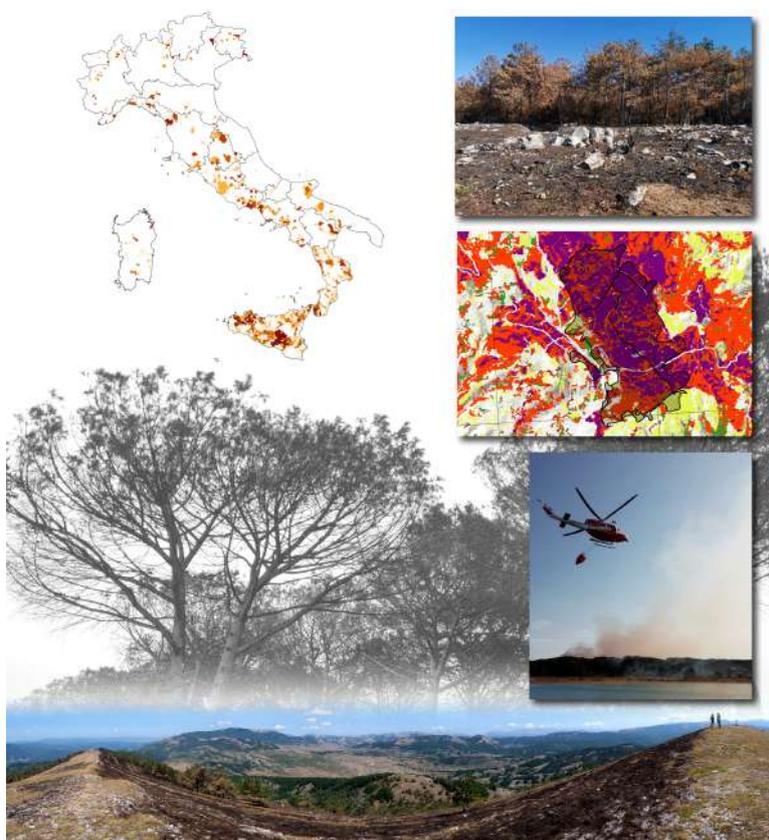


# Ecosistemi terrestri ed incendi boschivi in Italia: rapporto 2022



Rapporto CSA IB 1/2022

---

## Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), insieme alle 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA) per la protezione dell'ambiente, a partire dal 14 gennaio 2017 fa parte del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132.

Le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

**ISPRA** - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale  
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma  
[www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

Riproduzione autorizzata citando la fonte

---

## **Autori**

- Emiliano Agrillo - coordinamento ed elaborazione del testo, analisi dei risultati e verifica dei prodotti
- Federico Filippini - sviluppo metodologia, analisi e produzione dei dati
- Roberto Inghilesi - supervisione dei prodotti ed editing del testo
- Alessandro Mercatini - sviluppo metodologia, produzione dei dati e verifica
- Alice Pezzarossa - elaborazione del testo, analisi dei risultati, verifica dei prodotti ed elaborazione grafica
- Nazario Tartaglione - verifica del documento e dei dati

**Copertina** Federico Filippini

**Foto** di Emiliano Agrillo ed ARPA Friuli Venezia Giulia

---

# Indice

---

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Storia recente ed inquadramento del problema . . . . .	1
1.2	Definizione di <i>wildfires</i> . . . . .	5
1.3	Aspetti normativi e gestione . . . . .	5
1.4	Obiettivo del documento . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Stima delle aree percorse da incendio</b>	<b>7</b>
2.1	European Forest Fire Information System (EFFIS) . . . . .	7
2.2	CUFAA e EFFIS . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Analisi quantitativa degli effetti degli incendi in Italia</b>	<b>13</b>
3.1	Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem (BA-ITE) . . . . .	13
3.2	Italia . . . . .	15
3.3	Regioni . . . . .	15
3.3.1	Sicilia . . . . .	17
3.3.2	Calabria . . . . .	18
3.3.3	Lazio . . . . .	19
3.4	Aree protette . . . . .	20
3.5	Regioni biogeografiche . . . . .	23
<b>4</b>	<b>Analisi eventi di rilievo del 2022</b>	<b>24</b>
4.1	Enna . . . . .	24
4.2	Lucca . . . . .	26
4.3	Trapani . . . . .	27
4.4	Gorizia . . . . .	28
4.5	Belluno . . . . .	32
<b>A</b>	<b>Acronimi</b>	<b>34</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>36</b>

### 1.1 Storia recente ed inquadramento del problema

Gli incendi che interessano gli ecosistemi naturali, ad esempio foreste, arbusteti e praterie, sono eventi non esattamente prevedibili, essendo le cause associate al loro sviluppo quasi sempre legati alle condizioni meteorologiche nel breve e nel lungo periodo [Whelan, 1995]. La combinazione di temperature elevate, condizioni topografiche particolari ed assenza di precipitazioni per periodi di tempo prolungato rende qualunque copertura vegetale del terreno più suscettibile e vulnerabile agli incendi [A.P.Dimitrakopoulos and Bemmerzouk, 2003, Hoinka et al., 2009, Pellizzaro et al., 2007, Pyne et al., 1996]. Nel caso delle coperture boschive i rischi sono amplificati da agenti quali tempeste di vento, siccità estrema [Forzieri et al., 2021, Olmo et al., 2021] e attacchi repentini da fitopatogeni [Schelhaas et al., 2003]. Difatti, a causa delle specifiche caratteristiche biofisiche ed ecologiche, gli ecosistemi forestali sono ritenuti tra i più vulnerabili dagli effetti reiterati degli incendi [Lindner et al., 2010]. L'Unione Europea e gli Stati membri da più di un decennio stanno impegnando ingenti risorse per proteggere le foreste e renderle più resilienti ai rischi dettati dagli incendi [Jacome et al.]. Uno degli strumenti che ha visto il maggior sviluppo in questo contesto è costituito dai sistemi di previsione del rischio incendi, che impiegano informazioni satellitari per determinare le precipitazioni pregresse o lo stato della vegetazione e modelli meteorologici per le previsioni del tempo. Come gran parte del sud Europa l'intero territorio italiano è soggetto periodicamente ad incendi, anche se con intensità, stagionalità e frequenze molto differenti nelle diverse regioni. Le peculiari condizioni ambientali e climatiche della penisola italiana favoriscono lo sviluppo di grandi incendi (es. superfici dell'ordine delle migliaia di ettari) principalmente in due stagioni dell'anno. Nelle regioni settentrionali dell'arco alpino e prealpino e nelle zone montane e sub-montane appenniniche, caratterizzate da clima alpino e continentale, gli incendi boschivi si sviluppano prevalentemente nella stagione invernale-primaverile, determinati dalla siccità dovuta alla natura fisiografica del territorio o dalle scarse precipitazioni tardo estive ed autunnali. In questi territori la stagione estiva è caratterizzata da frequenti temporali che riducono la frequenza degli incendi. Viceversa, nelle regioni peninsulari e insulari centro-meridionali, caratterizzate da un clima mediterraneo, il fuoco si sviluppa con maggior frequenza e può interessare grandi superfici prevalentemente nella stagione estiva. Questa, notoriamente torrida e siccitosa, è anche caratterizzata da venti locali anche intensi, come ad esempio le brezze termiche interne di monte-valle e quelle costiere di mare e dei grandi bacini lacustri sia naturali che artificiali. Pattern di grande scala come onde di calore (heat waves) e venti intensi da sud possono indurre, nei mesi estivi, lo sviluppo di centinaia di incendi che risultano impossibili da controllare. Infine, ci sono regioni che risultano essere interessate dal fenomeno degli incendi durante l'intero corso dell'anno.

A causare gli incendi boschivi sono sia fenomeni naturali che attività antropiche [Lovreglio et al., 2012]. Negli Stati Uniti, l'U.S. Department of the Interior ed il Forest Service (U.S. Department of Agriculture), ha stabilito che mediamente il 46% delle cause degli incendi boschivi sono di origine naturale, il 39% per cause antropiche e un 15% per cause sconosciute [Prestemon and Prestemon, 2013]. In Europa le cause degli incendi forestali sono riconducibili a circa un 4% per cause naturali e un 96% per

cause antropiche (eventi accidentali, negligenza e eventi dolosi). Per il territorio italiano le cause naturali sono ridotte al 2% e il resto dei casi sono riconducibili ad origine antropica [San-Miguel-Ayanz and et al., 2022]. Nello specifico, le uniche cause naturali tutt'oggi note e ricorrenti di innesco degli incendi sono i fulmini (raramente), le eruzioni vulcaniche (rarissimi casi) ed eventi sismici in prossimità di siti industriali (ad esempio centrali ad olio combustibile o siti di stoccaggio carburanti). Diversamente, gli incendi di origine antropica possono essere divisi a loro volta in colposi, o involontari, e dolosi. Gli incendi colposi sono causati principalmente da comportamenti irresponsabili non finalizzati al concreto innesco di un incendio in ambito naturale. Esempi possono essere i fuochi accesi durante le attività agricole e la gestione del verde; questi fuochi sono impiegati per la combustione di stoppie e ramaglie, o derivati dall'antica attività del debbio (pratica silvo-pastorale) per il rinnovo e il mantenimento delle superfici a pascoli. Altri esempi di cause di incendi colposi, sono i mozziconi di sigaretta gettati a terra in zone naturali, e le braci non completamente spente di fuochi accesi per attività ludico-ricreative. Di differente natura sono invece gli incendi dolosi, ossia appiccati volontariamente per causare danni. Sono spesso associati ad attività di speculazione edilizia, bracconaggio o coltivazioni illegali. Il gesto infine può anche essere causato da dinamiche di vendetta e/o protesta o campanilismo.

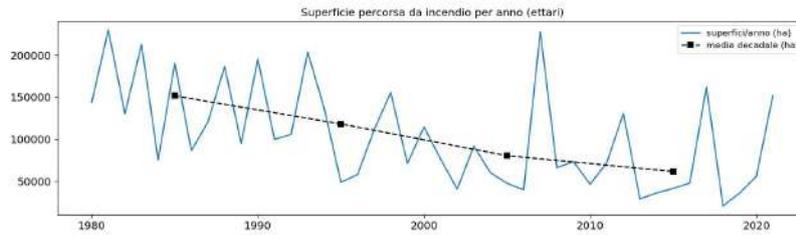
In genere le condizioni meteo-climatiche possono influire considerevolmente sull'estensione degli incendi [Williams et al., 2019], indipendentemente dai fattori di innesco. Tra le complesse cause sia dirette che indirette alla base delle alterazioni degli ecosistemi [Steffen et al., 2015], assumono un ruolo importante gli effetti delle variazioni climatiche. È stato dimostrato come quest'ultime abbiano determinato variazioni nell'intensità degli attacchi di alcuni insetti xilofagi e relative fitopatie (ad esempio associate a climi invernali non troppo rigidi), che hanno reso alcune coperture arboree (sia naturali che artificiali) più vulnerabili e suscettibili ad incendiarsi [Bentz et al., 2010, Canelles et al., 2021, Haynes et al., 2014, Kharuk and Antamoshkina, 2017].

Nonostante diversi studi esistenti a scala globale e continentale enfatizzino il ruolo del clima nel regolare il regime degli incendi sulle componenti naturali e semi-naturali, tutt'oggi non è dimostrabile con certezza per il nostro territorio un processo diretto di causa-effetto tra i due fenomeni [Bowman et al., 2009].

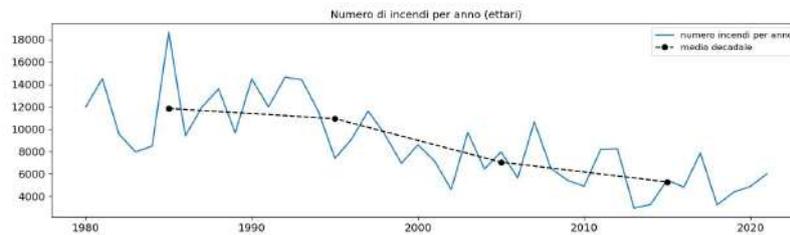
In Italia, il Corpo addetto alla raccolta dati, all'analisi, alla prevenzione e alla lotta attiva per gli incendi boschivi è il Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA), dell'Arma dei Carabinieri, il quale colleziona dati dal 1980. Un'analisi degli ultimi quarant'anni di questi dati narra come la superficie complessiva percorsa da incendi boschivi (vd. Figura 1.1a) e il numero di incendi boschivi (vd. Figura 1.1b) siano mediamente in diminuzione grazie alla maggiore attenzione alla prevenzione e all'organizzazione dei mezzi operativi di contrasto, come l'impiego della flotta aerea ed il coordinamento degli interventi a scala nazionale ed europea. Dall'analisi degli ultimi vent'anni, si osserva comunque come tra il 40 ed il 50% del territorio colpito da incendio sia generalmente costituito da consorzi forestali, con l'eccezione del 2017, anno in cui la percentuale aumenta considerevolmente arrivando al 70% (vedi Figura 1.2).

Un ruolo determinante per la diminuzione in media delle superfici percorse da incendio è riconducibile all'emanazione della legge 353/2000 per la conservazione e la difesa dagli incendi del patrimonio boschivo, che prevede l'approvazione dei piani regionali per la programmazione delle attività di prevenzione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi, il catasto delle aree percorse dal fuoco e pesanti sanzioni. Anche Francia, Spagna, Portogallo e Grecia raccolgono dati dal 1980 e ciò permette un confronto tra queste nazioni che si affacciano sul bacino del mediterraneo. [San-Miguel-Ayanz and et al., 2022].

Confrontando le medie delle varie decadi dal 1980 ad oggi, un andamento decrescente simile a quello descritto per il territorio italiano viene riscontrato in Grecia. Nella penisola iberica, Portogallo e Spagna hanno un comportamento simile per quanto riguarda il numero degli incendi, l'estensione di aree



(a) Serie storica nazionale del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) dal 1980 al 2021 relativa alle superfici bruciate in ettari.



