanza dall'eliporto < 15'</p> <p>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra: Tempo intervento prima squadra a terra < 13'</p> <p>Quota Sul livello del mare: da 0 a 500 m</p> <p>Clima: Costiero semiarido</p> <p>MESOSCALA</p> <p>Reticolo Stradale: Reticolo stradale adeguato</p> <p>Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette effettuata</p> <p>Livello di Tortuosita': Limitata presenza di tali fattori</p> <p>Presenza e Continuità della Vegetazione: Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse</p> <p>Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato diffuso di densità medio bassa</p> <p>Presenza di Spazi Sicuri: Presenza di spazi sicuri adeguati</p> <p>Rete Idrica Manichette: Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</p> <p>Fasce Parafuoco: Presenza di fascia parafuoco e buona discontinuità con la vegetazione circostante l'abitato</p> <p>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</p> <p>MICROSCALA</p> <p>Consapevolezza Del Rischio: Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</p> <p>Spazio Difendibile Adeguato: Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato</p> <p>Materiali Costruttivi: Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</p> <p>Pulizia Tetti: Pulizia del tetto effettuata con cura</p> <p>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili</p> <p>Manutenzione Giardino: Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino</p> <p>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica</p> <p>Fabbricati Minori: Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale</p> <p>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in piano</p>																				
<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è situato nella comunità balneare di Solanas, al confine con un'area rurale, nel comune di Sinnai (CA).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto è bruciato dal fuoco nella sola parte della struttura lato N, NE, confinante con l'area rurale; • Struttura: leggermente lambita dalle fiamme, nella parte confinante con l'area rurale. Alcune piante sono state parzialmente bruciate; • Danni strutturali: assenti. 																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sì</td> <td>Sì</td> <td>20%</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	Sì	20%	5%	<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Macroscala</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>15,6</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>11,6</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>51,4</td> </tr> </tbody> </table>		Macroscala	24,2	Mesoscala	15,6	Microscala	11,6	Totale	51,4
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																		
sì	Sì	20%	5%																		
Macroscala	24,2																				
Mesoscala	15,6																				
Microscala	11,6																				
Totale	51,4																				

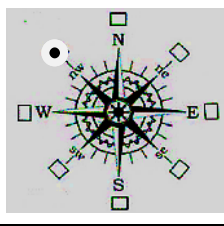
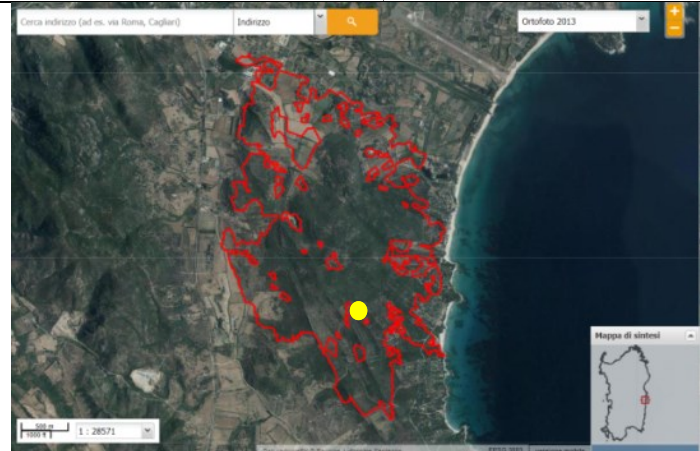


CASO 03

Incendio di Orgosolo		Vento - Intensità (Km/ora) – Direzione		Resoconto calcolo del rischio																					
Data: 1/08/2020	Assente	<1																							
Stazione Forestale: Orgosolo	Brezza	1 - 11																							
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■																						
Località:	Forte	30 - 50																							
Quota s.l.m. 375 m	Fortissimo	51 - 87																							
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																							
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 21' 00.55"		N 40° 13' 10.33"																					
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di circa 150 Ha circa, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture provocando anche dei danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>																						
	CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																								
PARTICOLARE FOTO																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Lo stabile è ubicato su un versante con una pendenza media del 80%, in un'area rurale nell'agro di Orgosolo (NU).</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto è parzialmente bruciato dalle fiamme, eccetto l'area perimetrale ubicata a S e SO dell'edificio; Struttura: le fiamme hanno raggiunto la parte NE della struttura; Danni strutturali: ingenti, anche perché le fiamme sono entrate dentro lo stabile. </td> </tr> <tr> <td>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</td> <td>difesa da parte di squadra aib</td> <td>danno spazio difendibile</td> <td>danno a struttura</td> </tr> <tr> <td>sì</td> <td>No</td> <td>90%</td> <td>90%</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO				Lo stabile è ubicato su un versante con una pendenza media del 80%, in un'area rurale nell'agro di Orgosolo (NU).				<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto è parzialmente bruciato dalle fiamme, eccetto l'area perimetrale ubicata a S e SO dell'edificio; Struttura: le fiamme hanno raggiunto la parte NE della struttura; Danni strutturali: ingenti, anche perché le fiamme sono entrate dentro lo stabile. 				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	No	90%
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO																									
Lo stabile è ubicato su un versante con una pendenza media del 80%, in un'area rurale nell'agro di Orgosolo (NU).																									
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto è parzialmente bruciato dalle fiamme, eccetto l'area perimetrale ubicata a S e SO dell'edificio; Struttura: le fiamme hanno raggiunto la parte NE della struttura; Danni strutturali: ingenti, anche perché le fiamme sono entrate dentro lo stabile. 																									
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																						
sì	No	90%	90%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCOLO RISCHIO RUI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Macroscala</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>30,0</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>19,7</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>73,9</td> </tr> </tbody> </table>						CALCOLO RISCHIO RUI		Macroscala	24,2	Mesoscala	30,0	Microscala	19,7	Totale	73,9										
CALCOLO RISCHIO RUI																									
Macroscala	24,2																								
Mesoscala	30,0																								
Microscala	19,7																								
Totale	73,9																								

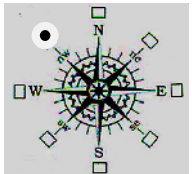



CASO 04

Incendio di Tortoli		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
			Assente	<1	Rosa dei Venti 
			Brezza	1 - 11	
			Moderato	12 - 29	
			Forte	30 - 50	
			Fortissimo	51 - 87	
		Uragano/Burrasca	>88		
		E 9° 40' 17.05" N 39° 53' 28.33"			
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 517.94 Ha, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
		Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio			
		Rischio Secondo Il PRAI			
		Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa			
		Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante			
		Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra			
		Quota Sul livello del mare			
		Clima			
MESOSCALA					
		Reticolo Stradale			
		Manutenzione Stradale			
		Livello di Tortuosita'			
		Presenza e Continuità della Vegetazione			
		Assetto Urbanistico e Densità Edifici			
		Presenza di Spazi Sicuri			
		Rete Idrica Manichette			
		Fasce Parafuoco			
		Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi			
MICROSCALA					
		Consapevolezza Del Rischio			
		Spazio Difendibile Adeguato			
		Materiali Costruttivi			
		Pulizia Tetti			
		Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato			
		Manutenzione Giardino			
		Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi			
		Fabbricati Minori			
		Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
<p>Lo stabile è ubicato in un'area rurale pianeggiante, in agro del comune di Tortoli (NU). Struttura non difesa dal sistema di spegnimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme, soprattutto la parte esposta a NO, da dove è arrivato il fronte del fuoco; • Danni strutturali: nessun danno. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme		difesa da parte di squadra aib		danno spazio difendibile	
sì		no		100%	
				danno a struttura	
				20%	
CALCOLO RISCHIO RUI					
		Macroscala		20,5	
		Mesoscala		32,1	
		Microscala		18,0	
		Totale		70,6	

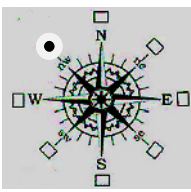
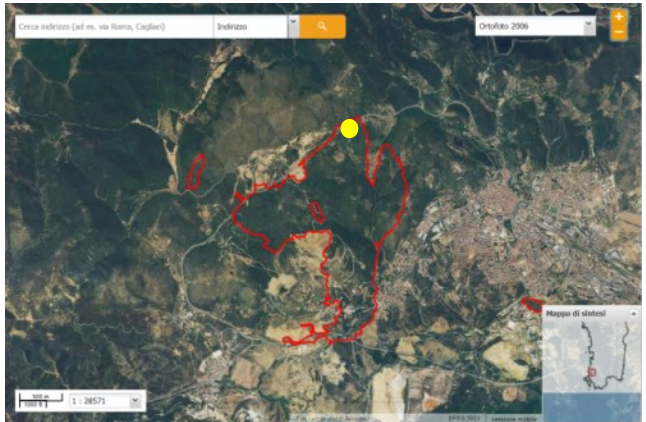
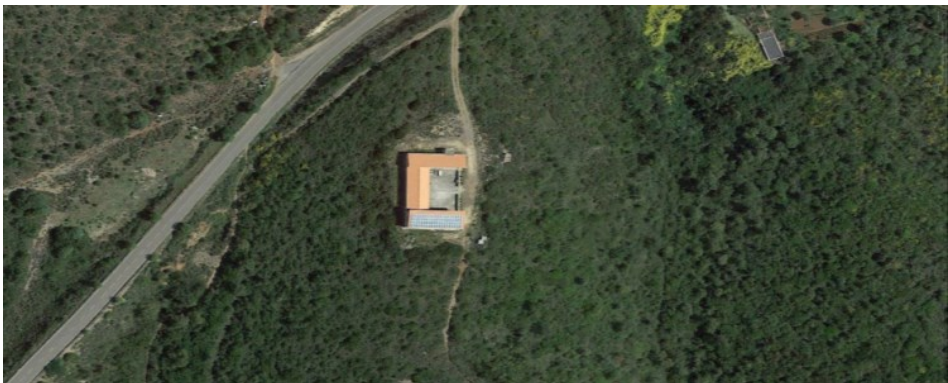