(b) Serie storica nazionale del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) dal 1980 al 2021 relativa al numero di incendi.

boschive bruciate annuale totale decresce in media dal 1980 per la Spagna e dal 2000 per il Portogallo. La Francia ha un andamento non comparabile con le altre nazioni, in particolare è evidente un aumento del numero degli incendi nell'ultimo decennio, ma è la nazione con le medie più basse sia per area bruciata che per numero di incendi tra quelle considerate.

Come mostrato dai rapporti EFFIS, in ciascuna nazione l'area bruciata annualmente presenta una variabilità significativa, questo a sottolineare non solo l'aleatorietà del fenomeno, ma anche il ruolo delle condizioni climatiche stagionali sulla vigoria delle coperture forestali. In molte delle zone elencate in precedenza, è diffuso il clima mediterraneo con conseguente colonizzazione di vegetazione mediterranea costituita prevalentemente da macchia e boschi di sempreverdi, che sono al momento quelli maggiormente impattati dagli effetti degli incendi [San-Miguel-Ayanz and et al, 2022].

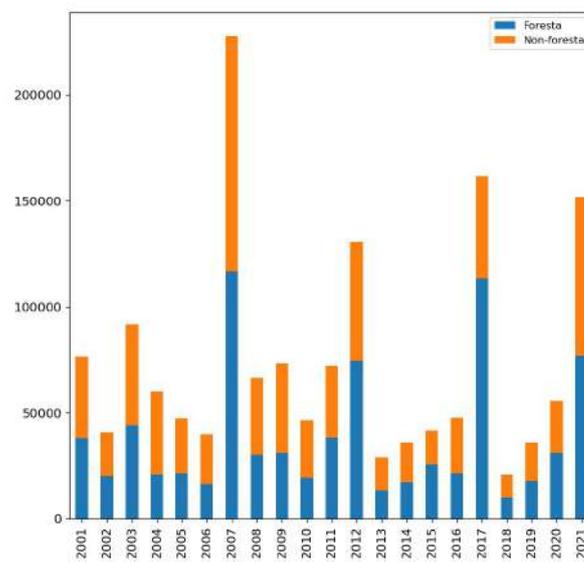


Figura 1.2: Serie storica nazionale del Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) dal 2001 al 2021 relativa alla scomposizione delle aree bruciate in aree forestate e non forestate (quali: aree agricole, prati pascolo, aree prative, verde urbano).

## 1.2 Definizione di wildfires

Gli incendi negli ecosistemi naturali prendono comunemente (e anche nella letteratura scientifica), il nome di *wildfires* o *wildland fire*, riferendosi appunto a quegli eventi che coinvolgono totalmente o in parte ecosistemi naturali terrestri [Pyne et al., 1996, Whelan, 1995]. Gli enti nazionali ed europei che si occupano di studiare e analizzare questi fenomeni applicano una propria specifica definizione operativa di *wildfires*. La definizione operativa è necessaria agli addetti ai lavori per perimetrare e categorizzare nella maniera più corretta ed uniforme possibile le aree incendiate.

Il Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (NIAB) del CUFAA sviluppa la sua raccolta dati e le relative elaborazioni statistiche tenendo conto della definizione di incendio boschivo (i.e. *wildfires*) dato nell'art.2 della Legge n.353/2000: "Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree".

Per l'European Forest Fire Information System (EFFIS), un *wildfires* è definito come un evento che coinvolge specifiche categorie di land cover *wildland* selezionate nell'ambito del progetto europeo Copernicus Corine Land Cover 2018 (CLC2018) (le categorie impiegate sono elencate tra le prime righe in tabella 2.1). ISPRA, nell'ambito della attività del Centro operativo di Sorveglianza Ambientale ISPRA (CSA), adotta la specifica definizione operativa di *wildfires*, come gli eventi di incendio che coinvolgono gli ecosistemi naturali forestali riferiti alla classificazione European Nature Information System (EUNIS) (in particolare EUNIS terrestrial habitat classification system update 2021). Gli ecosistemi che sono attualmente identificati a scala nazionale tramite il prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) [Agrillo et al., 2022a] riguardano le seguenti classi forestali: foreste di latifoglie decidue (classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1)), foreste di latifoglie sempreverdi (classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2)), foreste di conifere (classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3)), foreste temperate sub-alpine (classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34)).

## 1.3 Aspetti normativi e gestione

Il principale riferimento normativo per le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nel territorio nazionale è costituito dalla legge n. 353 del 21.11.2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi". I suoi articoli definiscono i pilastri del contrasto agli incendi boschivi: previsione, prevenzione e lotta attiva, identificando nel patrimonio boschivo nazionale un bene insostituibile per la qualità della vita.

Le principali competenze sono assegnate dalla legge alle Regioni, che hanno il compito, in primo luogo, di emanare annualmente i piani per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (principalmente attraverso il Piano antincendio boschivo, o piano AIB). L'attività di previsione e prevenzione avviene tramite l'individuazione delle aree e dei periodi a rischio di incendio e all'attuazione di azioni mirate a ridurre le cause e il potenziale innesco. Alle Regioni, insieme allo Stato, compete l'educazione ambientale attraverso programmi didattici delle scuole e corsi tecnico-pratici rivolti alla preparazione dei soggetti preposti alle attività di previsione e prevenzione. Le regioni curano anche l'informazione alla popolazione e la diffusione di norme comportamentali da rispettare nelle situazioni di pericolo. Le Regioni hanno il coordinamento delle attività di contrasto attivo con l'uso di mezzi e risorse regionali e statali. Il Dipartimento della Protezione Civile è coinvolto nel coordinamento delle attività di spegnimento con la flotta aerea antincendio dello Stato, mentre il MASE è incaricato dell'aggiornamento annuale dei piani antincendio boschivo nelle aree protette. Infine, il piano regionale sopraccitato ha un'apposita sezione relativa alle aree naturali protette. Infatti per queste ultime: "le attività di previsione e prevenzione sono attuate dagli enti

gestori delle aree naturali protette , ..., secondo le attribuzioni stabilite dalle regioni”.

A seguito degli incendi boschivi avvenuti nella stagione estiva del 2021, è stato emanato il decreto-legge n.120 del 08.09.2021, convertito nella legge n.155 del 08.11.21, avente come primo articolo le “Misure urgenti per il rafforzamento del coordinamento, l’aggiornamento tecnologico e l’accrescimento della capacità operativa nelle azioni di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi”. La legge introduce misure di rafforzamento delle attività di coordinamento soprattutto nelle componenti statali, stabilendo fondi speciali per l’acquisto di attrezzature e inasprendo le sanzioni penali e amministrative già previste dalla legge n.353. L’art. 6 ha inoltre introdotto modifiche significative anche al codice penale inasprendo ulteriormente le pene previste per il reato di incendio boschivo (ex art. 423 bis) ed introducendo la confisca dei beni che costituiscono il prodotto o il profitto del reato. Il CUFAA con il NIAB sono responsabili dell’archiviazione e pubblicazione dei dati relativi alle aree percorse dal fuoco (legge n. 155 del 2021). Le informazioni relative all’archiviazione degli incendi e alle implicazioni sui soprassuoli colpiti sono disponibili dal 1° aprile del 2022, in ottemperanza all’art. 3 - comma 1 - Legge 155/2021, tramite il nuovo Geoportale Incendi Boschivi del CUFAA.

## 1.4 Obiettivo del documento

A partire dal 2021, il Centro operativo di Sorveglianza Ambientale ISPRA (CSA), afferente al Centro Nazionale per le Crisi e le Emergenze Ambientali e il Danno (CN-CRE), ha come obiettivo lo sviluppo di prodotti operativi di sorveglianza ambientale basati su dati di Earth Observation utili a valutare lo stato e le variazioni degli ecosistemi forestali colpiti da incendi. Tali attività rientrano anche nell’elenco delle funzioni e dei compiti facenti capo all’Istituto sottoscritti dalla Direttiva MASE per il triennio 2021-2023 (DM n. 542 del 21-12-2021), volte a garantire un adeguato supporto al Ministero in tutte le attività conseguenti ai fenomeni incendiari sulle matrici ambientali. Pertanto, al fine di ottemperare a quanto richiesto il CSA ha sviluppato un sistema informativo esperto utile ad ottenere una valutazione, in continuo aggiornamento, dello stato e delle potenziali variazioni delle coperture forestali affette da incendi.

In dettaglio, questo documento riporta i risultati dell’elaborazione dei dati svolta dal CSA sugli effetti degli incendi sugli ecosistemi forestali nel 2022. La raccolta e l’elaborazione delle informazioni degli incendi, visti come ‘disturbo’ degli ecosistemi, è finalizzata a rendere disponibile il quadro informativo completo ai diversi settori tecnico-scientifici e amministrativo-gestionali interessati. Tale strumento può supportare analisi post-evento volte alla valutazione del degrado e/o stato di salute delle matrici naturali (es. Habitat di direttiva, specie animali e vegetali protette, valenze paesaggistiche, servizi ecosistemici e danni economici a operatori di specifiche filiere) a scala locale, nazionale e continentale.

## CAPITOLO 2

---

# Stima delle aree percorse da incendio

---

### 2.1 European Forest Fire Information System (EFFIS)

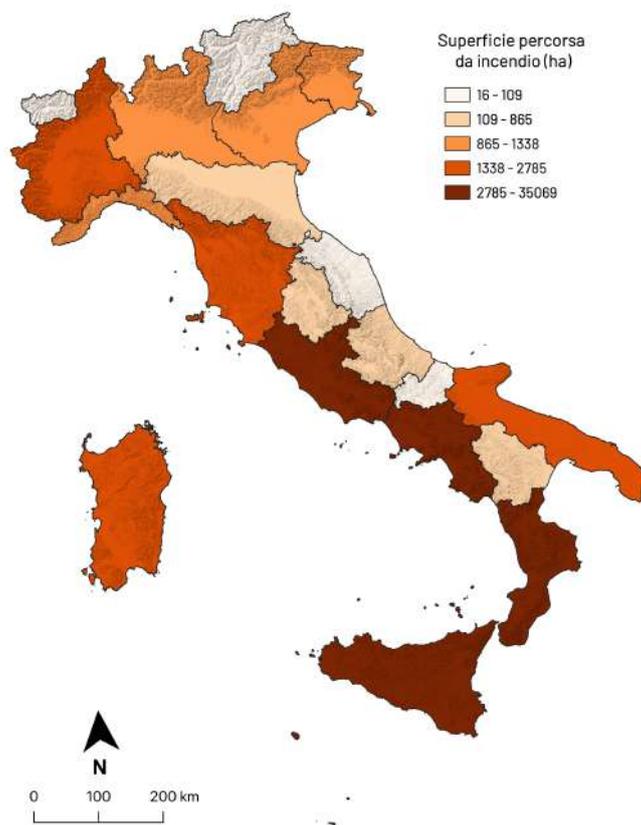


Figura 2.1: Distribuzione della superficie percorsa da incendio nell'anno 2022 per le regioni italiane. Fonte EFFIS

Dal 2015 l'European Forest Fire Information System (EFFIS) è una delle tre componenti del programma Copernicus Copernicus Emergency Management Service (EMS) dell'Unione Europea (EU). EFFIS, condotto in collaborazione tra gli Stati membri dell'EU, è un sistema nato per fornire una piattaforma finalizzata ad uno scambio ampio ed intensivo di dati e informazioni relative al monitoraggio e alla mappatura degli incendi boschivi, e ai loro effetti sull'ambiente [San-Miguel-Ayaz et al., 2012]. Il sistema di monitoraggio basato sull'elaborazione di dati remote sensing di anomalie termiche è operativo dal 2000, inizialmente grazie all'analisi dei dati dello strumento Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS), presente a bordo dei satelliti del programma National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Observing System (EOS) Terra (EOS AM) e Aqua (EOS PM) e, in seguito, anche dello strumento Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) montato a bordo dei satelliti del programma National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Joint Polar Satellite System (JPSS) SUOMI NPP e NOAA-20. Il modulo Damage Assessment presente sulla piattaforma EFFIS distribuisce annualmente il database relativo alle aree bruciate, generato attraverso il procesamiento dei dati satellitari acquisiti da sensori di tipo ottico multispettrale. Dal 2017, due anni dopo l'entrata in orbita dei satelliti Sentinel-2 equipaggiati con sensore MultiSpectral Instrument (MSI), si è ottenuto un notevole miglioramento nella risoluzione spaziale, consentendo l'individuazione anche delle superfici bruciate con dimensioni inferiori a 30 ha. Il modulo permette il monitoraggio del fenomeno *wildfires* a scala europea, con la possibilità di ottenere i dati relativi ai singoli episodi aggiornati quotidianamente con ritardo di un giorno. È stato stimato che l'impiego di dati Sentinel-2 MSI dal 2019, EFFIS abbia migliorato la capacità di riconoscimento delle aree bruciate con una dimensione minima degli incendi di circa 5 ha, passando dall'80% al 95% delle superfici riconosciute come percorse da incendio annualmente in Europa [San-Miguel-Ayaz and et all, 2022].