CASO 05

Incendio di Tortolì		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 13/07/2019	Assente	<1		Rosa dei Venti	
Stazione Forestale: Tortolì	Brezza	1 - 11			
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■		
Località: Orri	Forte	30 - 50			
Quota s.l.m. 79 m	Fortissimo	51 - 87			
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88			
Coordinate Geografiche Edificio	E 9° 40' 17.05"		N 39° 53' 28.33"		
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 517.94 Ha, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio medio basso			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 7'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 7'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
MESOSCALA					
Reticolo Stradale		Reticolo stradale non adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Presenza di tortuosità acclività e presenza di vicoli ciechi privi			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile			
Aspetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Assenza di spazi sicuri			
Rete Idrica Manichette		Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
MICROSCALA					
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Presenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore			
Pulizia Tetti		Parziale pulizia del tetto			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità			
Manutenzione Giardino		Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza			
Fabbricati Minori		Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in piano			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
Lo stabile è ubicato in un'area rurale pianeggiante, in agro del comune di Tortolì (NU).					
<ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: solo una minima parte è stato interessato dalle fiamme, e comunque a più bassa intensità. Uno spazio difendibile adeguato per circa un 60% intorno alla casa, ha consentito di abbassare il tasso di esposizione al rischio dello stabile; • Struttura: non lambita dalle fiamme; • Danni strutturali: nessun danno. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme		difesa da parte di squadra aib		danno spazio difendibile	
no		no		10%	
				danno a struttura	
				0%	
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala		19,1			
Mesoscala		32,1			
Microscala		8,7			
Totale		59,9			

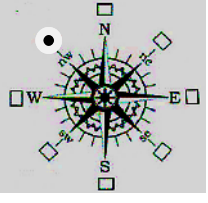
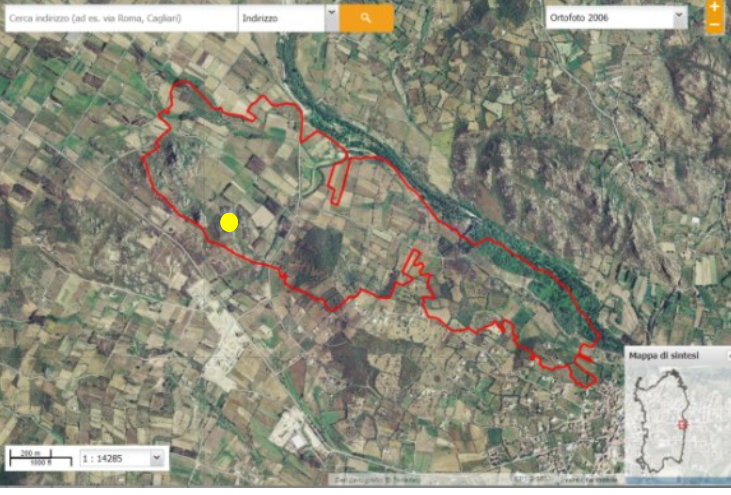


CASO 06

Incendio di Tortolì		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione			Resoconto calcolo del rischio		
Data: 13/07/2019	Assente	<1		Rosa dei Venti			
Stazione Forestale: Tortolì	Brezza	1 - 11					
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■				
Località: Orri	Forte	30 - 50					
Quota s.l.m. 13 m	Fortissimo	51 - 87					
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88					
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 39' 49.94"		N 39° 54' 53.61"			
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 517.94 Ha, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture, in alcuni casi causando diversi danni. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>				
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA							
PARTICOLARE FOTO							
MACROSCALA							
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio					
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio medio basso					
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'					
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 7'					
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 7'					
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m					
Clima		Costiero semiarido					
MESOSCALA							
Reticolo Stradale		Reticolo stradale parzialmente adeguato					
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata					
Livello di Tortuosita'		Limitata presenza di tali fattori					
Presenza e Continuità della Vegetazione		Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse					
Aspetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato diffuso di densità medio bassa					
Presenza di Spazi Sicuri		Presenza di spazi sicuri adeguati					
Rete Idrica Manichette		Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza					
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco					
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi					
MICROSCALA							
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi					
Spazio Difendibile Adeguato		Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato					
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco					
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto effettuata con cura					
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili					
Manutenzione Giardino		Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati					
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza					
Fabbricati Minori		Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale					
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in piano					
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO							
Lo stabile è ubicato in un'area agricola pianeggiante, in agro del comune di Tortolì (NU). Edificio difeso dal sistema di spegnimento.							
<ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente interessato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme, seppure di bassa intensità, lungo la parte perimetrale dell'abitazione esposta a nord; • Danni strutturali: nessuno danno strutturale, grazie anche all'intervento di una squadra a terra di pronto intervento. 							
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura				
sì	sì	100%	5%				
CALCOLO RISCHIO RUI							
Macroscala		19,1					
Mesoscala		20,6					
Microscala		13,3					
Totale		53,0					

CASO 07

Incendio di Iglesias		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 26/06/2017		Assente	<1	<div style="text-align: center;">Rosa dei Venti</div> 	
Stazione Forestale: Iglesias		Brezza	1 - 11		
Provincia: Carbonia-Iglesias		Moderato	12 - 29		
Località: Punta Tudeschi		Forte	30 - 50		
Quota s.l.m. 79 m		Fortissimo	51 - 87		
Orografia: collinare		Uragano/Burrasca	>88		
Coordinate Geografiche Edificio		E 8° 30' 44.15"		N 39° 19' 14.79"	
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di circa 247 Ha, tra boschi, pascolo e altro. Le fiamme hanno lambito diverse strutture senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
		MACROSCALA			
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio medio alto			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 7'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 13'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
		MESOSCALA			
Reticolo Stradale		Reticolo stradale adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Assenza di tali fattori			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile			
Assetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Assenza di spazi sicuri			
Rete Idrica Manichette		Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
		MICROSCALA			
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore			
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto effettuata con cura			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili			
Manutenzione Giardino		Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica			
Fabbricati Minori		Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
Lo stabile è ubicato in un'area boscata, a NE della cittadina di Iglesias. Più esattamente si trova lungo il crinale di una collina.					
<ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente interessato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme; • Danni strutturali: nessun danno. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme		difesa da parte di squadra aib		danno spazio difendibile	
SÌ		SÌ		100%	
danno a struttura		danno spazio difendibile		danno a struttura	
20%		100%		20%	
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala		24,0			
Mesoscala		25,3			
Microscala		17,4			
Totale		66,7			

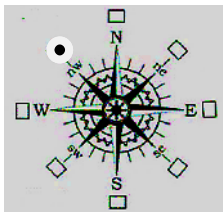
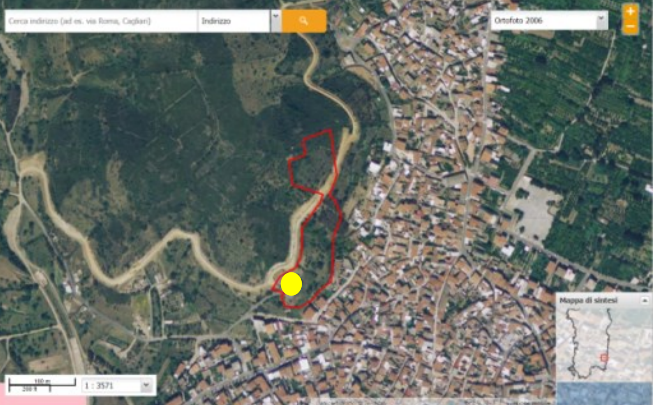


CASO 08

Incendio di Lotzorai		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 30/07/2010	Assente	<1		Rosa dei Venti	
Stazione Forestale: Tortoli	Brezza	1 - 11			
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■		
Località: Genna Intremontes	Forte	30 - 50			
Quota s.l.m. 35 m	Fortissimo	51 - 87			
Orografia: pianeggiante	Uragano/Burrasca	>88			
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 38' 20.17" N 39° 58' 45.31"			
PERIMETRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di 134 Ha, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture e abitazioni private, in alcuni casi con danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio basso			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 7'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 13'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
MESOSCALA					
Reticolo Stradale		Reticolo stradale parzialmente adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Limitata presenza di tali fattori			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile			
Assetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Presenza di spazi sicuri non sufficienti			
Rete Idrica Manichette		Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
MICROSCALA					
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture non ignifughi			
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto non effettuata da più anni			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità			
Manutenzione Giardino		Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza			
Fabbricati Minori		Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
Lo stabile è ubicato in un'area rurale del comune di Lotzorai. Struttura difesa dal sistema di spegnimento.					
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato; Struttura: lambita dalle fiamme; Danni strutturali: totalmente distrutta dalle fiamme. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura		
SÌ	SÌ	100%	100%		
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala	19,8				
Mesoscala	26,3				
Microscala	20,6				
Totale	66,7				