Il sistema EFFIS effettua stime annuali delle coperture del suolo percorse da incendio in termini di ecosistemi, con una valutazione delle coperture naturali basata su dati Copernicus Corine Land Cover 2018 (CLC2018). Il dataset spazializzato relativo alle aree percorse da incendio è disponibile sul portale del servizio EFFIS. Il dataset distribuito da EFFIS e impiegato nelle stime prodotte nel presente rapporto è il "Real-time updated Burnt Areas database", collezionato in formato shapefile. I dati sono intersecati nel presente report con i confini amministrativi italiani per ottenere le stime sulle superfici regionali percorse da incendio nelle varie coperture. Le classi CLC2018 impiegate hanno i codici descritti in tabella 2.1:

Nella Tabella 2.2, sono riportati i dati riferiti alle tipologie di copertura delle aree bruciate calcolati da EFFIS sulla base delle coperture in tabella 2.1 e suddivisi per le diverse regioni italiane. Secondo i dati EFFIS, complessivamente risulta percorsa da incendio in Italia un'area corrispondente a 68 654 ha, il 30% della quale era coperta da terreni agricoli, in relazione probabilmente alle attività di gestione colturale del debbio.

La distribuzione delle aree percorse da incendio per regione, rappresentata graficamente in figura 2.1, viene approfondita nella sezione 3.3 in relazione agli ecosistemi forestali presenti nelle coperture.

Codice CLC2018	Tipologia
100	superfici artificiali non agricole;
141	aree verdi urbane;
142	impianti sportivi;
200	aree agricole;
300	foreste ed aree seminaturali;
311	boschi di latifoglie;
312	boschi di conifere;
313	boschi misti di conifere e latifoglie;
321	aree a pascolo naturale e praterie;
322	brughiere e cespugliete;
323	aree a vegetazione sclerofilla;
324	aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione;
331	spiagge, dune e sabbie;
332	rocce nude, falesie, rupi, affioramenti;
333	aree con vegetazione rada;
334	aree percorse da incendi;
335	ghiacciai e nevi perenni;
400	wetlands;
411	paludi interne;
412	torbiere;
421	paludi salmastre;
422	saline;
423	zone intertidali;
500	corpi idrici;
511	corsi d'acqua, canali e idrovie;
512	bacini d'acqua;
521	lagune;
522	estuari;
523	mari e oceani.

Tabella 2.1: Codici e tipologie di copertura di uso del suolo Copernicus Corine Land Cover 2018 (CLC2018) relative alle classi considerate nella definizione di wildfires dal sistema EFFIS per l'Italia.

REGIONE	FOR [ha]	SCL [ha]	TRAN [ha]	ALTN [ha]	AGR [ha]	ART [ha]	ALT [ha]	TOT [ha]
Sicilia	4837	5486	11774	290	12518	132	32	35069
Calabria	2380	1028	2389	1390	3879	26	59	11151
Lazio	763	354	1707	846	653	1	0	4324
Campania	788	273	1185	546	464	72	0	3328
Puglia	109	94	1608	14	805	19	0	2649
Toscana	1036	9	40	60	1026	4	0	2175
Piemonte	874	0	694	313	44	0	0	1925
Sardegna	108	352	214	68	774	45	0	1561
Friuli Venezia Giulia	867	0	117	190	15	0	0	1189
Liguria	516	126	213	154	73	22	0	1104
Lombardia	480	0	159	311	3	0	0	953
Veneto	351	0	519	0	5	0	0	875
Umbria	243	0	63	260	285	0	0	851
Basilicata	338	17	50	137	149	0	0	691
Emilia-Romagna	139	0	0	137	38	0	0	314
Abruzzo	13	0	77	13	8	0	0	111
Trentino-Alto Adige	80	0	15	4	2	0	0	101
Molise	9	0	1	50	4	0	0	64
Valle d'Aosta	12	0	35	0	0	0	0	47
Marche	1	0	0	15	0	0	0	16

Tabella 2.2: Superficie percorsa da incendio secondo EFFIS nelle diverse regioni Italiane dal 1 gennaio al 31 dicembre 2022, suddivise nelle classi di copertura del suolo prodotte da CLC2018. REG=Regioni, FOR=Foreste, SCL=Sclerofille, TRA=Transizione, ALTN=Altro Naturale, AGR=Agricolo, ART=Artificiale, ALT=Altro, TOT=Totale. Le regioni sono in ordine decrescente in relazione alla superficie totale bruciata. La classe "Foresta" include sia le latifoglie decidue che le conifere. La classe "Sclerofille" comprende tutte le specie arboree e arbustive sempreverdi. La classe "Transizione" comprende tutte le superfici con copertura non omogenea delle specie arboree e arbustive. In "Altro Naturale" sono incluse prevalentemente tutte le praterie non soggette ad attività agricola. Dati del 2022 aggiornati in archivio EFFIS al 27 aprile 2023.

Sebbene la superficie complessiva percorsa da incendio nel 2022 sia molto inferiore a quella bruciata l'anno prima, il risultato non può comunque dirsi positivo. In Figura 2.2, è mostrato l'andamento della somma cumulativa annuale delle superfici colpite da incendio (AB tot) nella serie storica del periodo 2006-2021 (fonte EFFIS) presentando nell'area in grigio il range tra massimo e minimo, nella linea tratteggiata il valore medio e nella linea nera i valori del solo 2022. La cumulata delle aree percorse da incendio per il 2022 risulta costantemente al di sopra del valor medio della cumulata della serie storica. A fine aprile (circa 16<sup>o</sup> settimana) era già stato superato il valore massimo del mese di aprile della serie storica (raggiunto nell'anno 2019). Nel periodo successivo e fino a circa la 27<sup>o</sup> settimana, quindi poco prima dell'inizio della stagione estiva, l'estensione delle aree bruciate ha sempre superato il valore massimo del periodo di riferimento. In particolare, hanno contribuito a mantenere elevato il valore della superficie complessivamente percorsa da incendio gli eventi che hanno interessato principalmente aree della Calabria e della Sicilia. Durante il periodo estivo la cumulata delle aree percorse da incendio per il 2022 si colloca al di sopra del valor medio della cumulata della serie storica ma sotto il valore massimo.

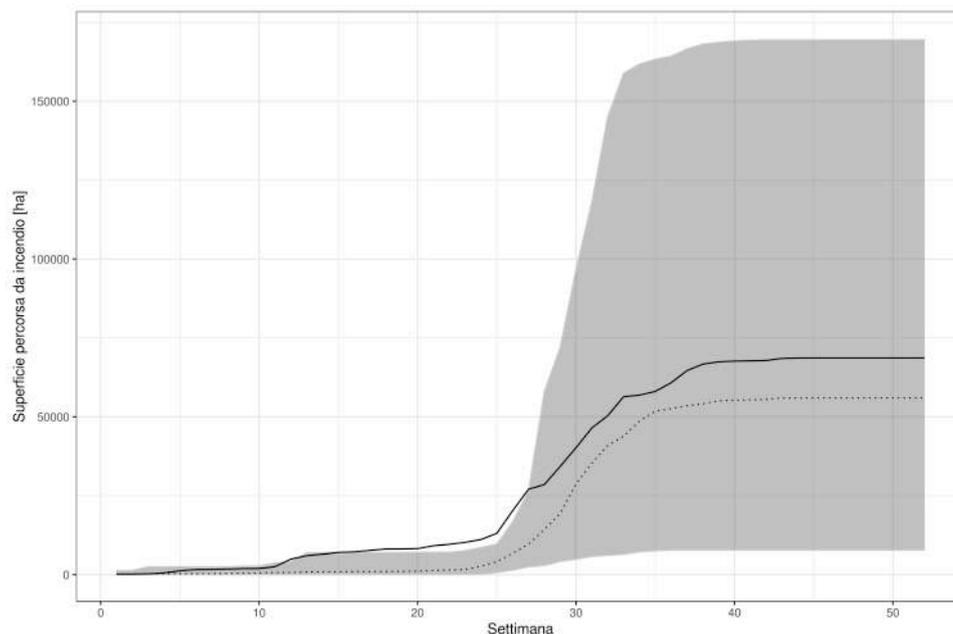


Figura 2.2: Somma cumulativa annualmente delle superfici percorse da incendio per la serie storica 2006-2021 (sorgente dati EFFIS Burnt area database). L'area grigia rappresenta il range min-max e la linea punteggiata il valore medio per il periodo 2006-2021. La linea in colore nero rappresenta la superficie cumulata percorsa da incendio nel corso dell'anno 2022.

## 2.2 Confronto delle aree percorse da incendio stimate da CUFAA ed EFFIS

Per validare il dataset di EFFIS, utilizzato per sviluppare le stime presenti nel capitolo successivo, è stata svolta una valutazione comparativa dei risultati nazionali usando i dati ufficiali certificati in Italia dal Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (CUFAA) relativi alle superfici forestali percorse da incendio complessivamente in Italia. Nel dettaglio il confronto è stato fatto a partire dal 2018, anno dal quale i dati MSI Sentinel-2 sono stati utilizzati per migliorare la risoluzione spaziale del database di EFFIS. La comparazione è stata fatta mediante un'analisi di regressione lineare in grado di evidenziare le differenze nelle due serie storiche (vedi Figura 2.3).

Il confronto effettuato ha messo in evidenza una forte corrispondenza tra i due dataset, supportando l'utilizzo del database di EFFIS ai fini delle analisi effettuate in questo rapporto. Il dataset di EFFIS infatti, oltre ad essere una fonte ufficiale dell'Unione Europea, è ottenibile con cadenza giornaliera, è open source e infine spazialmente esplicito, tutte caratteristiche fondamentali per la messa a punto del sistema informativo del CSA.

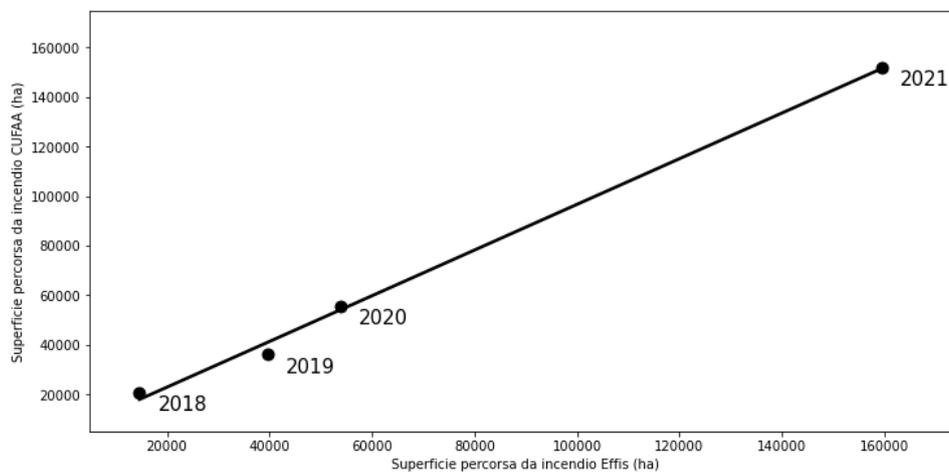


Figura 2.3: Regressione lineare dei dati EFFIS e CUFAA dal 2018 al 2021 relativa alle superfici bruciate in ettari.

# Analisi quantitativa degli effetti degli incendi in Italia

---

### 3.1 Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem (BA-ITE)

Il prodotto Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem (BA-ITE) è costituito da un dataset di tipo spaziale in formato vettoriale, contenente i poligoni delle aree percorse da incendio sul territorio nazionale nel corso di un singolo anno e corredato da informazioni estratte dalla cartografica tematica, con particolare riferimento agli ecosistemi terrestri e le aree naturali protette.

Le aree percorse da incendio nel corso dell'anno 2022 sono quelle individuate da EFFIS dal 1 gennaio al 31 dicembre, mentre le informazioni relative agli ecosistemi naturali sono quelle riferite alle classi di copertura forestale ottenute dal modello Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) [Agrillo et al., 2022a]. Le classi di copertura forestale sono, seguendo la nomenclatura EUNIS (ultimo aggiornamento 2021) al II e III livello: foreste di latifoglie decidue (T1), foreste di latifoglie sempreverdi (T2), foreste di conifere (T3), foreste temperate sub-alpine (T34); sono considerate anche le foreste non classificate dal modello ECM-F4 (classe superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC)).

I poligoni EFFIS delle aree percorse da incendio, insieme agli altri dataset spazializzati impiegati, sono stati riproiettati in uno stesso sistema di coordinate metrico decimale, allo scopo di calcolare statistiche relative ai diversi tematismi di tipo ambientale. I valori annuali in termini di superficie (ettari) che sono stati interessati da incendi sono riportati per singole unità amministrative territoriali e aree di interesse conservazionistico, in relazione alle suddette coperture forestali. Sono state valutate le superfici percorse da incendio a livello nazionale, a livello regionale, nelle aree naturali protette e nelle regioni biogeografiche. I poligoni delle aree percorse da incendio sono stati riproiettati nel sistema Lambert Azimuthal Equal-Area EPSG:3035, intersecati con i poligoni dei diversi tematismi considerati, e sottoposti ad una operazione di ricalcolo delle aree dei poligoni risultanti dalle operazioni di sovrapposizione spaziale. Con gli appositi strumenti di analisi spaziale su piattaforma GIS è stato poi possibile calcolare la superficie di ciascuna classe forestale mappata dal prodotto ECM-F4 per le aree di intersezione individuate. In Figura 3.1 si riportano schematizzati i vari passaggi effettuati per la generazione del BA-ITE. Le elaborazioni di tipo geostatistico sono state realizzate con l'ausilio del linguaggio di programmazione R e relative librerie. I layout cartografici contenuti nel rapporto sono stati realizzati con l'ausilio del software QGIS.

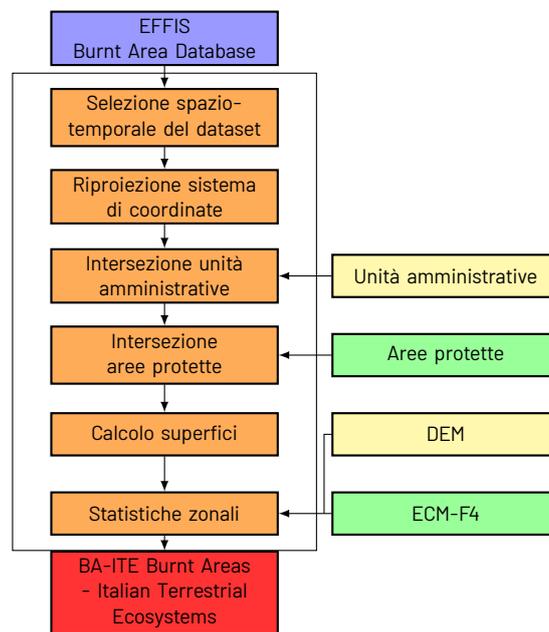


Figura 3.1: Diagramma di flusso del sistema di generazione del BA-ITE

## 3.2 Stima delle superfici incendiate in Italia

Sebbene in Italia la situazione incendi boschivi nel 2022 sia stata, in termini di superficie percorsa da incendio, molto meno grave che nell'anno precedente, anche il 2022 è risultato un anno poco felice. A livello europeo il 2022 ha registrato con il maggior numero di incendi dal 2006 [San-Miguel-Ayanz and et al., 2022], accompagnati da una delle più gravi siccità in Europa negli ultimi 500 anni, secondo il Copernicus Climate Change Service. La stagione invernale 2021-2022 è stata eccezionalmente secca e mite nelle aree del sud Europa [Toreti et al., 2022], creando le condizioni per lo sviluppo di estesi incendi nelle matrici degli ecosistemi terrestri. Infatti, nel periodo compreso tra la fine di marzo e l'inizio di aprile 2022 incendi di grosse dimensioni si sono verificati nelle regioni Piemonte, Lombardia, Veneto, Lazio e Calabria, interessando anche ampie porzioni di ecosistemi forestali, principalmente boschi di latifoglie decidue (dato estratto dal prodotto ECM-F4). Considerando l'intero territorio nazionale, dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022 risultano bruciati secondo EFFIS complessivamente in Italia 68 654 ha di superficie. Di questi, oltre il 21.5% fa parte delle aree forestali (individuate mediante ECM-F4). La categoria forestale più colpita risulta essere la classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1) con 6 806 ha, seguono la classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2) con 4 675 ha, la classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3) con 2 695 ha, e la classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34) con 16 ha. Risultano non utilmente classificate dal modello (superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC)) superfici pari a 605 ha di superficie bruciata. Complessivamente risultano impattati da eventi incendiari poco più del 2% dell'intero territorio italiano, e circa lo 0.2% degli ecosistemi forestali. Tuttavia, il 28% del totale delle aree bruciate si trova all'interno di un'area protetta, così come il 38% degli ecosistemi forestali individuati con ECM-F4 e colpiti da incendio.

## 3.3 Stima delle superfici incendiate nelle regioni italiane

L'analisi delle aree percorse da incendio è stata considerata nel tematismo dei confini amministrativi delle regioni italiane al fine di poter discriminare gli effetti degli incendi sia in termini di superfici totali che in termini di sole superfici boscate. Di seguito nella Tabella 3.1 sono riportate le superfici in ettari suddivise per regione e per le categorie forestali identificate dal prodotto di mappatura di ECM-F4. In tutte le regioni sono presenti superfici colpite da incendio. Complessivamente, confrontando i dati con l'anno precedente [Agrillo et al., 2022b], la superficie percorsa da incendio diminuisce nel 2022 nelle regioni del Centro-Sud, Sud e nelle isole Sicilia e Sardegna, mentre nelle regioni del Centro-Nord e Nord si nota un aumento soprattutto nelle categorie forestali della classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1) e della classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3). Nel 2022 risultano colpiti da incendio anche superfici appartenenti alla classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34), quali i Lariceti; nello specifico le regioni in cui questa classe forestale è stata colpita sono il Piemonte, la Valle d'Aosta, la Lombardia e il Trentino-Alto Adige.

Nelle successive sezioni vengono riportati i focus relativi alle tre regioni con la maggiore superficie forestale colpita da incendio nel 2022. Come evidenziato dalla Tabella 3.1 si tratta della regione Sicilia, della Calabria e del Lazio.

REGIONE	AB TNC [ha]	AB T1 [ha]	AB T2 [ha]	AB T3 [ha]	AB T34 [ha]	AB For [ha]
Sicilia	210	262	2491	1474	0	4 437
Calabria	99	895	632	217	0	1 843
Lazio	63	770	387	92	0	1 312
Campania	64	694	315	26	0	1 099
Toscana	13	622	239	213	0	1 087
Piemonte	52	858	0	64	3	977
Friuli Venezia Giulia	17	789	14	98	0	918
Liguria	11	256	210	181	0	658
Veneto	33	511	0	43	0	587
Lombardia	2	334	0	127	6	469
Umbria	15	391	8	1	0	415
Basilicata	10	72	145	57	0	284
Sardegna	1	60	181	9	0	251
Emilia-Romagna	0	152	0	0	0	152
Puglia	7	29	50	42	0	128
Trentino-Alto Adige	5	45	0	38	6	94
Molise	1	39	0	0	0	40
Valle d'Aosta	0	11	0	13	1	25
Abruzzo	1	13	0	0	0	14
Marche	1	3	3	0	0	7

Tabella 3.1: Totale superfici forestali percorse da incendio (AB For) in ettari nelle regioni italiane dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022. È riportato il totale delle superfici forestali percorse da incendio (AB For) in ciascuna regione e la quantità di superficie bruciata nelle specifiche categorie forestali (superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC), classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34)) stimate in base al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4). Le regioni dove non risultano aree percorse da incendio non sono presenti in tabella.

### 3.3.1 Sicilia

La Sicilia (vedi figura 3.2), oltre a risultare la regione con la superficie maggiormente interessata dagli incendi nell'anno 2022 (35 069 ha, Tabella 2.2), è risultata anche la regione con la più alta superficie boschiva colpita da incendio (4 437 ha). Le coperture forestali maggiormente interessate sono state le latifoglie sempreverdi (leccete e boscaglie di macchia mediterranea) e le conifere (prevalentemente piantagioni artificiali) (Tabella 3.1). Sebbene gli incendi nel 2022 siano stati meno impattanti di quelli del 2021 in termini di superficie complessiva e forestale colpita da incendio, questi hanno comunque interessato circa l'1.4% dell'intera superficie della regione e 4437 ha di superficie forestale (gli incendi nel 2021 avevano interessato il 3.4% del territorio siciliano e 10 906 ha di foreste). In percentuale la classe classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3) è risultata quella più colpita, con il circa 3% del totale presente nella regione in corrispondenza di aree percorse da incendio.

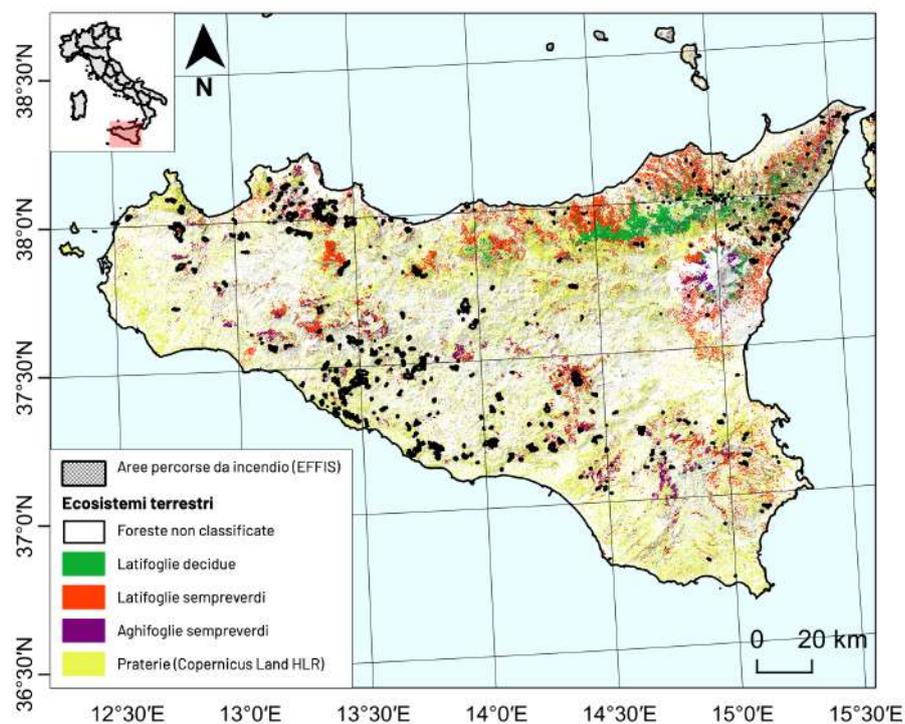


Figura 3.2: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS per la regione Sicilia. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta grazie al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus High Layer Resolution Land Monitoring Service Copernicus (HLR).

### 3.3.2 Calabria

In Calabria nel 2022 è stata percorsa da incendio una superficie di 11 151 ha (Tabella 2.2). La superficie totale boscata interessata da incendi è stata pari a 1 843 ha, di cui 895 ha sono boschi di latifoglie decidue, che insieme ai 632 ha di latifoglie sempreverdi corrispondono a circa l'83% della superficie forestale regionale colpita da incendi (Tabella 3.1). Come per la regione Sicilia, anche la Calabria ha avuto una significativa diminuzione della superficie percorsa da incendio, che nel 2022 è stata il 30% di quella dell'anno precedente. Ancora più marcata la diminuzione delle superfici forestali complessive colpite da incendio (1 843 ha), che rappresenta il 13% della superficie boschiva colpita nel 2021. Nella Figura 3.3 si può osservare che le porzioni di territorio maggiormente interessate dagli incendi nel 2022 sono quelle costiere e sub costiere con alcuni sconfinamenti nelle aree sub montane. Tali aree corrispondono principalmente ad ambiti collinari e sub-collinari a vocazione agricola.

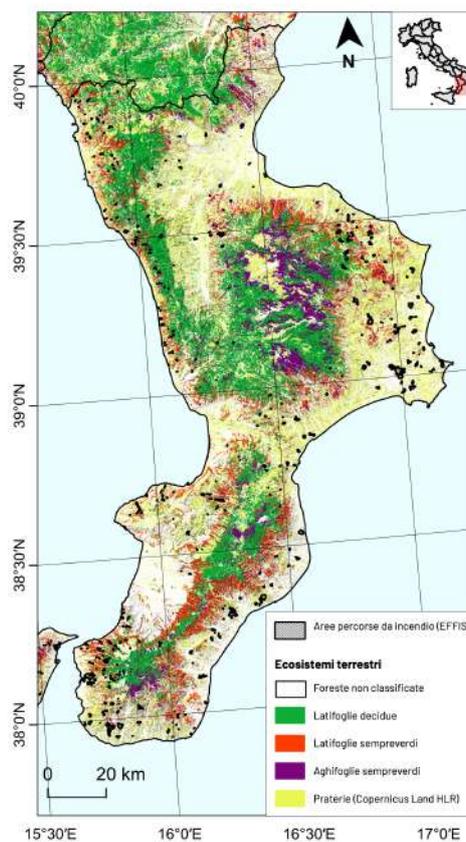


Figura 3.3: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS per la regione Calabria. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta grazie al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

### 3.3.3 Lazio

La regione Lazio nel 2022 ha registrato una superficie colpita da incendio per un totale di 4 324 ha, di cui 1 312 ha erano foreste (vedi Tabelle 2.2 e 3.1). Il totale della superficie percorsa da incendi corrisponde allo 0.25% di tutta l'estensione regionale, e la superficie bruciata forestale rappresenta lo 0.2% del totale della superficie boschiva del Lazio. Entrambi i valori sono molto inferiori ai corrispondenti rapporti calcolati sia per la regione Sicilia che per la la regione Calabria. Tuttavia la regione Lazio, al contrario delle regioni trattate nei paragrafi precedenti, ha un valore di superficie forestale colpita da incendio leggermente superiore rispetto al 2021. Se si analizza l'andamento delle superfici forestali colpite da incendio dal 2018 al 2021, il 2022 ha un valore superiore al valore medio. Come evidente dalla Figura 3.4 la maggior parte degli incendi del 2022 si concentra nella porzione meridionale della regione, in particolare nella provincia di Latina.

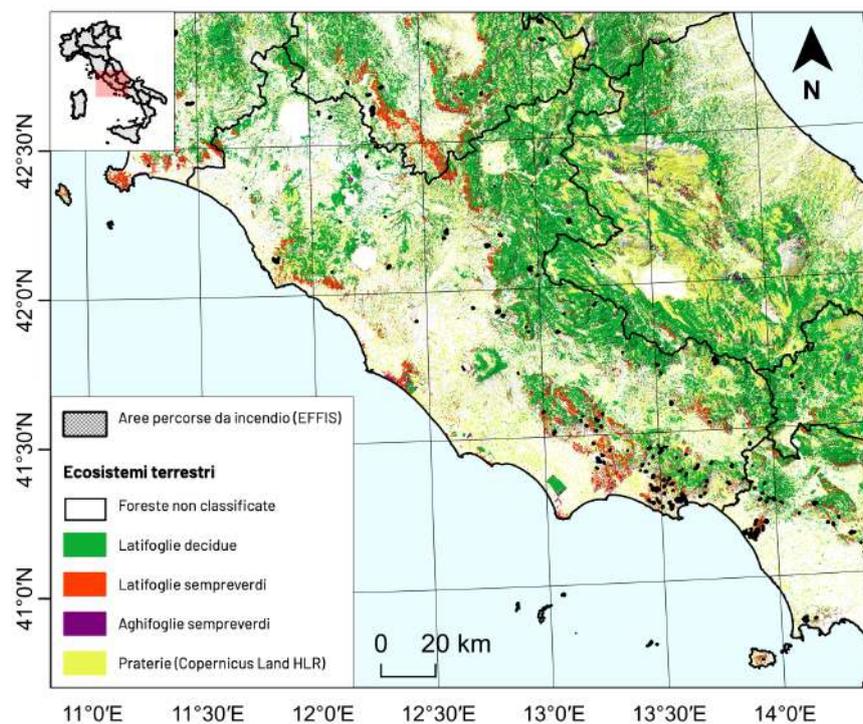


Figura 3.4: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS per la regione Lazio. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta grazie al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

### 3.4 Stima delle superfici incendiate nelle aree naturali protette italiane

È stato valutato il totale superfici percorse da incendio (AB Tot) nelle aree naturali protette Italiane per l'anno 2022. Dato il quadro normativo esistente, non è semplice considerare quantitativamente l'impatto degli incendi, soprattutto perché le stesse porzioni di territorio sono molto spesso definite in toto o in parte in diversi sistemi di tutela, regolamentati da sistemi normativi differenti; quindi è sempre possibile sovrastimare largamente la dimensione del territorio percorso da incendio in aree naturali protette perché la stessa area bruciata fa parte di diversi insiemi. Il livello più generale di insieme di aree naturali protette comprende due grandi cataloghi, le aree comprese nell'Elenco Ufficiale Aree naturali Protette (EUAP) e quelle comprese nella Rete Natura 2000 definita ai sensi della Direttiva Habitat 43/92/CE e alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE (RN2000). Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell'EUAP, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.125 del 31.05.2010.