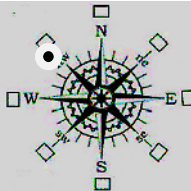



CASO 09

Incendio di Oliena		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																																																			
Data: 21/06/2009	Assente	<1																																																					
Stazione Forestale: Orgosolo	Brezza	1 - 11																																																					
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■																																																				
Località: Sa 'e Sos Nieddos	Forte	30 - 50																																																					
Quota s.l.m. 162 m	Fortissimo	51 - 87																																																					
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																																																					
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 27' 52.72" N 40° 18' 15.21"																																																					
PERIMETRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di 5,44Ha, tra pascoli e terreni agricoli. Le fiamme, di bassa intensità, hanno lambito una struttura senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, elicotteri Al della flotta regionale.																																																				
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																																																							
PARTICOLARE FOTO																																																							
<p>MACROSCALA</p> <table border="1"> <tr> <td>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio</td> <td>Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</td> </tr> <tr> <td>Rischio Secondo Il PRAI</td> <td>Rischio medio basso</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa</td> <td>distanza dall'aeroporto e dal mare/lago > 15'</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante</td> <td>distanza dall'eliporto < 7'</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra</td> <td>Tempo intervento prima squadra a terra < 13'</td> </tr> <tr> <td>Quota Sul livello del mare</td> <td>da 0 a 500 m</td> </tr> <tr> <td>Clima</td> <td>Costiero semiarido</td> </tr> </table> <p>MESOSCALA</p> <table border="1"> <tr> <td>Reticolo Stradale</td> <td>Reticolo stradale non adeguato</td> </tr> <tr> <td>Manutenzione Stradale</td> <td>Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</td> </tr> <tr> <td>Livello di Tortuosita'</td> <td>Limitata presenza di tali fattori</td> </tr> <tr> <td>Presenza e Continuità della Vegetazione</td> <td>Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse</td> </tr> <tr> <td>Assetto Urbanistico e Densità Edifici</td> <td>Abitato molto rado e abitato molto denso</td> </tr> <tr> <td>Presenza di Spazi Sicuri</td> <td>Presenza di spazi sicuri adeguati</td> </tr> <tr> <td>Rete Idrica Manichette</td> <td>Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</td> </tr> <tr> <td>Fasce Parafuoco</td> <td>Assenza di fascia parafuoco</td> </tr> <tr> <td>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi</td> <td>Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</td> </tr> </table> <p>MICROSCALA</p> <table border="1"> <tr> <td>Consapevolezza Del Rischio</td> <td>Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</td> </tr> <tr> <td>Spazio Difendibile Adeguato</td> <td>Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato</td> </tr> <tr> <td>Materiali Costruttivi</td> <td>Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco</td> </tr> <tr> <td>Pulizia Tetti</td> <td>Pulizia del tetto effettuata con cura</td> </tr> <tr> <td>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato</td> <td>Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili</td> </tr> <tr> <td>Manutenzione Giardino</td> <td>Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati</td> </tr> <tr> <td>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi</td> <td>Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza</td> </tr> <tr> <td>Fabbricati Minori</td> <td>Presenza di più fabbricati minori di pertinenza della struttura principale</td> </tr> <tr> <td>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile</td> <td>Stabile ubicato in piano</td> </tr> </table>						Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio basso	Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago > 15'	Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'	Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 13'	Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m	Clima	Costiero semiarido	Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato	Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori	Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse	Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato molto rado e abitato molto denso	Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri adeguati	Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza	Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco	Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi	Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi	Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato	Materiali Costruttivi	Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco	Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura	Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili	Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati	Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza	Fabbricati Minori	Presenza di più fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio																																																						
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio basso																																																						
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago > 15'																																																						
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'																																																						
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 13'																																																						
Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m																																																						
Clima	Costiero semiarido																																																						
Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato																																																						
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata																																																						
Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori																																																						
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse																																																						
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato molto rado e abitato molto denso																																																						
Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri adeguati																																																						
Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza																																																						
Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco																																																						
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi																																																						
Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi																																																						
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato																																																						
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco																																																						
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura																																																						
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili																																																						
Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati																																																						
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza																																																						
Fabbricati Minori	Presenza di più fabbricati minori di pertinenza della struttura principale																																																						
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano																																																						
<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Sa e Sos Nieddos, nel comune di Oliena.</p> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e bruciato in misura parziale dalle fiamme, con un fuoco di bassa intensità; Struttura: lambita dalle fiamme nella parte perimetrale SO dello stabile; Danni strutturali: trascurabile, grazie anche al pronto intervento delle squadre a terra. <table border="1"> <tr> <td>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</td> <td>difesa da parte di squadra aib</td> <td>danno spazio difendibile</td> <td>danno a struttura</td> </tr> <tr> <td>Sì</td> <td>Sì</td> <td>100%</td> <td>10%</td> </tr> </table>						raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	Sì	Sì	100%	10%																																										
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																																																				
Sì	Sì	100%	10%																																																				
<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tr> <td>Macroscala</td> <td>24,9</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>24,5</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>16,1</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>65,5</td> </tr> </table>						Macroscala	24,9	Mesoscala	24,5	Microscala	16,1	Totale	65,5																																										
Macroscala	24,9																																																						
Mesoscala	24,5																																																						
Microscala	16,1																																																						
Totale	65,5																																																						

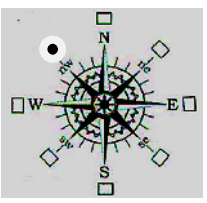



CASO 10

Incendio di San Vito		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 25/06/2013	Assente	<1		Rosa dei Venti	
Stazione Forestale: Muravera	Brezza	1 - 11			
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29	■		
Località: Sa Perda Manna	Forte	30 - 50			
Quota s.l.m. 50 m	Fortissimo	51 - 87			
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88			
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 32' 13.31"			N 39° 26' 40.19"
PERIMETRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di 1,4 Ha, tra macchia mediterranea bassa e altre colture. Le fiamme hanno lambito alcune abitazioni senza però causare danni. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, elicotteri AI della flotta regionale.		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio medio alto			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 7'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 7'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
MESOSCALA					
Reticolo Stradale		Reticolo stradale adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Limitata presenza di tali fattori			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse			
Assetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Presenza di spazi sicuri adeguati			
Rete Idrica Manichette		Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
MICROSCALA					
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore			
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto effettuata con cura			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità			
Manutenzione Giardino		Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza			
Fabbricati Minori		Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
Lo stabile è ubicato in un'area della periferia NO del comune di San Vito, toccato dalle fiamme.					
<ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme; • Danni strutturali: nessun danno strutturale. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura		
sì	sì	80%	5%		
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala		21,9			
Mesoscala		21,0			
Microscala		14,7			
Totale		57,7			

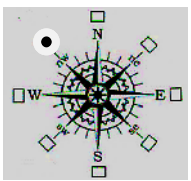
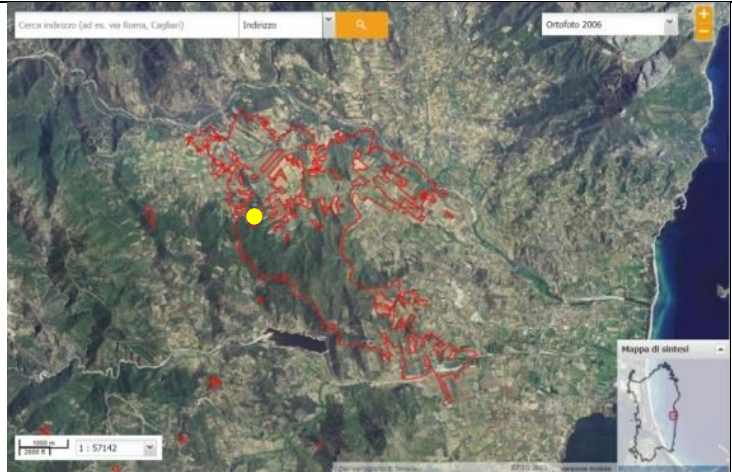

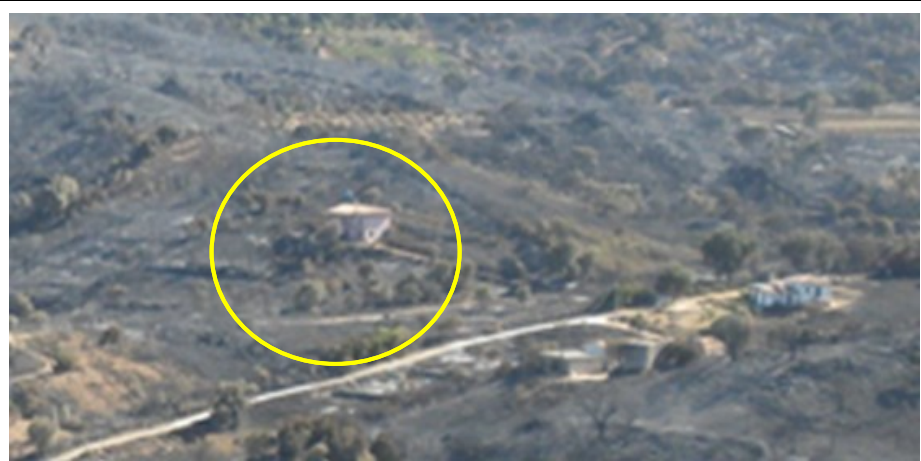
CASO 11

Incendio di Sinnai-Solanas		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 24/07/2010	Assente	<1		Rosa dei Venti	
Stazione Forestale: Muravera	Brezza	1 - 11			
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29	■		
Località: Sant'Antioco	Forte	30 - 50			
Quota s.l.m. 74m	Fortissimo	51 - 87			
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88			
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 34' 08.08" N 39° 25' 01.02"			
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 492,8 Ha tra boschi, pascolo e altro. Le fiamme hanno lambito quasi tutta la periferia sud dell'abitato di Muravera, senza causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio medio basso			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 15'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra < 7'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
MESOSCALA					
Reticolo Stradale		Reticolo stradale parzialmente adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Limitata presenza di tali fattori			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse			
Assetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Presenza di spazi sicuri adeguati			
Rete Idrica Manichette		Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
MICROSCALA					
Consapevolezza Del Rischio		Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore			
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto effettuata con cura			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità			
Manutenzione Giardino		Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza			
Fabbricati Minori		Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti settentrionali			
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO					
L'edificio è ubicato alla periferia sud dell'abitato di Muravera, lungo un versante boscato esposto a N, completamente arso dalle fiamme.					
<ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto è quasi completamente bruciato dalle fiamme, eccetto qualche chioma rimasta indenne; • Struttura: lambita debolmente dalle fiamme; • Danni strutturali: nessun danno strutturale. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme		difesa da parte di squadra aib		danno spazio difendibile	
sì		no		80%	
				5%	
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala		22,0			
Mesoscala		22,6			
Microscala		12,7			
Totale		57,3			

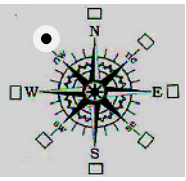



CASO 12

Incendio di Talana		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione			Resoconto calcolo del rischio											
Data: 27/08/2011	Assente	<1		Rosa dei Venti												
Stazione Forestale: Tortoli	Brezza	1 - 11			MACROSCALA											
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■		Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio										
Località: Su Campu e Sa Gente	Forte	30 - 50			Rischio Secondo Il PRAI	Rischio basso										
Quota s.l.m. 121 m	Fortissimo	51 - 87			Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'										
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88			Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'										
					Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra > 13'										
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 35' 11.67"		N 39° 59' 41.55"	Quota Sul livello del mare											
					da 0 a 500 m											
					Clima											
					Costiero semiarido											
PERIMETRAZIONE AREA					L'incendio ha interessato una superficie di 1215 Ha tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative rurali senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri AI della flotta regionale.											
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					MESOSCALA											
PARTICOLARE FOTO					Reticolo Stradale: Reticolo stradale non adeguato Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette non effettuata Livello di Tortuosita': Limitata presenza di tali fattori Presenza e Continuità della Vegetazione: Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato diffuso di densità medio bassa Presenza di Spazi Sicuri: Presenza di spazi sicuri adeguati Rete Idrica Manichette: Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza Fasce Parafuoco: Assenza di fascia parafuoco Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi											
DESCRIZIONE SOMMARIAMENTE DEL DANNO					CALCOLO RISCHIO RUI											
Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Su Campu e Sa Gente, in agro del comune di Talana.																
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto parzialmente e limitatamente dalle fiamme; Struttura: non lambita dalle fiamme; Danni strutturali: nessun danno. 					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Macroscala</td> <td style="background-color: #90ee90; text-align: center;">24,9</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Mesoscala</td> <td style="background-color: #ffff00; text-align: center;">26,3</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Microscala</td> <td style="background-color: #90ee90; text-align: center;">6,9</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f00; color: white;">Totale</td> <td style="background-color: #ff8c00; color: white; text-align: center;">58,0</td> </tr> </table>				Macroscala	24,9	Mesoscala	26,3	Microscala	6,9	Totale	58,0
Macroscala	24,9															
Mesoscala	26,3															
Microscala	6,9															
Totale	58,0															
					MICROSCALA											
					Consapevolezza Del Rischio: Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi Spazio Difendibile Adeguato: Presenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile Materiali Costruttivi: Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore Pulizia Tetti: Pulizia del tetto effettuata con cura Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili Manutenzione Giardino: Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza Fabbricati Minori: Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in piano											
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">sì</td> <td style="text-align: center;">10%</td> <td style="text-align: center;">0%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	no	sì	10%	0%
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura													
no	sì	10%	0%													

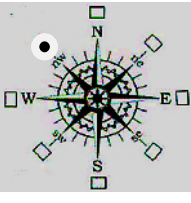
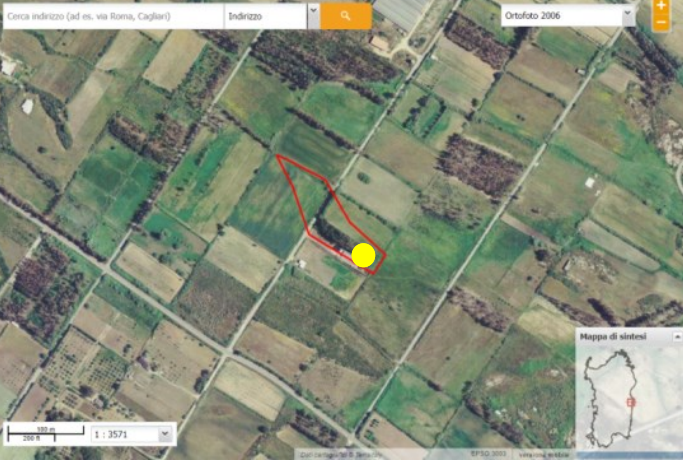


CASO 13

Incendio di Talana		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																					
Data: 27/08/2011	Assente	<1																							
Stazione Forestale: Tortoli	Brezza	1 - 11																							
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■																						
Località: Su Campu e Sa Gente	Forte	30 - 50																							
Quota s.l.m. 121 m	Fortissimo	51 - 87																							
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																							
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 35' 14.92" N 39° 59' 38.83"																							
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 1215 Ha tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative rurali senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>																						
	CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																								
PARTICOLARE FOTO																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Su Campu e Sa Gente, in agro del comune di Talana.</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; Struttura: lambita dalle fiamme; Danni strutturali: nessun danno. </td> </tr> <tr> <td>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</td> <td>difesa da parte di squadra aib</td> <td>danno spazio difendibile</td> <td>danno a struttura</td> </tr> <tr> <td>sì</td> <td>no</td> <td>100%</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO				Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Su Campu e Sa Gente, in agro del comune di Talana.				<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; Struttura: lambita dalle fiamme; Danni strutturali: nessun danno. 				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	no	100%
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO																									
Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Su Campu e Sa Gente, in agro del comune di Talana.																									
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; Struttura: lambita dalle fiamme; Danni strutturali: nessun danno. 																									
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																						
sì	no	100%	5%																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MACROSCALA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio</td> <td>Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</td> </tr> <tr> <td>Rischio Secondo Il PRAI</td> <td>Rischio medio alto</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa</td> <td>distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante</td> <td>distanza dall'eliporto < 15'</td> </tr> <tr> <td>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra</td> <td>Tempo intervento prima squadra a terra > 13'</td> </tr> <tr> <td>Quota Sul livello del mare</td> <td>da 0 a 500 m</td> </tr> <tr> <td>Clima</td> <td>Costiero semiarido</td> </tr> </tbody> </table>						MACROSCALA		Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto	Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'	Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'	Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra > 13'	Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m	Clima	Costiero semiarido				
MACROSCALA																									
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio																								
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto																								
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'																								
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'																								
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra > 13'																								
Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m																								
Clima	Costiero semiarido																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MESOSCALA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reticolo Stradale</td> <td>Reticolo stradale non adeguato</td> </tr> <tr> <td>Manutenzione Stradale</td> <td>Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</td> </tr> <tr> <td>Livello di Tortuosita'</td> <td>Limitata presenza di tali fattori</td> </tr> <tr> <td>Presenza e Continuità della Vegetazione</td> <td>Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile</td> </tr> <tr> <td>Assetto Urbanistico e Densità Edifici</td> <td>Abitato diffuso di densità medio bassa</td> </tr> <tr> <td>Presenza di Spazi Sicuri</td> <td>Assenza di spazi sicuri</td> </tr> <tr> <td>Rete Idrica Manichette</td> <td>Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</td> </tr> <tr> <td>Fasce Parafuoco</td> <td>Assenza di fascia parafuoco</td> </tr> <tr> <td>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi</td> <td>Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</td> </tr> </tbody> </table>						MESOSCALA		Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato	Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori	Presenza e Continuità della Vegetazione	Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile	Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa	Presenza di Spazi Sicuri	Assenza di spazi sicuri	Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza	Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco	Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi
MESOSCALA																									
Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato																								
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata																								
Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori																								
Presenza e Continuità della Vegetazione	Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile																								
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa																								
Presenza di Spazi Sicuri	Assenza di spazi sicuri																								
Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza																								
Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco																								
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">MICROSCALA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Consapevolezza Del Rischio</td> <td>Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi</td> </tr> <tr> <td>Spazio Difendibile Adeguato</td> <td>Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile</td> </tr> <tr> <td>Materiali Costruttivi</td> <td>Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</td> </tr> <tr> <td>Pulizia Tetti</td> <td>Pulizia del tetto effettuata con cura</td> </tr> <tr> <td>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato</td> <td>Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità</td> </tr> <tr> <td>Manutenzione Giardino</td> <td>Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati</td> </tr> <tr> <td>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi</td> <td>Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza</td> </tr> <tr> <td>Fabbricati Minori</td> <td>Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale</td> </tr> <tr> <td>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile</td> <td>Stabile ubicato in piano</td> </tr> </tbody> </table>						MICROSCALA		Consapevolezza Del Rischio	Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi	Spazio Difendibile Adeguato	Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile	Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore	Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura	Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità	Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati	Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza	Fabbricati Minori	Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano
MICROSCALA																									
Consapevolezza Del Rischio	Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi																								
Spazio Difendibile Adeguato	Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile																								
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore																								
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura																								
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità																								
Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati																								
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza																								
Fabbricati Minori	Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale																								
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CALCOLO RISCHIO RUI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Macroscala</td> <td>27,7</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>31,9</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>14,0</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>73,6</td> </tr> </tbody> </table>						CALCOLO RISCHIO RUI		Macroscala	27,7	Mesoscala	31,9	Microscala	14,0	Totale	73,6										
CALCOLO RISCHIO RUI																									
Macroscala	27,7																								
Mesoscala	31,9																								
Microscala	14,0																								
Totale	73,6																								