L'insieme delle aree naturali protette EUAP comprende in particolare: Parchi Nazionali (PNZ), i Parchi Naturali Regionali (PNR), le Riserve Naturali Regionali (RNR), le Riserve Naturali Statali (RNS). Da notare che, essendo state istituite con leggi diverse, le aree protette PNZ, PNR, RNR, RNS si sovrappongono in gran parte a quelle comprese nella RN2000. Della RN2000 fanno parte in via esclusiva le Zona Speciale di Conservazione (ZSC) e le Zona Protezione Speciale (ZPS), che a loro volta si sovrappongono in larga misura. Le aree umide Convenzione di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale (Ramsar) ([Ravera et al., 2011]) e le Foreste Vetuste [Blasi et al., 2010, Sabatini et al., 2021] possono essere presenti in entrambe le classi EUAP ed RN2000.

Se gli incendi colpiscono delle superfici che appartengono a diversi sistemi, è necessario calcolare le superfici totali con cura, effettuando l'intersezione delle aree incendiate con l'unione delle superfici relative alle aree protette considerate per evitare valori sovrastimati stante le sovrapposizioni. I risultati delle analisi sono stati organizzati in tre tabelle.

Aree Protette	AB Tot	AB TNC	AB T1	AB T2	AB T3	AB T34	AB For
	19 155	219	2 158	1 913	1276	4	5 570

Tabella 3.2: AB Tot nelle Aree Protette terrestri italiane dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022, suddivise nelle categorie forestali superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC), classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34) stimate in base al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4). Sono infine riportate le superfici forestali percorse da incendio (AB For).

- Nella Tabella 3.2 viene riportato il AB Tot degli incendi nelle Aree Protette terrestri italiane, calcolato come l'unione delle varie categorie di aree naturali protette considerate nel rapporto a prescindere dal quadro normativo che la regola.
- Nella Tabella 3.3 viene riportato l'AB Tot degli incendi nelle aree protette nelle categorie EUAP e RN2000, calcolati come l'unione dei relativi sottoinsiemi.
- In Tabella 3.4 è riportato l'AB Tot per le specifiche tipologie di sottoinsiemi, ZSC, ZPS, per RN2000, PNZ, PNR, RNR, RNS ed Altre Aree Naturali Protette (AANP) per EUAP.

In quest'ultima tabella le aree naturali percorse da incendio in ZSC ed ZPS, appartenenti alla RN2000, hanno una vasta zona di sovrapposizione, la cui superficie è data dall'intersezione  $ZSC \cap ZPS$  (INT) dei due insiemi. Il valore di AB For e dei successivi valori nella prima riga in Tabella 3.3 per RN2000 sono calcolati come l'unione delle aree delle diverse componenti. Tali valori quindi corrispondono alla somma delle tre prime righe nella presente tabella ( $[ZSC - INT] + [ZPS - INT] + INT$ ). I valori dei totali delle ZSC si ottengono dalla somma della prima e della terza riga ( $[ZSC - INT] + INT$ ). I valori corrispondenti ai totali per ZPS si ottengono dalla somma della seconda e della terza riga della presente tabella ( $[ZPS - INT] + INT$ ).

Anche le aree componenti le EUAP hanno incendi in aree di sovrapposizione, ma la AB For in eccesso della somma PNR + PNZ + RNS + AANP in Tabella 3.4 rispetto al totale EUAP in Tabella 3.3 non supera i 5 ettari e l'intersezione non viene qui riportata per semplicità di lettura. Le aree umide ai sensi della Convenzione Ramsar e le Foreste Vetuste non sono presenti in Tabella 3.4 poiché non risultano superfici percorse da incendi nel periodo considerato.

Tipologia	AB Tot	AB TNC	AB T1	AB T2	AB T3	AB T34	AB For
RN2000	17 985	204	2 014	1 807	1 164	4	5 193
EUAP	7 087	89	936	775	723	0	2 523

Tabella 3.3: AB Tot nelle tipologie di aree protette italiane RN2000 ed EUAP dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022, suddivise nelle categorie forestali superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC), classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34) stimate in base al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4). Sono infine riportate le superfici forestali percorse da incendio (AB For). \*\* Essendo state istituite con leggi diverse, le aree protette in EUAP si sovrappongono in gran parte a quelle comprese nella RN2000.

Dall'analisi dei risultati ottenuti dall'insieme delle Aree Protette terrestri italiane, risultano complessivamente percorse da incendi un totale di 19 155 ha. Di questi, circa il 30% ricadono negli ecosistemi forestali individuati da ECM-F4. Dall'analisi dei risultati relativi alle aree RN2000 in Tabella 3.3, risultano superfici forestali percorse da incendio (AB For) per 5 193 ha, che corrispondono allo 0.2% degli ecosistemi forestali protetti dalla RN2000. Di questi, le categorie forestali maggiormente colpite sono la classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2) e la classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), le cui aree percorse da incendio rappresentano rispettivamente circa lo 0.4% e lo 0.3% delle superfici protette dalla RN2000. Analogamente, la rete EUAP vede colpiti da incendio sempre lo 0.2% degli ecosistemi protetti. E le categorie maggiormente impattate sono ancora le classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2) e la classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3).

Osservando la Tabella 3.4, si vede come le tipologie di aree protette maggiormente affette da incendio negli ecosistemi forestali sono le ZSC, le RNR e le ZPS con, rispettivamente, 2 451 ha, 1 310 ha e 1 117 ha di superficie forestale percorsa da incendio. Da segnalare che in termini di aree forestali percorse di incendio rispetto alla superficie forestale complessiva, gli incendi hanno colpito ben l'1.3% delle RNR. All'interno di queste, risulta bruciato durante il 2022 quasi il 5% delle risorse nella categoria classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3).

Le aree protette con la maggior superficie forestale percorsa da incendio sono state nel 2022:

- la ZSC "Boschi di Piazza Armerina" (Formulario Standard ITA060012) nella provincia di Enna in Sicilia, con 892 ha di cui 528 di classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3);
- la RNR "Riserva naturale orientata Rossomanno-Grottascura-Bellia" sempre nella provincia di Enna con 890 ha di ecosistemi forestali colpiti da incendi sempre maggiormente nella classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3).
- la ZSC "Carso Triestino e Goriziano" (Formulario Standard IT3340006), che si sovrappone alla ZPS "Aree Carsiche della Venezia Giulia" (Formulario Standard IT3341002), con 397 ha forestali di cui il 94% ricade nella categoria classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1).

Tipologia	AB Tot	AB TNC	AB T1	AB T2	AB T3	AB T34	AB For
ZSC	5 721	86	569	1 047	839	0	2 541
ZPS	5 118	64	454	460	139	0	1 117
INT	7 146	54	991	300	186	4	1 535
RNR	2 501	26	260	460	564	0	1 310
PNR	2 040	33	337	265	49	0	684
PNZ	2 494	29	338	49	110	0	526
RNS	214	1	11	5	2	0	19
AANP	43	0	0	0	0	0	0
Ramsar	0	0	0	0	0	0	0
Foreste Vetuste	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3.4: Totale superfici percorse da incendio AB Tot nelle diverse tipologie di aree protette italiane dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022, suddivise nelle categorie forestali classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34) stimate in base al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4). Sono infine riportate le superfici forestali percorse da incendio (AB For) appartenenti complessivamente alla categoria forestale. INT=ZSC  $\cap$  ZPS intersezione tra gli insiemi delle aree bruciate in ZSC ed ZPS.

### 3.5 Stima delle superfici incendiate nelle regioni biogeografiche

Un'altra lettura dei risultati riguarda la distribuzione delle aree bruciate forestali nelle tre regioni biogeografiche presenti in Italia ai sensi della Direttiva Habitat. Infatti, come mostrato in Tabella 3.5, la maggioranza delle aree bruciate protette ricade nella regione biogeografica mediterranea sia in termini di aree bruciate generiche (98%) che solo forestali (97.5%). Trattandosi della regione più diffusa in Italia, il risultato non stupisce ma conferma i risultati ottenuti, che vedono le latifoglie sempreverdi la categoria forestale più impattata, in quanto proprio la più rappresentativa di questa regione bioclimatica.

REGIONE BIOGEOGRAFICA	AB TNC [ha]	AB T1 [ha]	AB T2 [ha]	AB T3 [ha]	AB T34 [ha]	AB For [ha]
Mediterranea	482	3840	4654	2262	0	11238
Alpina	103	1855	1	393	16	2368
Continental	21	1113	19	40	0	1193

Tabella 3.5: Totale superfici percorse da incendio (AB: Aree Bruciate) suddivise nelle tre regioni biogeografiche italiane dal 1° gennaio al 31 dicembre 2022. Sono riportati anche il totale suddiviso nelle categorie forestali classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3), classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34) stimate in base al prodotto Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) e il totale degli ettari bruciati appartenenti alla sola categoria forestale.

## CAPITOLO 4

---

# Analisi eventi di rilievo del 2022

---

Gli eventi più significativi in termini di superficie percorsa da incendio occorsi sono avvenuti all'inizio di luglio a Piazza Armerina in provincia di Enna (ca. 1034 ettari in gran parte corrispondenti a piantagioni di conifere e eucalipti), a Massarosa in provincia di Lucca a fine luglio (ca. 868 ettari in gran parte corrispondente a superfici boschive naturali) e, nello stesso periodo, l'incendio avvenuto nel comune di Doberdò del Lago in provincia di Gorizia (ca. 674 ettari di bosco e boscaglie di querce caducifoglie). Un altro evento si riferisce all'incendio che ad agosto ha quasi completamente distrutto una ZPS in provincia di Trapani. Infine si è deciso di trattare un incendio particolare avvenuto a marzo in Veneto, come esempio della stagione degli incendi che occorrono nell'arco alpino tra il tardo inverno e l'inizio della primavera.

### 4.1 Aidone - Enna - Piazza Armerina 02-06/07/2022

La provincia di Enna, e in particolare i comuni di Enna, Aidone e Piazza Armerina, sono stati interessati da un vasto incendio che ha colpito ampie porzioni di aree naturali e semi naturali all'inizio del mese di luglio. L'incendio è divampato il 2 luglio, interessando le aree boschive tra le contrade Bannata e Santa Caterina spingendosi sino alla riserva naturale di Bellia e ai limiti di una base addestrativa dell'Esercito Italiano. Le fasi di spegnimento sono state impegnative e prolungate, nonostante i buoni risultati derivanti da un primo intervento aereo, che sembrava aver riportato il rogo sotto controllo a distanza di poche ore dall'insacco. A conclusione delle fasi di spegnimento dell'incendio (6 luglio), dato il vasto fronte, erano all'opera numerosi vigili del fuoco insieme a tre Canadair e due elicotteri. (fonte Il Giornale di Sicilia - 3 luglio, meteoweb.it) La superficie complessiva interessata dall'incendio è risultata essere di 1034 ha, di questi, 937ha (ca. il 90%) sono relativi, in prevalenza, a coperture arboreo arbustive riconducibili a boschi di conifere, in particolare specie del genere Pinus per circa 571 ha, e a boscaglie di specie legnose di latifoglie sempreverdi, incluse anche piantagioni di eucalipto, per una superficie di 335 ha. Un'ultima piccola porzione (23 ha) degli ecosistemi forestali incendiati è rappresentata da appezzamenti di specie arboree di latifoglie decidue.

I comuni interessati, erano già stati colpiti da incendi nel 2021, in particolare i fuochi avevano interessato la porzione di bosco posta sui versanti settentrionali dell'acrocoro che si affaccia sui comuni di Piazza Armerina e Valguarnera Caropepe. In quel caso la superficie complessiva interessata dagli incendi era stata di 2024 ha, di questi circa il 65% era interessato da coperture arboreo-arbustive. L'area percorsa dall'incendio nel 2022 risulta essere collocata più a sud degli eventi incendiari avvenuti l'anno precedente. Di tutta la superficie complessiva boscata che ricopre l'acrocoro di Monte Campana Bannata, Monte Rossomanno e Monte del Bosco, con un'estensione complessiva di circa 4000 ettari, in due anni è stata interessata da incendi per il 50% delle coperture boschive preesistenti.