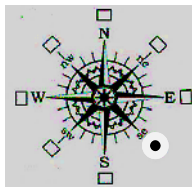
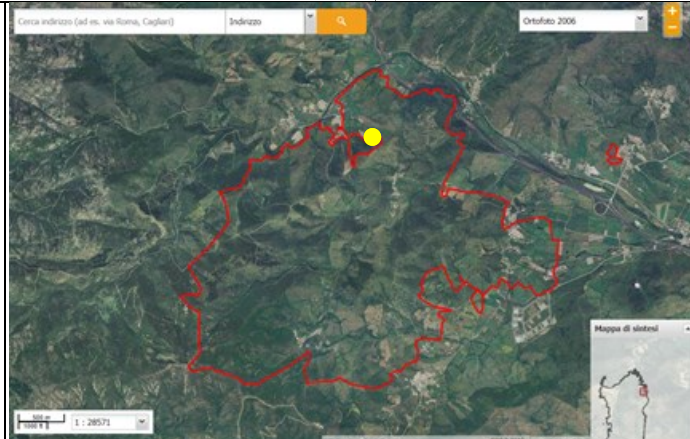


CASO 14

Incendio di Ollolai		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																			
Data: 08/08/2020	Assente	<1		Rosa dei Venti																			
Stazione Forestale: Gavoi	Brezza	1 - 11	■																				
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29																					
Località: periferia abitato Ollolai	Forte	30 - 50																					
Quota s.l.m. 978 m	Fortissimo	51 - 87																					
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																					
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 10' 51.37" N 40° 09' 56.85"																					
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di circa 1 Ha, costituita da macchia bassa e alta e alberi adulti di leccio. Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative alla periferia SE, senza però causare danni rilevanti, grazie anche all'intervento di squadre a terra ed elicotteri AI della flotta regionale.</p>																				
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																							
PARTICOLARE FOTO																							
<h3 style="text-align: center;">MACROSCALA</h3> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio</td><td>Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</td></tr> <tr><td>Rischio Secondo Il PRAI</td><td>Rischio medio alto</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa</td><td>distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante</td><td>distanza dall'eliporto < 15'</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra</td><td>Tempo intervento prima squadra a terra > 13'</td></tr> <tr><td>Quota Sul livello del mare</td><td>da 900 a 1100 m</td></tr> <tr><td>Clima</td><td>sopramediterraneo</td></tr> </table>						Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto	Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'	Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'	Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra > 13'	Quota Sul livello del mare	da 900 a 1100 m	Clima	sopramediterraneo				
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio																						
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio medio alto																						
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'																						
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 15'																						
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra > 13'																						
Quota Sul livello del mare	da 900 a 1100 m																						
Clima	sopramediterraneo																						
<h3 style="text-align: center;">MESOSCALA</h3> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Reticolo Stradale</td><td>Reticolo stradale parzialmente adeguato</td></tr> <tr><td>Manutenzione Stradale</td><td>Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</td></tr> <tr><td>Livello di Tortuosita'</td><td>Assenza di tali fattori</td></tr> <tr><td>Presenza e Continuità della Vegetazione</td><td>Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse</td></tr> <tr><td>Assetto Urbanistico e Densità Edifici</td><td>Abitato diffuso di densità medio bassa</td></tr> <tr><td>Presenza di Spazi Sicuri</td><td>Presenza di spazi sicuri adeguati</td></tr> <tr><td>Rete Idrica Manichette</td><td>Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</td></tr> <tr><td>Fasce Parafuoco</td><td>Assenza di fascia parafuoco</td></tr> <tr><td>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi</td><td>Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</td></tr> </table>						Reticolo Stradale	Reticolo stradale parzialmente adeguato	Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	Livello di Tortuosita'	Assenza di tali fattori	Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse	Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa	Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri adeguati	Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza	Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco	Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi
Reticolo Stradale	Reticolo stradale parzialmente adeguato																						
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata																						
Livello di Tortuosita'	Assenza di tali fattori																						
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse																						
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa																						
Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri adeguati																						
Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza																						
Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco																						
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi																						
<h3 style="text-align: center;">MICROSCALA</h3> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Consapevolezza Del Rischio</td><td>Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</td></tr> <tr><td>Spazio Difendibile Adeguato</td><td>Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato</td></tr> <tr><td>Materiali Costruttivi</td><td>Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</td></tr> <tr><td>Pulizia Tetti</td><td>Pulizia del tetto effettuata con cura</td></tr> <tr><td>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato</td><td>Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili</td></tr> <tr><td>Manutenzione Giardino</td><td>Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino</td></tr> <tr><td>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi</td><td>Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica</td></tr> <tr><td>Fabbricati Minori</td><td>Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale</td></tr> <tr><td>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile</td><td>Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti</td></tr> </table>						Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi	Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato	Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore	Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura	Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili	Manutenzione Giardino	Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino	Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica	Fabbricati Minori	Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti
Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi																						
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato																						
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore																						
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura																						
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili																						
Manutenzione Giardino	Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino																						
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica																						
Fabbricati Minori	Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale																						
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali o su parti sommitali pianeggianti																						
DESCRIZIONE SOMMARIAMENTE DEL DANNO																							
<p>Lo stabile è ubicato alla periferia SE dell'abitato di Ollolai. La struttura è stata difesa dal sistema di spegnimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e parzialmente bruciato dalle fiamme, nella parte N, NO dell'edificio; Struttura: lambita dalle fiamme nella parte della casa esposta a N, NO; Danni strutturali: nessun danno. 																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">sì</td> <td style="text-align: center;">50%</td> <td style="text-align: center;">0%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	no	sì	50%	0%	<h4 style="color: #8bc34a;">CALCOLO RISCHIO RUI</h4> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; background-color: #fff9c4;">Macroscala</td> <td style="background-color: #8bc34a; color: white; text-align: center; font-weight: bold;">21,0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Mesoscala</td> <td style="background-color: #8bc34a; color: white; text-align: center; font-weight: bold;">22,8</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #c8e6c9;">Microscala</td> <td style="background-color: #8bc34a; color: white; text-align: center; font-weight: bold;">13,8</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #f44336; color: white; font-weight: bold;">Totale</td> <td style="background-color: #f44336; color: white; text-align: center; font-weight: bold;">57,6</td> </tr> </table>		Macroscala	21,0	Mesoscala	22,8	Microscala	13,8	Totale	57,6		
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																				
no	sì	50%	0%																				
Macroscala	21,0																						
Mesoscala	22,8																						
Microscala	13,8																						
Totale	57,6																						

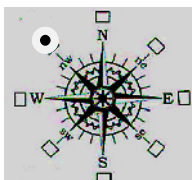



CASO 15

Incendio di Lotzorai		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione			Resoconto calcolo del rischio		
Data: 11/01/2015	Assente	<1		Rosa dei Venti			
Stazione Forestale: Tortoli	Brezza	1 - 11					
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■				
Località: C. Canzilla	Forte	30 - 50					
Quota s.l.m. 33 m	Fortissimo	51 - 87					
Orografia: pianeggiante	Uragano/Burrasca	>88					
Coordinate Geografiche Edificio	E 9° 37' 40.83"		N 39° 59' 05.00"				
PERIMETRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di circa 1 Ha: un boschetto di Eucaliptus e un terreno agricolo. Le fiamme hanno lambito una struttura in legno, di supporto all'attività agricola. Il casolare è stato totalmente distrutto dalle fiamme.				
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA							
PARTICOLARE FOTO							
					MACROSCALA		
					Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	
					Rischio Secondo Il PRAI	Rischio basso	
					Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'	
					Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'	
					Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 13'	
					Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m	
					Clima	Costiero semiarido	
					MESOSCALA		
					Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato	
					Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	
					Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori	
					Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse	
					Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato molto rado e abitato molto denso	
					Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri non sufficienti	
					Rete Idrica Manichette	Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza	
					Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco	
					Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi	
					MICROSCALA		
					Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi	
					Spazio Difendibile Adeguato	Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile	
					Materiali Costruttivi	Struttura e finiture non ignifughi	
					Pulizia Tetti	Parziale pulizia del tetto	
					Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili	
					Manutenzione Giardino	Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati	
					Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza	
					Fabbricati Minori	Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale	
					Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano	
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO							
Lo stabile è ubicato in un'area rurale del comune di Lotzorai. La struttura non è stata difesa dal sistema di spegnimento.							
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato; Struttura: lambita dalle fiamme; Danni strutturali: totalmente distrutta dalle fiamme. 							
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura				
sì	no	100%	100%				
CALCOLO RISCHIO RUI							
Macroscala 19,8							
Mesoscala 26,2							
Microscala 19,6							
Totale 65,6							