Dalla valutazione effettuata nell'ultimo quinquennio (dati EFFIS 2018-2022) sui comuni di Enna, Aidone e Piazza Armerina, il numero di grandi eventi di incendio boschivo è sempre rimasto superiore

ai 5 eventi avvenuti nel 2018, con 11 eventi nel 2022 e un massimo di 36 eventi nel 2021. Anche la superficie boschiva interessata riflette la medesima tendenza, a partire dai 44 ha percorsi da incendio nel 2018, con 978 ha nel 2022 ed il massimo registrato nel 2021 con 2335 ha). Ovviamente alcune di queste superfici possono esser state ripercorse da incendi in anni successivi, ad esempio aree poco danneggiate da eventi precedenti, oppure aree con vegetazione ricostituitasi rapidamente nel post evento)

Come si evince dalla Figura 4.1, l'incendio del 2-6 luglio ha interessato un'ampia porzione del settore meridionale della Riserva Naturale Regionale orientata " Rossomanno-Grottascura-Biella", riconosciuta nell'elenco ufficiale EUAP del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), e in dettaglio pro-parte della ZSC "Boschi di Piazza Armerina" (settore orientale) che si sovrappone in corrispondenza della Contrada Bannata con la RNR sopracitata.

La ZSC sopracitata, individuabile con il codice ITA060012 nel Formulario Standard, è inoltre sito riproduttivo nelle aree arboreo arbustive o limitrofe delle specie *Sylvia cantillans* e *Upupa epops*, entrambe presenti nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/EEC ed entrambe nidificanti in siti aree arboree e arbustivi.

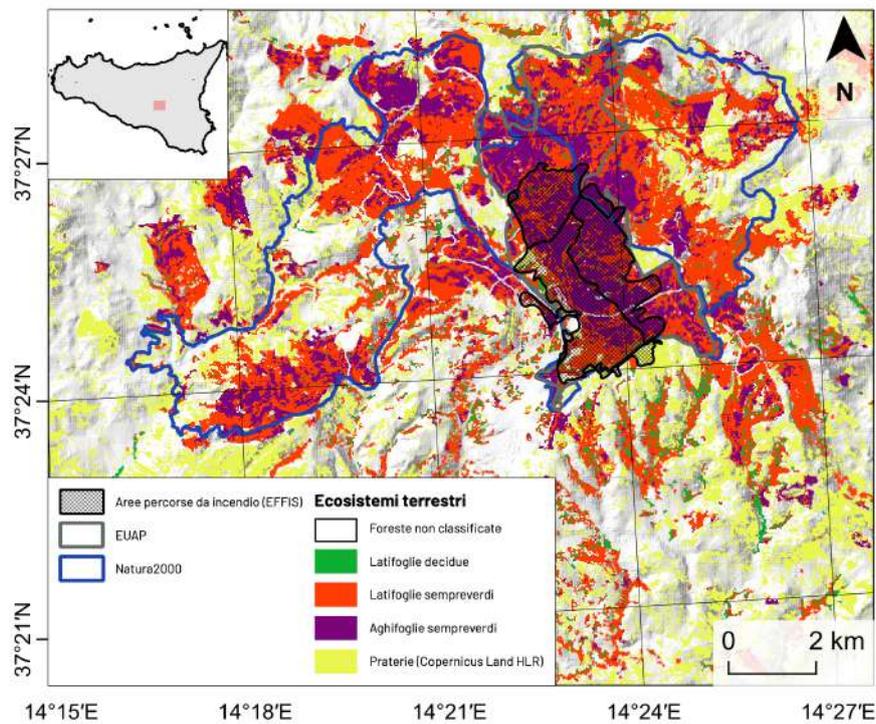


Figura 4.1: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS (poligoni neri) per l'area siciliana tra i comuni di Aidone (EN), Piazza Armerina (EN) ed Enna. In blu i confini dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 e in grigio i confini delle aree protette appartenenti alla rete EUAP. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta mediante il prodotto ECM-F4 relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

## 4.2 Camaiole - Massarosa - Lucca 18-21/07/2022

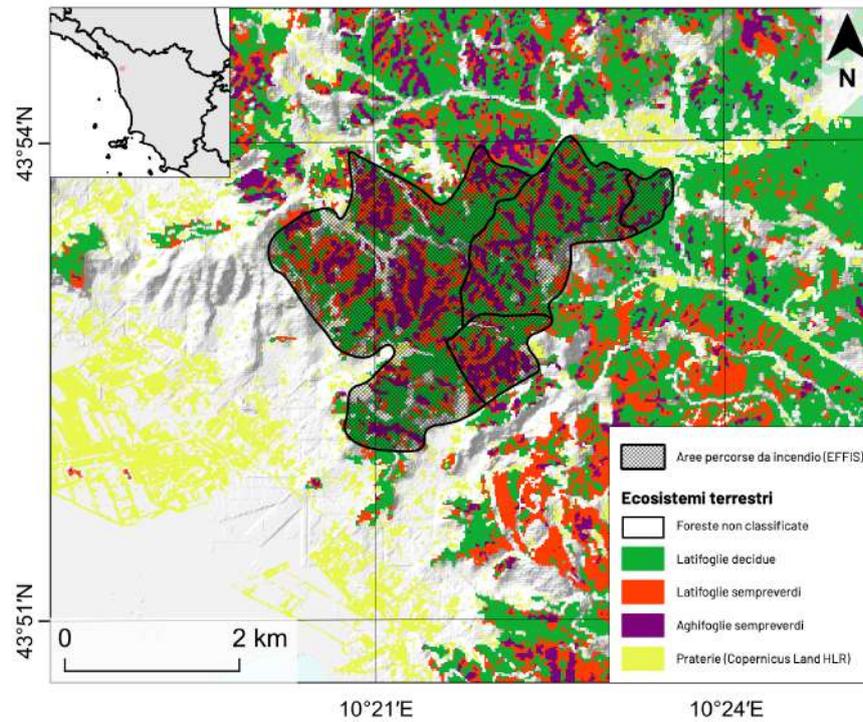


Figura 4.2: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS (poligoni neri) per l'area toscana nel comune di Massarosa (LU). Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta mediante il prodotto ECM-F4 relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

Un altro evento di rilievo, in termini di superfici boschive colpite da incendio, è avvenuto tra i comuni toscani di Camaiole, Massarosa e Lucca (provincia di Lucca) tra il 18 e il 21 luglio. È stata percorsa da incendio una superficie complessiva di 869 ha, 750 ha (ca. 86%) della quale era occupata in prevalenza da coperture arboree, nello specifico, di latifoglie decidue come querceti e castagneti (348 ha). Le altre superfici forestali interessate sono ascrivibili a boschi di latifoglie sempreverdi (es. forteti e macchia arborata), per 204 ha, e una cospicua copertura di pinete artificiali, per 198 ha. Dai dati EFFIS, relativi alla perimetrazione degli incendi, nell'ultimo quinquennio i comuni in questione sono stati interessati da soli 3 eventi nel 2021 e un evento nel 2019. Complessivamente questi incendi hanno interessato una piccola superficie boschiva e arborea, pari a 18 ettari. L'evento del 2022 ha coinvolto un elevato numero di operatori ed ha impattato un'ampia parte della popolazione, con circa 1000 abitanti evacuati durante le fasi di spegnimento, che sono state accompagnate e rese difficili da un sostenuto vento di maestrale. Difatti, il forte vento ha innescato diversi focolai dovuti alle parti incandescenti incombuste sospinte in alto dall'aria calda e successivamente trasportate dal vento a lunga distanza, accelerando la dinamica dell'incendio e determinandone una certa imprevedibilità

nello sviluppo (fonti: redazione Pisatoday, cronaca Luccaindiretta, Corriere Fiorentino Cronaca). Come si evince dalla figura 4.2, l'area, seppur ricoperta da una estesa vegetazione arboreo-arbustiva, non risulta ricadere in nessun'area protetta afferente alla categorie EUAP né esser presente nessun sito della Rete Natura 2000 (ZPS-ZSC). Nonostante ciò, anche dato l'alto valore storico paesaggistico delle aree di Monte Ghilardona prospiciente la piana alluvionale di Massacciucoli, la Regione Toscana ha dichiarato lo stato di emergenza regionale, ai sensi dell'art. 24 comma 1 e comma 3 della L.R. n.45/2020, con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.151 del 29 luglio 2022.

### 4.3 Buseto Palizzolo - Castellammare del Golfo 18/08/2022

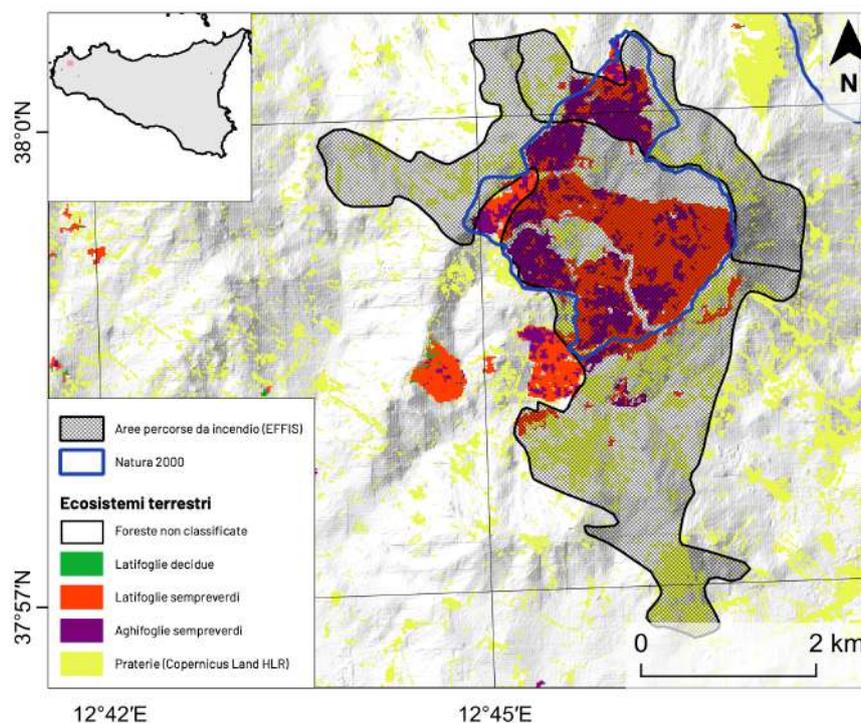


Figura 4.3: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS (poligoni neri) per l'area toscana nei comuni di Buseto Palizzolo e Castellammare del Golfo. In blu i confini dei siti afferenti alla Rete Natura 2000. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta mediante il prodotto ECM-F4 relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

Nell'entroterra del Trapanese il 18 agosto è avvenuto un imponente incendio in seguito a giornate caratterizzate da un intenso scirocco e temperature prossime ai quaranta gradi centigradi. L'incendio ha causato la perdita di una considerevole superficie arboreo arbustiva che rimaneva come

testimonianza di foreste e boschi che un tempo caratterizzavano la Sicilia occidentale. In dettaglio, l'incendio del Bosco di Scorace tra i comuni di Buseto Palizzolo e Castellammare del Golfo ha interessato una superficie complessiva di 1551 ha tra prato pascolo e superficie boscata. L'area boscata incendiata, nota per la presenza di leccete e sugherete e pinete di tipo artificiale, ha interessato per circa 247 ha coperture arboreo-arbustive di latifoglie sempreverdi e per 188 ha pinete, per un totale complessivo di 444 ha di superficie boschiva. Purtroppo, nonostante l'intervento dell'ispettorato forestale regionale e i mezzi Canadair del Dipartimento della Protezione Civile, il 30% della superficie totale incendiata, coperta da specie arboreo arbustive, è stata fortemente danneggiata (fonte rai-news, il giornale di Sicilia-Trapani cronaca).

Anche in questo caso, dalla valutazione del numero di eventi incendiari dell'ultimo quinquennio, emerge che a Buseto Palizzolo le aree boschive interessate da incendi sono aumentate dai 10 ha del 2018, passando per i 60 ha tra il 2020 e 2021 e arrivando ai 444 ha del 2022.

Come evidente dalla Figura 4.3, nell'area colpita dall'incendio rientra quasi completamente la ZSC denominata "Complesso Monte Bosco e Scorace". Data un'estensione ufficiale dichiarata di 606 ha (vd. Formulário Standard cod. ITA010008), emerge che circa il 94% del territorio della ZCS è stato interessato dall'incendio. Sono stati attaccati circa 392 ha di foreste, suddiviso per il 54% di boschi di latifoglie sempreverdi (in prevalenza sughere) e il restante 46% di piantagioni di conifere.

La ZSC sopra citata è inoltre sito riproduttivo nelle aree arboreo arbustive o limitrofe per le seguenti specie di uccelli presenti nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/EEC: *Cuculus canorus*, *Lanius senator*, *Oriolus oriolus*, *Streptopelia turtur*, *Upupa epops*. L'Averla capirossa (*Lanius senator*) è anche categorizzata come a rischio (Endangered, EN) nelle Liste Rosse italiane. La Tortora selvatica (*Streptopelia turtur*), invece, pur essendo nella categoria minor preoccupazione (Least Concern, LC) vede un andamento della popolazione in declino (Liste Rosse italiane), per cui la perdita potenziale dell'habitat riproduttivo potrebbe avere delle conseguenze negative per la specie.