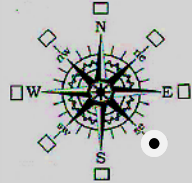



CASO 16

Incendio di Budoni		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																	
Data: 23/07/2009	Assente	<1																			
Stazione Forestale: Siniscola	Brezza	1 - 11																			
Provincia: Olbia-Tempio	Moderato	12 - 29	■																		
Località: varie	Forte	30 - 50																			
Quota s.l.m. 115 m	Fortissimo	51 - 87																			
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88																			
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 38' 50.92" N 40° 43' 21.06"																			
PERIMETRAZIONE AREA			L'incendio ha interessato una superficie di 863 Ha, tra boschi, pascoli e altre colture. Le fiamme hanno raggiunto diverse aree urbanizzate di piccoli centri abitati. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.																		
	CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																				
PARTICOLARE FOTO				<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> La struttura è ubicata in una zona rurale di una frazione del Comune di Budoni. <ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e bruciato in misura solo parziale dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme solo in alcune parti perimetrali dello stabile, esposte a N, NE; • Danni strutturali: nessun danno alla struttura. 																	
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>no</td> <td>sì</td> <td>20%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	no	sì	20%	0%	<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Macroscala</td> <td>22,0</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>26,3</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>11,1</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>59,4</td> </tr> </tbody> </table>		Macroscala	22,0	Mesoscala	26,3	Microscala	11,1	Totale
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																		
no	sì	20%	0%																		
Macroscala	22,0																				
Mesoscala	26,3																				
Microscala	11,1																				
Totale	59,4																				
				<p>MACROSCALA</p> Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio: Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio Rischio Secondo Il PRAI: Rischio medio basso Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa: distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15' Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante: distanza dall'eliporto < 15' Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra: Tempo intervento prima squadra a terra < 7' Quota Sul livello del mare: da 0 a 500 m Clima: Costiero semiarido																	
				<p>MESOSCALA</p> Reticolo Stradale: Reticolo stradale non adeguato Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette non effettuata Livello di Tortuosita': Limitata presenza di tali fattori Presenza e Continuità della Vegetazione: Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato diffuso di densità medio bassa Presenza di Spazi Sicuri: Presenza di spazi sicuri adeguati Rete Idrica Manichette: Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza Fasce Parafuoco: Assenza di fascia parafuoco Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi																	
				<p>MICROSCALA</p> Consapevolezza Del Rischio: Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi Spazio Difendibile Adeguato: Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato Materiali Costruttivi: Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore Pulizia Tetti: Pulizia del tetto effettuata con cura Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità Manutenzione Giardino: Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza Fabbricati Minori: Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali																	

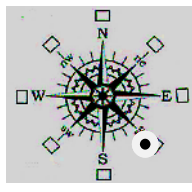
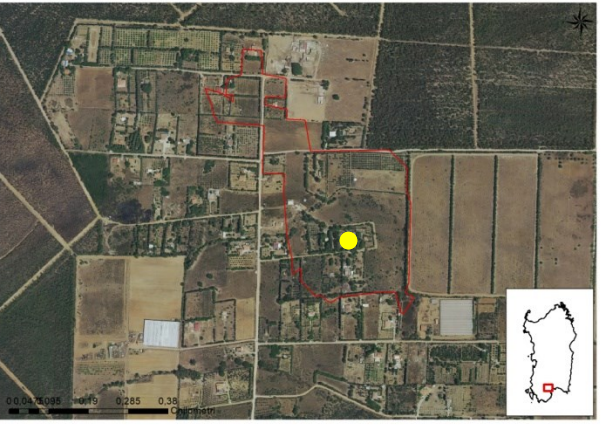


CASO 17

Incendio di Talana		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio	
Data: 27/08/2011	Assente	<1		Rosa dei Venti	
Stazione Forestale: Tortolì	Brezza	1 - 11			
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■		
Località: Su Campu e Sa Gente	Forte	30 - 50			
Quota s.l.m. 89 m	Fortissimo	51 - 87			
Orografia: pianeggiante	Uragano/Burrasca	>88			
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 35' 21.35" N 39° 59' 47.86"			
ERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 1215 Ha tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative rurali senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>		
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA					
PARTICOLARE FOTO					
MACROSCALA					
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio		Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio			
Rischio Secondo Il PRAI		Rischio basso			
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa		distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'			
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante		distanza dall'eliporto < 15'			
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra		Tempo intervento prima squadra a terra > 13'			
Quota Sul livello del mare		da 0 a 500 m			
Clima		Costiero semiarido			
MESOSCALA					
Reticolo Stradale		Reticolo stradale parzialmente adeguato			
Manutenzione Stradale		Manutenzione annuale delle cunette non effettuata			
Livello di Tortuosita'		Assenza di tali fattori			
Presenza e Continuità della Vegetazione		Assenza di parcelle non gestite e di siepi/bordure con discontinuità completa del combustibile			
Assetto Urbanistico e Densità Edifici		Abitato molto rado e abitato molto denso			
Presenza di Spazi Sicuri		Presenza di spazi sicuri adeguati			
Rete Idrica Manichette		Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza			
Fasce Parafuoco		Assenza di fascia parafuoco			
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi		Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi			
MICROSCALA					
Consapevolezza Del Rischio		Limitata consapevolezza del rischio e parziale conoscenza/esperienza del fenomeno incendi			
Spazio Difendibile Adeguato		Presenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile			
Materiali Costruttivi		Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore			
Pulizia Tetti		Pulizia del tetto effettuata con cura			
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato		Struttura lineare compatta priva di elementi aggettanti e altre vulnerabilità			
Manutenzione Giardino		Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino			
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi		Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza			
Fabbricati Minori		Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale			
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile		Stabile ubicato in piano			
DESCRIZIONE SOMMARIAMENTE DEL DANNO					
Lo stabile è ubicato in un'area rurale nella località Su Campu e Sa Gente, in agro del comune di Talana. Non è stato difeso dal sistema di spegnimento.					
<ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: non raggiunto dalle fiamme; Struttura: non lambita dalle fiamme; Danni strutturali: nessun danno. 					
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura		
no	no	20%	0%		
CALCOLO RISCHIO RUI					
Macroscala	24,9				
Mesoscala	15,8				
Microscala	6,9				
Totale	47,5				

CASO 18

Incendio di Uta		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																			
Data: 30/07/2020	Assente	<1		Rosa dei Venti																			
Stazione Forestale: Capoterra	Brezza	1 - 11	■																				
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29																					
Località: Pranu Zippiri	Forte	30 - 50																					
Quota s.l.m. 55 m	Fortissimo	51 - 87																					
Orografia: pianeggiante	Uragano/Burrasca	>88																					
Coordinate Geografiche Edificio		E 08° 56' 13.65" N 39° 13' 34.83"																					
PERIMETRAZIONE AREA			<p>Superficie bruciata circa 13 Ha, tra terreni agricoli, pascoli e macchia mediterranea. Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, elicotteri AI della flotta regionale.</p>																				
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA																							
PARTICOLARE FOTO																							
<div style="text-align: center;">MACROSCALA</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 40%;">Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio</td><td>Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</td></tr> <tr><td>Rischio Secondo Il PRAI</td><td>Rischio basso</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa</td><td>distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante</td><td>distanza dall'eliporto < 7'</td></tr> <tr><td>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra</td><td>Tempo intervento prima squadra a terra < 7'</td></tr> <tr><td>Quota Sul livello del mare</td><td>da 0 a 500 m</td></tr> <tr><td>Clima</td><td>Costiero semiarido</td></tr> </table>						Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio	Rischio Secondo Il PRAI	Rischio basso	Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'	Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'	Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 7'	Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m	Clima	Costiero semiarido				
Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio	Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio																						
Rischio Secondo Il PRAI	Rischio basso																						
Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa	distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'																						
Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante	distanza dall'eliporto < 7'																						
Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra	Tempo intervento prima squadra a terra < 7'																						
Quota Sul livello del mare	da 0 a 500 m																						
Clima	Costiero semiarido																						
<div style="text-align: center;">MESOSCALA</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 40%;">Reticolo Stradale</td><td>Reticolo stradale non adeguato</td></tr> <tr><td>Manutenzione Stradale</td><td>Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</td></tr> <tr><td>Livello di Tortuosita'</td><td>Limitata presenza di tali fattori</td></tr> <tr><td>Presenza e Continuità della Vegetazione</td><td>Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse</td></tr> <tr><td>Assetto Urbanistico e Densità Edifici</td><td>Abitato diffuso di densità medio bassa</td></tr> <tr><td>Presenza di Spazi Sicuri</td><td>Presenza di spazi sicuri non sufficienti</td></tr> <tr><td>Rete Idrica Manichette</td><td>Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</td></tr> <tr><td>Fasce Parafuoco</td><td>Assenza di fascia parafuoco</td></tr> <tr><td>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi</td><td>Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</td></tr> </table>						Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato	Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata	Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori	Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse	Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa	Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri non sufficienti	Rete Idrica Manichette	Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza	Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco	Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi
Reticolo Stradale	Reticolo stradale non adeguato																						
Manutenzione Stradale	Manutenzione annuale delle cunette non effettuata																						
Livello di Tortuosita'	Limitata presenza di tali fattori																						
Presenza e Continuità della Vegetazione	Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse																						
Assetto Urbanistico e Densità Edifici	Abitato diffuso di densità medio bassa																						
Presenza di Spazi Sicuri	Presenza di spazi sicuri non sufficienti																						
Rete Idrica Manichette	Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza																						
Fasce Parafuoco	Assenza di fascia parafuoco																						
Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi	Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi																						
<div style="text-align: center;">MICROSCALA</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 40%;">Consapevolezza Del Rischio</td><td>Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</td></tr> <tr><td>Spazio Difendibile Adeguato</td><td>Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato</td></tr> <tr><td>Materiali Costruttivi</td><td>Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</td></tr> <tr><td>Pulizia Tetti</td><td>Pulizia del tetto effettuata con cura</td></tr> <tr><td>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato</td><td>Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili</td></tr> <tr><td>Manutenzione Giardino</td><td>Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino</td></tr> <tr><td>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi</td><td>Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza</td></tr> <tr><td>Fabbricati Minori</td><td>Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale</td></tr> <tr><td>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile</td><td>Stabile ubicato in piano</td></tr> </table>						Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi	Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato	Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore	Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura	Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili	Manutenzione Giardino	Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino	Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza	Fabbricati Minori	Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale	Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano
Consapevolezza Del Rischio	Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi																						
Spazio Difendibile Adeguato	Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato																						
Materiali Costruttivi	Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore																						
Pulizia Tetti	Pulizia del tetto effettuata con cura																						
Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato	Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili																						
Manutenzione Giardino	Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino																						
Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi	Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza																						
Fabbricati Minori	Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale																						
Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile	Stabile ubicato in piano																						
DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO																							
<p>Lo stabile è ubicato in un'area rurale in agro del comune di Uta. La struttura è stata difesa dal sistema di spegnimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e limitatamente bruciato dalle fiamme, nella parte a sud, ovest e nord dell'abitazione; Struttura: non lambita dalle fiamme. Danni strutturali: nessun danno. 																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th style="width: 25%;">difesa da parte di squadra aib</th> <th style="width: 25%;">danno spazio difendibile</th> <th style="width: 25%;">danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">no</td> <td style="text-align: center;">sì</td> <td style="text-align: center;">40%</td> <td style="text-align: center;">0%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	no	sì	40%	0%	<div style="background-color: #fff9c4; padding: 5px; border: 1px solid #ccc;"> CALCOLO RISCHIO RUI </div> <table style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 60%; background-color: #fff9c4;">Macroscala</td> <td style="background-color: #c8e6c9; text-align: center; font-weight: bold;">19,1</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Mesoscala</td> <td style="background-color: #c8e6c9; text-align: center; font-weight: bold;">24,2</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Microscala</td> <td style="background-color: #c8e6c9; text-align: center; font-weight: bold;">13,0</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fff9c4;">Totale</td> <td style="background-color: #c8e6c9; text-align: center; font-weight: bold; color: white;">56,2</td> </tr> </table>		Macroscala	19,1	Mesoscala	24,2	Microscala	13,0	Totale	56,2		
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																				
no	sì	40%	0%																				
Macroscala	19,1																						
Mesoscala	24,2																						
Microscala	13,0																						
Totale	56,2																						

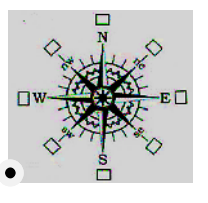
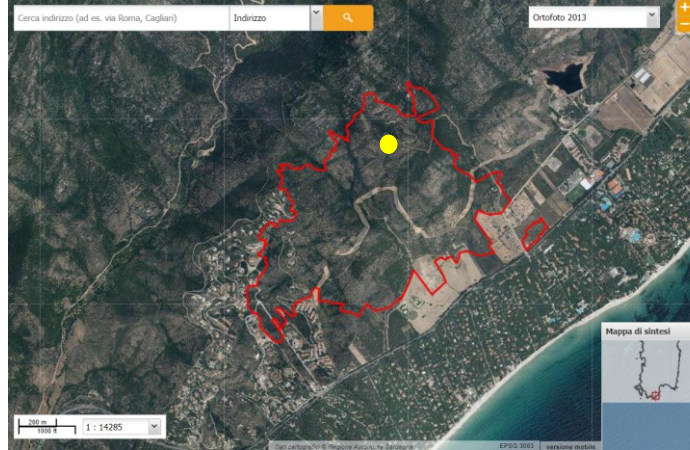




CASO 19

Incendio di Uta		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio																	
Data: 09/07/2020	Assente	<1																			
Stazione Forestale: Capoterra	Brezza	1 - 11	■																		
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29																			
Località: Pranu Zippiri	Forte	30 - 50																			
Quota s.l.m. 55 m	Fortissimo	51 - 87																			
Orografia: pianeggiante	Uragano/Burrasca	>88																			
Coordinate Geografiche Edificio		E 08° 56' 12.40"		N 39° 13' 35.16"																	
PERIMETRAZIONE AREA			Superficie bruciata circa 13 Ha, tra terreni agricoli, pascoli e macchia mediterranea. Le fiamme hanno lambito diverse strutture abitative senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, elicotteri Al della flotta regionale.																		
																					
PARTICOLARE FOTO																					
<p>MACROSCALA</p> <p>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio: Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</p> <p>Rischio Secondo Il PRAI: Rischio basso</p> <p>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa: distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 15'</p> <p>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante: distanza dall'eliporto < 7'</p> <p>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra: Tempo intervento prima squadra a terra < 7'</p> <p>Quota Sul livello del mare: da 0 a 500 m</p> <p>Clima: Costiero semiarido</p>																					
<p>MESOSCALA</p> <p>Reticolo Stradale: Reticolo stradale non adeguato</p> <p>Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</p> <p>Livello di Tortuosita': Limitata presenza di tali fattori</p> <p>Presenza e Continuità della Vegetazione: Limitata presenza di vegetazione e condizioni di disgiunzione del combustibile diffuse</p> <p>Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato diffuso di densità medio bassa</p> <p>Presenza di Spazi Sicuri: Presenza di spazi sicuri non sufficienti</p> <p>Rete Idrica Manichette: Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</p> <p>Fasce Parafuoco: Assenza di fascia parafuoco</p> <p>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</p>																					
<p>MICROSCALA</p> <p>Consapevolezza Del Rischio: Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</p> <p>Spazio Difendibile Adeguato: Presenza di uno spazio parzialmente adeguato e curato</p> <p>Materiali Costruttivi: Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</p> <p>Pulizia Tetti: Pulizia del tetto effettuata con cura</p> <p>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili</p> <p>Manutenzione Giardino: Parziale sfalcio delle erbe annuali e cura del giardino</p> <p>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza</p> <p>Fabbricati Minori: Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale</p> <p>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in piano</p>																					
<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è ubicato in un'area rurale in agro del comune di Uta. La struttura è stata difesa dal sistema di spegnimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> Spazio difendibile: raggiunto e limitatamente bruciato dalle fiamme, nella parte a sud, ovest e nord dell'abitazione; Struttura: non lambita dalle fiamme. Danni strutturali: nessun danno. 																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>no</td> <td>sì</td> <td>40%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	no	sì	40%	0%	<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Macroscala</td> <td>19,1</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>13,0</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>56,2</td> </tr> </tbody> </table>		Macroscala	19,1	Mesoscala	24,2	Microscala	13,0	Totale	56,2
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura																		
no	sì	40%	0%																		
Macroscala	19,1																				
Mesoscala	24,2																				
Microscala	13,0																				
Totale	56,2																				

CASO 20

Incendio di Tortolì		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio									
Data: 13/07/2019	Assente	<1											
Stazione Forestale: Tortolì	Brezza	1 - 11											
Provincia: Nuoro	Moderato	12 - 29	■										
Località: Orri	Forte	30 - 50											
Quota s.l.m. 38 m	Fortissimo	51 - 87											
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88											
Coordinate Geografiche Edificio		E 9° 39' 49.94" N 39° 54' 53.61"											
PERIMETRAZIONE AREA			Incendio ha interessato una superficie di 517.94 Ha, tra boschi, pascolo e altro (terreni agricoli). Le fiamme hanno lambito diverse strutture senza però causare danni rilevanti. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.										
PARTICOLARE FOTO													
			<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è ubicato in un'area agricola pianeggiante, in agro del comune di Tortolì (NU). Edificio non difeso dal sistema di spegnimento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente bruciato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme, anche di media e alta intensità, lungo tutti muri perimetrale dell'abitazione; • Danni strutturali: nessuno danno strutturale, grazie anche all'intervento di una squadra a terra di pronto intervento. 										
		<table border="1"> <tr> <td>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</td> <td>difesa da parte di squadra aib</td> <td>danno spazio difendibile</td> <td>danno a struttura</td> </tr> <tr> <td>sì</td> <td>no</td> <td>100%</td> <td>30%</td> </tr> </table>		raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	no	100%	30%	<p>MACROSCALA</p> <p>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio: Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</p> <p>Rischio Secondo Il PRAI: Rischio basso</p> <p>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa: distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'</p> <p>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante: distanza dall'eliporto < 7'</p> <p>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra: Tempo intervento prima squadra a terra < 7'</p> <p>Quota Sul livello del mare: da 0 a 500 m</p> <p>Clima: Costiero semiarido</p> <p>MESOSCALA</p> <p>Reticolo Stradale: Reticolo stradale non adeguato</p> <p>Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</p> <p>Livello di Tortuosita': Presenza di tortuosità attività e presenza di vicoli ciechi privi</p> <p>Presenza e Continuità della Vegetazione: Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile</p> <p>Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato molto rado e abitato molto denso</p> <p>Presenza di Spazi Sicuri: Presenza di spazi sicuri non sufficienti</p> <p>Rete Idrica Manichette: Presenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</p> <p>Fasce Parafuoco: Assenza di fascia parafuoco</p> <p>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</p> <p>MICROSCALA</p> <p>Consapevolezza Del Rischio: Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</p> <p>Spazio Difendibile Adeguato: Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile</p> <p>Materiali Costruttivi: Struttura e finiture ignifughi, non combustibili e resistenti al fuoco, alla radiazione, al flusso di calore</p> <p>Pulizia Tetti: Parziale pulizia del tetto</p> <p>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura lineare con singoli elementi vulnerabili</p> <p>Manutenzione Giardino: Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati</p> <p>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Tra più persone un singolo con problematiche sanitarie, limitata autonomia, vulnerabilità specifica</p> <p>Fabbricati Minori: Assenza di fabbricati minori di pertinenza della struttura principale</p> <p>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in pendio con esposizione quadranti meridionali</p>	
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura										
sì	no	100%	30%										
				<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <table border="1"> <tr> <td>Macroscala</td> <td>17,7</td> </tr> <tr> <td>Mesoscala</td> <td>26,3</td> </tr> <tr> <td>Microscala</td> <td>18,7</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>62,7</td> </tr> </table>		Macroscala	17,7	Mesoscala	26,3	Microscala	18,7	Totale	62,7
Macroscala	17,7												
Mesoscala	26,3												
Microscala	18,7												
Totale	62,7												