#### 4.4 L'incendio del Carso Triestino e Sloveno Monfalcone - Doberdò del Lago 19/07/2022 e 27/07/2022

L'incendio è iniziato la mattina del 19 luglio in provincia di Gorizia nel comune di Doberdò del Lago (ca. 438 ha di bosco e boscaglie di caducifoglie) e Monfalcone ed è durato 3 giorni. Causato da localizzati focolai nei comuni di Doberdò del Lago e Duino-Aurisina, l'incendio ha rapidamente interessato l'area transfrontaliera tra Italia e Slovenia in zone non caratterizzate usualmente da incendi estivi. Il prolungato periodo di siccità nell'area, che l'European Drought Observatory (EDO) del Copernicus Emergency Management Service (EMS) aveva già segnalato come allerta dal mese di giugno 2022, è da considerare tra le cause che hanno determinato la grande estensione dell'incendio. L'evento ha causato rilevanti disagi, data la vicinanza dei focolai alla rete ferroviaria, con sospensione del collegamento tra Monfalcone e Bivio d'Aurisina, e alla rete stradale, con chiusura della A4 e della SS55. La città di Trieste è rimasta isolata dal resto del paese per diverse ore, ad eccezione dell'unico collegamento aperto per il capoluogo regionale ovvero la SS14, che si è trovata rapidamente congestionata dal traffico in entrata ed in uscita. A peggiorare ulteriormente la situazione è stata anche l'espansione dei roghi che ha coinvolto la rete di trasmissione elettrica nazionale, generando un blackout della maggior parte delle utenze della provincia di Trieste. Inoltre, per il perdurare dei roghi, alcuni abitanti di alcune frazioni sono stati costretti ad evacuare dalle proprie abitazioni. A distanza di 24 ore dall'inizio dell'incendio, dato l'innalzamento dei livelli di PM10 nel comune di Monfalcone (1600 mg/m<sup>3</sup> rispetto al limite di 50), è stato necessario sospendere le attività lavorative dello stabilimento del Gruppo Fincantieri (fonte: ANSA, Il Mattino, Friulioggi.it, La Stampa - cronaca).

Come mostrato nella Figura 4.4, considerando solo il territorio italiano, l'evento del 19 luglio ha in-

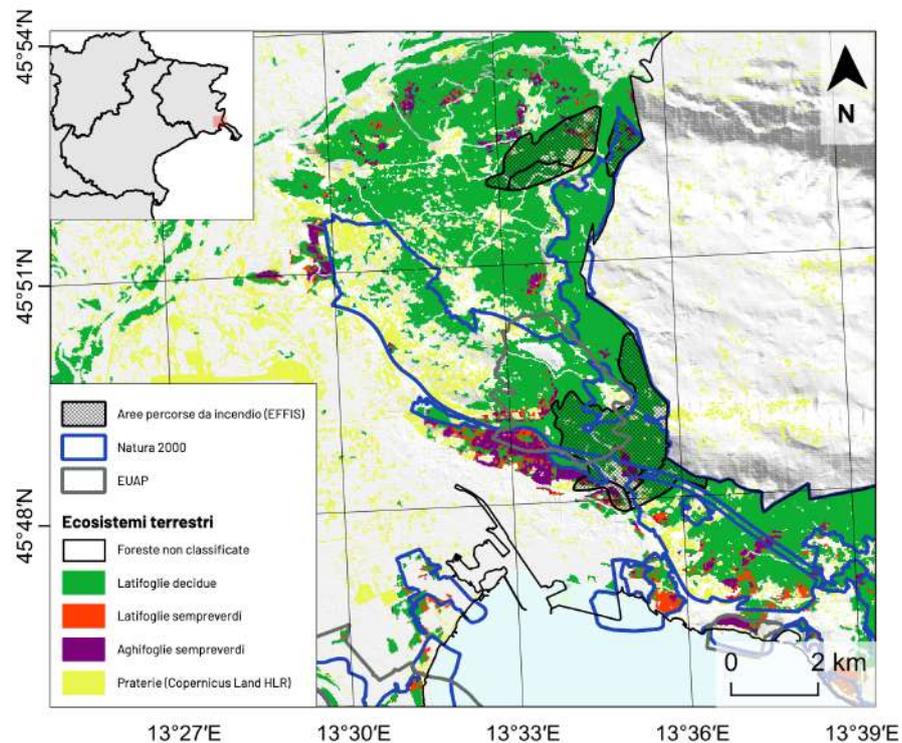


Figura 4.4: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS (poligoni neri) per l'area del Carso Triestino tra i comuni di Doberdò del Lago (GO) ed Monfalcone (GO). In blu i confini dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 e in grigio i confini delle aree protette appartenenti alla rete EUAP. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta mediante il prodotto ECM-F4 relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

teressato prevalentemente coperture arboree di latifoglie decidue (397 ettari) e una minima parte di conifere e sempreverdi (rispettivamente 26 e 8 ettari). I fronti attivi sono proseguiti ininterrottamente per più di 36 ore, in questo periodo i roghi si sono propagati nel territorio della vicina Slovenia su una superficie complessiva di 3 988 ha (risultanti da incendi innescati in 3 diverse località), accingendo pericolosamente alcuni impianti per la produzione dell'energia elettrica che approvvigionano anche la città di Trieste (vedi Figura 4.5). In conseguenza delle difficoltà riscontrate nelle fasi di accerchiamento e spegnimento dei fronti attivi nel proprio territorio, il governo sloveno il giorno 20 luglio ha attivato il meccanismo di protezione civile dell'Ue. Sono quindi intervenuti mezzi aerei antincendio messi a disposizione dall'Austria, dalla Croazia e dalla Slovacchia, insieme a squadre di terra. Oltre ai mezzi della protezione civile europei sono intervenuti mezzi antincendio offerti dai governi della Romania, della Serbia nonché mezzi militari forniti dall'Esercito Italiano.

Data l'eccezionalità e la gravità degli incendi, in un comunicato stampa il commissario per la gestione delle crisi dell'Unione Europea, Janez Lenarčič ha dichiarato: "Questo è senza dubbio uno dei

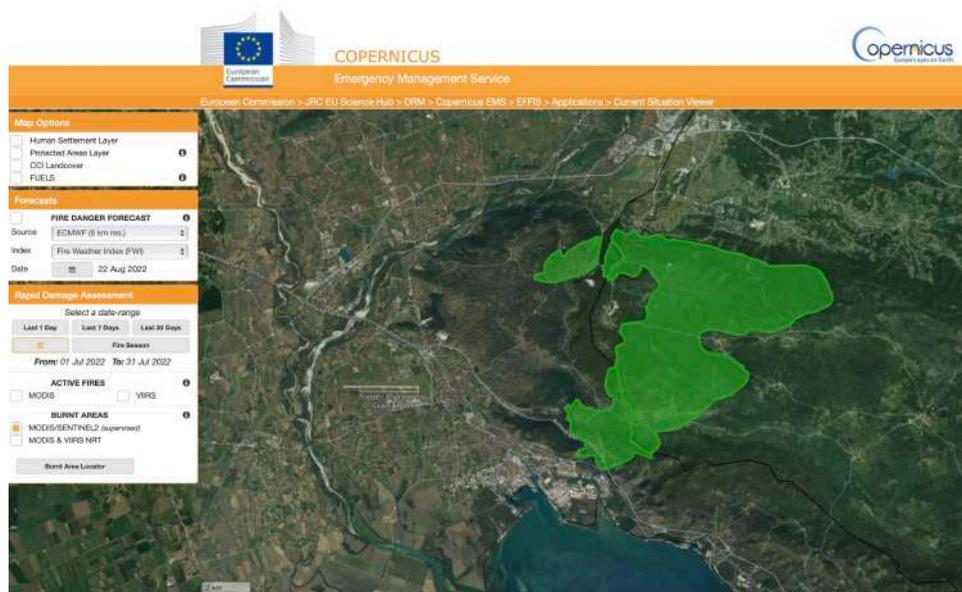


Figura 4.5: Distribuzione degli incendi avvenuti nel mese di Luglio 2022 a cavallo tra l'Italia, più precisamente il Friuli Venezia Giulia e la Slovenia. Il poligono verde rappresenta la superficie percorsa da incendio, la linea nera in confine tra il Friuli Venezia Giulia e la Slovenia. Fonte: applicazione Current Situation Viewer di EFFIS

più grandi incendi nella storia della Slovenia". Purtroppo, nei concitati giorni dedicati alle fasi di spegnimento, dove numerosi volontari sono stati coinvolti, si anche è registrata una vittima in territorio italiano. In relazione all'osservazione riportata dal commissario Janez Lenarčič e dal riscontro effettuato con i dati della serie storica degli incendi archiviata da EFFIS (dal 2000 in poi) per l'area a confine tra Slovenia e Italia effettivamente non sono stati registrati molti eventi. Oltre ai 3 eventi censiti nel 2022 (2 in Italia e uno in Slovenia), risulta 1 evento nel 2021 (SLO) e nel 2019 (ITA), 2 eventi nel 2003 (SLO-ITA) e uno nel 2001 (ITA).

Sempre nell'area della provincia di Gorizia, il 27 luglio, a seguito di un incendio divampato nella notte nei pressi della cittadina slovena di Komen, è stata interessata anche un'ampia area del territorio comunale di Savogna d'Isonzo (ca. 257 ha, corrispondenti per il 78% a superfici boschive).

Per l'evento del 27 luglio le superfici interessate sono simili all'evento del 19 luglio, con un totale di superficie percorsa da incendio di 200 ha. Di questi, il 92% era relativo a latifoglie decidue e il restante 8% è equamente suddivisibile tra latifoglie sempreverdi e conifere.

Per l'analisi dell'episodio ci si è avvalsi di una collaborazione scientifica con l'Istituto di Biologia di Lubiana - Slovenia (Dipartimento di Biologia Ambientale). Informazioni preliminari sulle componenti maggiormente colpite dagli eventi incendiari indicano che si tratterebbe prevalentemente di boschi di specie arboree di latifoglie decidue (ostrieti e querceti) con presenze di piantagioni di conifere a pino nero (vd. Figura 4.6).



Figura 4.6: Foresta di *Ostrya carpinifolia* (Carpino nero) -*Quercus pubescens* (Roverella), con presenza di alberi di *Pinus nigra* (Pino nero), foto Arpa Friuli Venezia Giulia.

In termini di aree protette nazionali e/o regionali italiane, il solo evento del 19 luglio ha interessato una RNR "Riserva Naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa" e due siti della Rete Natura 2000: la ZSC "Carso Triestino e Goriziano" (Formulario Standard IT3340006) e la ZPS "Aree Carsiche della Venezia Giulia" (Formulario Standard IT3341002). Nelle due zone di protezione afferenti alla Rete Natura 2000, le superfici forestali complessive interessate dall'incendio sono state di 351 ha, di cui il 92% riguarda la copertura delle latifoglie decidue.

La ZSC e la ZPS sopracitate sono sito riproduttivo o di presenza nelle aree arboreo arbustive o limitrofe per le seguenti specie animali presenti nell'Allegato II della Direttiva Habitat 92/43/EEC: *Canis lupus*, *Caprimulgus europaeus*, *Circaetus gallicus*, *Cuculus canorus*, *Emberiza hortulana*, *Eriogaster catabax*, *Euplagia quadripunctatus*, *Hippolais polyglotta*, *Jynx torquilla*, *Lanius minor*, *Lucanus cervus*, *Lynx lynx*, *Morimus asper funereus*, *Osmoderma eremita*, *Pernis apivorus*, *Streptopelia turtur*, *Upupa epops*, *Ursus arctos*.

## 4.5 Longarone - Ponte nelle Alpi 23/03/2022

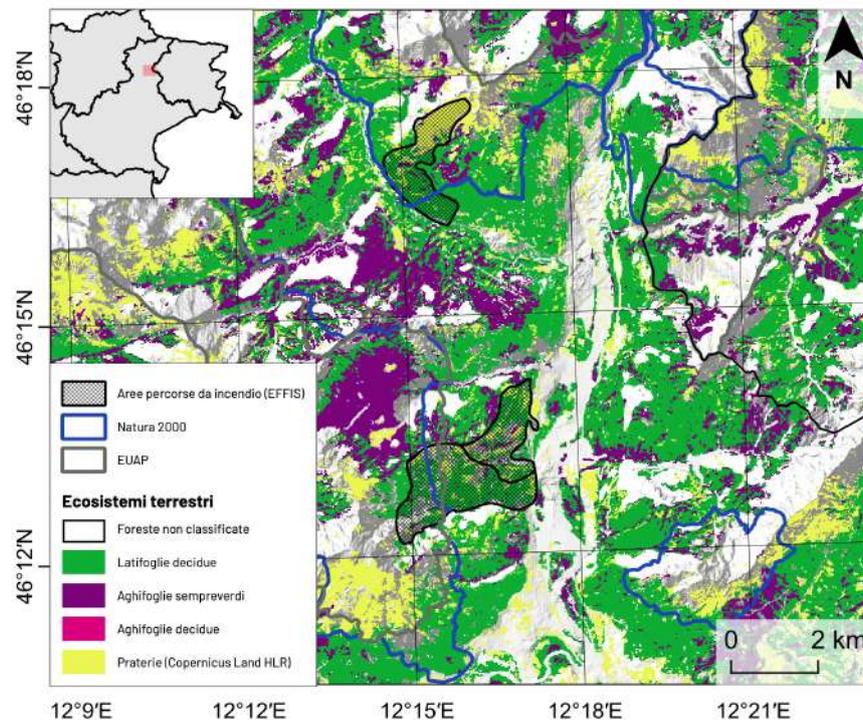


Figura 4.7: Distribuzione delle aree percorse da incendio nell'anno 2022 e rilasciate da EFFIS (poligoni neri) per l'area del bellunese nel comune di Longarone (BL). In blu i confini dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 e in grigio i confini delle aree protette appartenenti alla rete EUAP. Viene riportata anche la classificazione degli ecosistemi forestali ottenuta mediante il prodotto ECM-F4 relativo all'anno 2020 e la classe prateria proveniente dal layer Copernicus HLR.