CASO 21

Incendio di Pula		Vento - Intensità (Km/ora) - Direzione		Resoconto calcolo del rischio									
Data: 09/08/2016	Assente	<1											
Stazione Forestale: Pula	Brezza	1 - 11											
Provincia: Cagliari	Moderato	12 - 29											
Località: Is Craboneris	Forte	30 - 50											
Quota s.l.m. 50m s.l.m.	Fortissimo	51 - 87											
Orografia: collinare	Uragano/Burrasca	>88											
Coordinate Geografiche Edificio		E 8° 30' 44.15" N 39° 19' 14.79"											
PERIMETRAZIONE AREA			<p>L'incendio ha interessato una superficie di 105 Ha di macchia mediterranea. Le fiamme hanno lambito diverse strutture senza però causare danni rilevanti. Solo una abitazione è stata bruciata. Sono intervenuti, oltre le squadre a terra, diversi Canadair ed elicotteri Al della flotta regionale.</p>										
													
CARTOGRAFIA/FOTO PANORAMICA													
PARTICOLARE FOTO													
	<p>MACROSCALA</p> <p>Regime Incendi e Statistiche Locali di Incendio: Durata stagione AIB > 3 mesi, alto numero insorgenze, importanti superfici percorse da incendio</p> <p>Rischio Secondo Il PRAI: Rischio alto</p> <p>Tempo Intervento e Rotazione Mezzo ad Ala Fissa: distanza dall'aeroporto e dal mare/lago < 7'</p> <p>Tempo Intervento Mezzo ad Ala Rotante: distanza dall'eliporto < 7'</p> <p>Tempo Intervento Presidio AIB Da Terra: Tempo intervento prima squadra a terra < 7'</p> <p>Quota Sul livello del mare: da 0 a 500 m</p> <p>Clima: Costiero semiarido</p> <p>MESOSCALA</p> <p>Reticolo Stradale: Reticolo stradale parzialmente adeguato</p> <p>Manutenzione Stradale: Manutenzione annuale delle cunette non effettuata</p> <p>Livello di Tortuosita': Presenza di tortuosità acclività e presenza di vicoli ciechi privi</p> <p>Presenza e Continuità della Vegetazione: Presenza di numerose parcelle non gestite e di elementi lineari di continuità del combustibile</p> <p>Assetto Urbanistico e Densità Edifici: Abitato molto rado e abitato molto denso</p> <p>Presenza di Spazi Sicuri: Assenza di spazi sicuri</p> <p>Rete Idrica Manichette: Assenza di rete di distribuzione idrica di emergenza</p> <p>Fasce Parafuoco: Assenza di fascia parafuoco</p> <p>Fattori Comunitari di Prevenzione/Gestione Incendi: Assenza piano emergenza, coordinamento condominiale per manutenzioni, prevenzione e gestione incendi</p> <p>MICROSCALA</p> <p>Consapevolezza Del Rischio: Nessuna consapevolezza del rischio e confidenza con il fenomeno incendi</p> <p>Spazio Difendibile Adeguato: Assenza di uno spazio adeguato e curato privo di vegetazione e combustibile</p> <p>Materiali Costruttivi: Struttura e finiture con buon grado di resistenza al fuoco</p> <p>Pulizia Tetti: Pulizia del tetto effettuata con cura</p> <p>Caratteristiche Architettoniche del Fabbricato: Struttura complessa con tettoie e sporgenze ed elementi architettonici vulnerabili</p> <p>Manutenzione Giardino: Sfalcio erbe annuali, cura ed irrigazione del giardino non effettuati</p> <p>Numero Residenti Disabili Anziani Non Autonomi: Esclusiva presenza di persone giovani e senza alcuna limitazione di capacità e resistenza</p> <p>Fabbricati Minori: Presenza di un fabbricato minore di pertinenza della struttura principale</p> <p>Condizioni Topografiche Locali Dello Stabile: Stabile ubicato in condizioni geomorfologiche sfavorevoli (canyon, cresta, sella) con importanti pendenze</p>												
<p>DESCRIZIONE SOMMARIA DEL DANNO</p> <p>Lo stabile è ubicato in un'area collinare di Santa Margherita di Pula.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spazio difendibile: raggiunto e totalmente interessato dalle fiamme; • Struttura: lambita dalle fiamme, soprattutto nei muri perimetrali della struttura esposti a S e SO. • Danni strutturali: ingenti, anche perché le fiamme sono entrate e interessato una parte dello stabile. Il tetto sporgente in legno ha portato le fiamme a diretto contatto con la struttura. 													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>raggiungimento stabile da parte delle fiamme</th> <th>difesa da parte di squadra aib</th> <th>danno spazio difendibile</th> <th>danno a struttura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sì</td> <td>Sì</td> <td>100%</td> <td>50%</td> </tr> </tbody> </table>				raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura	sì	Sì	100%	50%	<p>CALCOLO RISCHIO RUI</p> <p>Macroscala: 21,9</p> <p>Mesoscala: 30,1</p> <p>Microscala: 21,6</p> <p>Totale: 73,6</p>	
raggiungimento stabile da parte delle fiamme	difesa da parte di squadra aib	danno spazio difendibile	danno a struttura										
sì	Sì	100%	50%										

10. Appendice D

10.1. Origine dei dati processati dal modello

Tabella 13. Descrizione delle fonti dei dati processati dal modello nei 25 fattori di rischio ordinati secondo le differenti scale: macroscale (celeste), mesoscale (rosa), microscale (violetto)

Fattore	Descrizione
Quota s.l.m.	Dati ricavati dal DTM della Regione Sardegna disponibile su Sardegna geoportale di cui all'indirizzo internet https://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=2425&s=327217&v=2&c=14415&t=1&tb=14401
Clima	Dati ricavati dalla Carta bioclimatica della Sardegna di cui all'indirizzo internet http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/miscellanea/carta_bioclimatica_sardegna.pdf
Regime incendi e statistiche locali di incendio	Caratterizzazione del regime incendi, dati di insorgenze ed aree bruciate creati dal CFVA
Pericolosità secondo il PRAI	Nel Piano Regionale Antincendio è predisposta una mappa di pericolosità basata sui vari fattori predisponenti di situazioni di pericolo (https://delibere.regione.sardegna.it/protected/50910/0/def/ref/DBR50838/)
Tempo di primo intervento e tempo di rotazione per mezzo aereo ad ala fissa	L'aeroporto di Olbia ospita i mezzi ad ala fissa e i punti di atterraggio idrico autorizzati per mezzi ad ala fissa in aggiunta al mare, sono riportati nel Piano Regionale Antincendio (https://delibere.regione.sardegna.it/protected/50910/0/def/ref/DBR50838/) e consentono la zonizzazione dell'isola in ambiente GIS in base ai tempi di arrivo e di rotazione
Tempo di primo intervento di mezzo ad ala rotante	La lista di eliporti è riportata nel Piano Regionale Antincendio (https://delibere.regione.sardegna.it/protected/50910/0/def/ref/DBR50838/) e consente la zonizzazione dell'isola in ambiente GIS
Tempo medio di primo intervento del presidio di lotta aib da terra	La lista delle squadre AIB e dei vari presidi operanti da terra è riportata nel Piano Regionale Antincendio (https://delibere.regione.sardegna.it/protected/50910/0/def/ref/DBR50838/) e consente la zonizzazione dell'isola in ambiente GIS

Reticolo stradale	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato dopo aver consultato gli strati 1 e 3 del DB di Multiprecisione di cui all'indirizzo https://www.sardegnaoportale.it/index.php?xsl=2425&s=330839&v=2&c=14414&t=1&tb=14401
Manutenzione stradale	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato
Livello di tortuosità	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato dopo aver consultato gli strati 1 e 3 del DB di Multiprecisione di cui all'indirizzo https://www.sardegnaoportale.it/index.php?xsl=2425&s=330839&v=2&c=14414&t=1&tb=14401
Presenza e continuità della vegetazione nell'interfaccia	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato dopo aver consultato le ortofoto disponibili sui vari servizi disponibili in rete (http://www.sardegnaoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree ; Google Earth, Bing Map etc.) e la Carta di Uso del Suolo della Sardegna di cui all'indirizzo http://www.sardegnaoportale.it/index.php?xsl=2420&s=40&v=9&c=14480&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=14401
Assetto urbanistico e densità degli edifici	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato dopo aver consultato lo strato 2 del DB di Multiprecisione di cui all'indirizzo https://www.sardegnaoportale.it/index.php?xsl=2425&s=330839&v=2&c=14414&t=1&tb=14401
Presenza di spazi sicuri	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato dopo aver consultato gli strati 1, 2, e 3 del DB di Multiprecisione di cui all'indirizzo https://www.sardegnaoportale.it/index.php?xsl=2425&s=330839&v=2&c=14414&t=1&tb=14401
Rete idrica/manichette	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato
Fasce parafuoco	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo all'abitato
Fattori comunitari di prevenzione e gestione incendi	È un fattore che è valutato da un esperto in sede di sopralluogo ed acquisizione di informazioni circa l'abitato
Spazio difendibile adeguato	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Caratteristiche architettoniche del fabbricato	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Materiali costruttivi	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Pulizia tetti	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo

Manutenzione giardino	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Fabbricati minori	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Numero residenti/disabili/anziani/non autonomi	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo
Condizioni topografiche locali dello stabile	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo previa consultazione del DTM della Regione Sardegna disponibile sul sito Sardegna geoportale di cui all'indirizzo internet https://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=2425&s=327217&v=2&c=14415&t=1&tb=14401
Consapevolezza del rischio	È un fattore comunicato dal cittadino o rilevato da un esperto in sede di sopralluogo