Nella serata del 22 marzo 2022 si è innescato un vasto incendio boschivo all'interno dei confini comunali di Longarone (BL) nelle località di Igne e Soffranco. A seguire, nella mattina di mercoledì 23 marzo, alla distanza di circa 4 Km dal primo focolaio, si è sviluppato un ulteriore vasto incendio lungo i versanti orientali di Cima Beccola nel comune di Ponte nelle Alpi e Longarone. Le aree interessate dalle fiamme sono risultate molto ampie, investendo sia la sinistra orografica del torrente Maè, da quota 650 a quota 1000 metri s.l.m., e la destra orografica del fiume Piave, da quota 700 a 1100 metri s.l.m., con un fronte di fuoco di alcuni chilometri. (fonte: Il Mattino di Padova)

Come mostrato in Figura 4.7, nel complesso, la superficie interessata dall'incendio del 22 marzo è stata di 578 ha di cui 406 ha con coperture boschive (ca. 70%) per la maggior parte riconducibili a coperture di latifoglie decidue (348 ha) e una minima parte di conifere (30 ha). Nel caso dell'evento del 23 marzo a Longarone le coperture boschive interessate sono state di 157 ha, di cui 144 ha (ca. 91%) di boschi di latifoglie decidue.

Da quanto emerge nella relazione dell'ARPAV "Monitoraggio ricadute incendio boschivo di Longarone nei territori provinciali di Belluno e Treviso 23-27 marzo 2022", nella mattinata del 24 marzo si sono registrate numerose segnalazioni relative alla presenza di fumo dalle aree direttamente interessate della provincia di Belluno e da un'ampia porzione del territorio provinciale di Treviso. Le attività di monitoraggio e campionamento effettuate dall'ARPAV nelle aree maggiormente interessate dall'evento hanno evidenziato le ricadute dell'incendio boschivo in un'ampia area a sud della zona colpita, con picchi di concentrazioni che si differenziavano dal punto di vista geografico e temporale in funzione delle variabili meteorologiche e della capacità di dispersione atmosferica. La zona era infatti compresa in una vasta area anti-ciclonica sull'Europa centro-meridionale con debole circolazione al suolo. Evidenziando che nessuno dei campionamenti effettuati in via precauzionale per la determinazione dei composti organici volatili ha dato riscontro di anomalie di sorta, le ricadute dell'evento sono state sostanzialmente circoscritte a polveri e Idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per i quali successivamente all'evento, vi è stato un sensibile aumento delle concentrazioni normalmente rilevate nel periodo.

Rispetto a tutti gli altri casi descritti, l'evento in questione non riguarda esclusivamente l'area biogeografica mediterranea o strettamente ad essa connessa (vd. la zona continentale del caso del goriziano), ma un territorio a confine tra le zone montuose prealpine e più strettamente alpine (area biogeografica alpina). Stante la collocazione geografica e le condizioni climatiche locali dei settori alpini e prealpini meridionali, questo evento è, in termini di superficie boschiva, il più vasto registrato in tutto l'arco alpino e prealpino dal 2018 ad oggi. Come è noto la stagione degli incendi nell'area alpina del territorio italiano è compresa tra febbraio-marzo in corrispondenza di periodi siccitosi dovute alle condizioni climatiche locali del periodo, fortemente caratterizzate dai fattori orografici locali. Inoltre, dalla disamina della serie storica dal 2018 al 2022, all'interno dei comuni di Longarone - Ponte nelle Alpi non risultano eventi nell'ultimo quinquennio ad eccezione del 2022.

In termini di interessamento di aree protette, le aree incendiate risultano entrambe ai margini di siti naturali protetti. In dettaglio, per quanto riguarda l'incendio di Ponte nelle Alpi è sito nel settore orientale del Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi e della ZPS/ZSC "Dolomiti Feltrine e Bellunesi", mentre l'area dell'incendio di Longarone è sita nel settore meridionale della ZSC "Val Tovanella-Bosconero". In entrambi i casi le superfici forestate interessate risultano esigue rispetto alla dimensione delle superfici boschive del PNZ delle Dolomiti Bellunesi e del sito ZSC Dolomiti Feltrine e Bellunesi (ca. l'1% rispetto ai 10 000 ha di foreste, fonte Formulario Standard IT3230083) e del sito RN2000 "Val Tovanella-Bosconero" (ca. il 3% rispetto ai 3000 ha di foreste, fonte Formulario Standard IT3230031).

## APPENDICE A

---

## Acronimi

---

<b>AANP</b>	Altre Aree Naturali Protette
<b>AB Tot</b>	totale superfici percorse da incendio
<b>AB For</b>	superfici forestali percorse da incendio
<b>BA-ITE</b>	Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem
<b>CLC2018</b>	Copernicus Corine Land Cover 2018
<b>CSA</b>	Centro operativo di Sorveglianza Ambientale ISPRA
<b>CUFAA</b>	Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari
<b>ECM-F4</b>	Ecosystems Classification Model - Forest4
<b>EDO</b>	European Drought Observatory
<b>EFFIS</b>	European Forest Fire Information System
<b>EMS</b>	Copernicus Emergency Management Service
<b>EOS</b>	Earth Observing System
<b>EU</b>	Unione Europea
<b>EUAP</b>	Elenco Ufficiale Aree naturali Protette
<b>EUNIS</b>	European Nature Information System
<b>HLR</b>	High Layer Resolution Land Monitoring Service Copernicus
<b>INT</b>	ZSC $\cap$ ZPS
<b>JPSS</b>	Joint Polar Satellite System
<b>MASE</b>	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
<b>MODIS</b>	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
<b>MSI</b>	MultiSpectral Instrument
<b>NASA</b>	National Aeronautics and Space Administration
<b>NIAB</b>	Nucleo Informativo Antincendio Boschivo
<b>NOAA</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration
<b>RN2000</b>	Rete Natura 2000
<b>PNZ</b>	Parchi Nazionali
<b>PNR</b>	Parchi Naturali Regionali
<b>Ramsar</b>	Convenzione di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale
<b>RN2000</b>	Rete Natura 2000 definita ai sensi della Direttiva Habitat 43/92/CE e alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE
<b>RNR</b>	Riserve Naturali Regionali
<b>RNS</b>	Riserve Naturali Statali
<b>T1</b>	classe ECM-F4 latifoglie decidue
<b>T2</b>	classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi
<b>T3</b>	classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi
<b>T34</b>	classe ECM-F4 aghifoglie decidue
<b>TNC</b>	superficie forestale non classificata da ECM-F4
<b>VIIRS</b>	Visible Infrared Imaging Radiometer Suite

<b>ZPS</b>	Zona Protezione Speciale
<b>ZSC</b>	Zona Speciale di Conservazione

---

# Bibliografia

---

- E. Agrillo, F. Filipponi, R. Inghilesi, A. Mercatini, and A. Pezzarossa. Monitoraggio dei cambiamenti degli ecosistemi forestali in italia. Technical report, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, 2022a.
- E. Agrillo, F. Filipponi, R. Inghilesi, A. Mercatini, and A. Pezzarossa. Gli incendi boschivi in italia nel 2021. Technical report, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, 2022b.
- A.P.Dimitrakopoulos and A. Bemmerzouk. Predicting live herbaceous moisture content from a seasonal drought index. *Int J Biometeorol.*, 47(2):73–79, 2003.
- B. J. Bentz, J. Régnière, C. J. Fettig, E. M. Hansen, J. L. Hayes, J. A. Hicke, R. G. Kelsey, J. F. Negrón, and S. J. Seybold. Climate change and bark beetles of the western united states and canada: direct and indirect effects. *BioScience*, 60(8):602–613, 2010.
- C. Blasi, S. Burrascano, A. Maturani, and F.M.Sabatini. *Foreste vetuste in Italia*. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2010.
- D. M. J. S. Bowman, J. K. Balch, P. Artaxo, W. J. Bond, J. M. Carlson, M. A. Cochrane, C. M. D’Antonio, R. S. DeFries, and J. C. Doyle. Fire in the earth system. *Science*, (324):481–484, 2009.
- Q. Canelles, N. Aquilué, P. M. James, J. Lawler, and L. Brotons. Global review on interactions between insect pests and other forest disturbances. *Landscape Ecology*, 36:945–972, 2021.
- G. Forzieri, M. Girardello, G. Ceccherini, J. Spinoni, L. Feyen, H. Hartmann, P. S. Beck, G. Camps-Valls, G. Chirici, A. Mauri, et al. Emergent vulnerability to climate-driven disturbances in european forests. *Nature communications*, 12(1):1081, 2021.
- K. J. Haynes, A. J. Allstadt, and D. Klimetzek. Forest defoliator outbreaks under climate change: effects on the frequency and severity of outbreaks of five pine insect pests. *Global Change Biology*, 20(6):2004–2018, 2014.
- K. P. Hoinka, A. Carvalho, and A. I. Miranda. Regional-scale weather patterns and wildland fires in central portugal. *International Journal of Wildland Fire*, 18:36–49, 2009.
- F. O. Jacome, R. De, H. Pfeiffer, A. Branco, D. Ferrari, R. Grecchi, V. T. Artes, T. Durrant, R. Boca, P. Maianti, et al. Pan-european wildfire risk assessment.
- V. Kharuk and O. Antamoshkina. Impact of silkmoth outbreak on taiga wildfires. *Contemporary problems of ecology*, 10:556–562, 2017.
- M. Lindner, M. Maroschek, S. Netherer, A. Kremer, A. Barbati, J. Garcia-Gonzalo, R. Seidl, S. Delzon, P. Corona, M. Kolström, M. J. Lexer, and M. Marchetti. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of european forest ecosystems. *Forest Ecology and Management*,

- 259(4):698-709, 2010. ISSN 0378-1127. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112709006604>. Adaptation of Forests and Forest Management to Changing Climate.
- R. Lovreglio, A. Marciano, A. Patrone, and V. Leone. Le motivazioni degli incendi boschivi in italia: risultati preliminari di un'indagine pilota nelle province a maggiore incidenza di incendi. *Forest@-Journal of Silviculture and Forest Ecology*, 9(3):137, 2012.
- V. Olmo, E. Tordoni, F. Petruzzellis, G. Bacaro, and A. Altobelli. Use of sentinel-2 satellite data for windthrows monitoring and delimiting: The case of "vaia" storm in friuli venezia giulia region (north-eastern italy). *Remote Sensing*, 13, 04 2021. doi: 10.3390/rs13081530.
- G. Pellizzaro, C. Cesaraccio, P. Duce, A. Ventura, and P. Zara. Relationships between seasonal patterns of live fuel moisture and meteorological drought indices for mediterranean shrubland species. *International Journal of Wildland Fire*, 16:232-241, 2007.
- J. P. Prestemon and J. P. Prestemon. *Wildfire ignitions: a review of the science and recommendations for empirical modeling*. US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station ..., 2013.
- S. J. Pyne, P. L. Andrews, and R. D. Laven. *Introduction to Wildland Fire*. Wiley, second edition, 1996.
- S. Ravera, M. Ottaviano, and M. Marchetti. Conservazione dei boschi ripariali: il ruolo delle zone umide nazionali ai sensi della convenzione di ramsar. *L'Italia Forestale e Montana*, 66(5):401-407, 2011.
- F. M. Sabatini, H. Bluhm, Z. Kun, D. Aksenov, J. Atauri, E. Buchwald, S. Burrascano, E. Cateau, A. Diku, I. M. Duarte, Á. B. Fernández López, M. Garbarino, N. Grigoriadis, F. Horváth, S. Keren, M. Kitenberga, A. Kiš, A. Kraut, P. L. Ibsch, L. Larrieu, F. Lombardi, B. Matovic, R. N. Melu, P. Meyer, R. Midteng, S. Mikac, M. Mikoláš, G. Mozgeris, M. Panayotov, R. Pisek, L. Nunes, A. Ruete, M. Schickhofer, B. Simovski, J. Stillhard, D. Stojanovic, J. Szwagrzyk, O.-P. Tikkanen, E. Toromani, R. Volosyanchuk, T. Vrška, M. Waldherr, M. Yermokhin, T. Zlatanov, A. Zagidullina, and T. Kuemmerle. European primary forest database v2.0. *Scientific Data*, 8(1):220, 2021. doi: 10.1038/s41597-021-00988-7. URL <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00988-7>.
- J. San-Miguel-Ayanz and et all. Advance report on forest fires in europe, middle east and north africa 2021. JRC Technical Report JRC128678, Joint Research Centre (JRC), 2022.
- J. San-Miguel-Ayanz, E. Schulte, G. Schmuck, A. Camia, P. Strobl, G. Libertá, C. Giovando, R. Boca, F. Sedano, P. Kempeneers, D. O. McInerney, C. Withmore, S. Oliveira, M. Rodrigues, T. H. Durrant, P. Corti, F. Oehler, L. Vilar, and G. Amatulli. Comprehensive monitoring of wildfires in europe: The european forest fire information system (effis). 2012.
- M.-J. Schelhaas, G.-J. Nabuurs, and A. Schuck. Natural disturbances in the European forests in the 19th and 20th centuries. *Global Change Biology*, 9(11):1620-1633, Nov. 2003. doi: 10.1046/j.1365-2486.2003.00684.x.
- W. Steffen, K. Richardson, J. Rockström, S. E. Cornell, I. Fetzer, E. M. Bennett, R. Biggs, S. R. Carpenter, W. De Vries, C. A. De Wit, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223):1259855, 2015.
- A. Toreti, D. Masante, N. J. Acosta, D. Bavera, C. Cammalleri, J. A. De, C. C. Di, E. A. Hrast, W. Maetens, D. Magni, et al. Drought in europe july 2022, 2022.

R. J. Whelan, editor. *The ecology of fire*. Cambridge University Press, 1995.

A. P. Williams, J. T. Abatzoglou, A. Gershunov, J. Guzman-Morales, D. A. Bishop, J. K. Balch, and D. P. Lettenmaier. Observed impacts of anthropogenic climate change on wildfire in california. *Earth's Future*, 7(8):892–910, 2019.