

Gli incendi boschivi in Italia: stagione degli incendi 2023



Centro operativo di Sorveglianza Ambientale ISPRA (CSA)/2023
Rapporto Incendi Boschivi

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 documento.

I dati e le statistiche qui riportati sono provvisori, nelle more della pubblicazione definitiva dei dati ufficiali sull'estensione degli incendi da parte del Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari dell'Arma dei carabinieri (CUFAA) e i Corpi forestali delle regioni a statuto speciale e delle province autonome di Trento e di Bolzano ai sensi della Legge n.155/2001. Art.3 comma 1 e legge 21 novembre 2000, n. 353.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 - 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Indice

1	Introduzione	1
1.1	Definizione della stagione degli incendi	1
2	Stima delle aree percorse da incendio	3
2.1	European Forest Fire Information System (EFFIS)	3
3	Stagione Incendi 2023 (SI2023)	6
3.1	Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem (BA-ITE)	6
3.2	Italia	7
3.3	Regioni Italiane	9
3.4	Province Italiane	12
3.5	Aree protette in Italia	14
A	Acronimi	17
	Bibliografia	19

CAPITOLO 1

Introduzione

1.1 Definizione della stagione degli incendi

Gli incendi negli ecosistemi naturali sono eventi non prevedibili che avvengono in aree naturali come foreste, arbusteti e praterie [Whelan, 1995]. Spesso sono determinati da attività antropiche, accidentali e/o dolose, e, potenzialmente, possono avvenire in qualsiasi stagione. Spesso la combinazione di temperature elevate ed assenza di precipitazioni per periodi di tempo prolungato, rende qualunque copertura vegetale del terreno più suscettibile ad incendiarsi [A.P.Dimitrakopoulos and Bemmerzouk, 2003, Hoinka et al., 2009, Pellizzaro et al., 2007, Pyne et al., 1996].

Dati i caratteri geo-ambientali del territorio italiano peninsulare, le citate condizioni meteorologiche si presentano più frequentemente nella stagione estiva, così come la maggior parte degli eventi incendiari, spesso associati a particolari condizioni di ventosità. Solitamente gli effetti più distruttivi degli incendi si verificano dove sono maggiormente presenti le specie vegetali legnose, ossia in presenza di coperture boschive e forteti, come la macchia mediterranea.

Il concetto di *stagione degli incendi* definita a scala globale anche "fire season" o "fire campaign", [San-Miguel-Ayanz et al., 2003] si lega prevalentemente ad esigenze di natura operativa, come la necessità di attivazione pre-allerta dei sistemi antincendio, oppure la possibilità di avere informazioni tempestive (vd. near real-time) sull'andamento degli incendi in un determinato territorio. Nell'ambito delle attività antincendio boschive a scala nazionale, ad esempio, il Dipartimento della Protezione Civile, identifica come "stagione degli incendi" boschivi il periodo compreso tra il 15 giugno al 30 settembre, periodo durante il quale viene attivata la campagna antincendio boschiva. Questa prevede un rafforzamento delle capacità operative nelle azioni di previsione, prevenzione e lotta attiva mediante l'impiego dei mezzi di contrasto attivo a terra e in volo sia a disposizioni delle regioni che dello Stato.

In letteratura spesso il periodo degli incendi viene individuato sulla base della distribuzione statistica degli incendi. Il sistema europeo Global Wildfire Information System (GWIS) identifica come stagione degli incendi quella che include i mesi in cui viene percorsa da incendio 'quasi' tutta la superficie annualmente bruciata. Chiaramente secondo questa definizione la stagione degli incendi varia di anno in anno. Per l'Italia, sono generalmente inclusi nella stagione i mesi estivi, ma anche, occasionalmente i mesi di marzo ed ottobre (<https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/country.profile/chartsba/ITA>). Questo è

un fatto noto, in Italia, in particolare in Liguria e Sardegna, nel periodo di fine inverno si possono associare periodi di siccità pregressa e forte vento [Palmieri et al., 1996], condizioni che possono favorire lo sviluppo di incendi boschivi. In altre regioni come la Sicilia, le condizioni favorevoli per lo sviluppo di incendi estivi possono facilmente prolungarsi fino ed oltre il mese di ottobre.

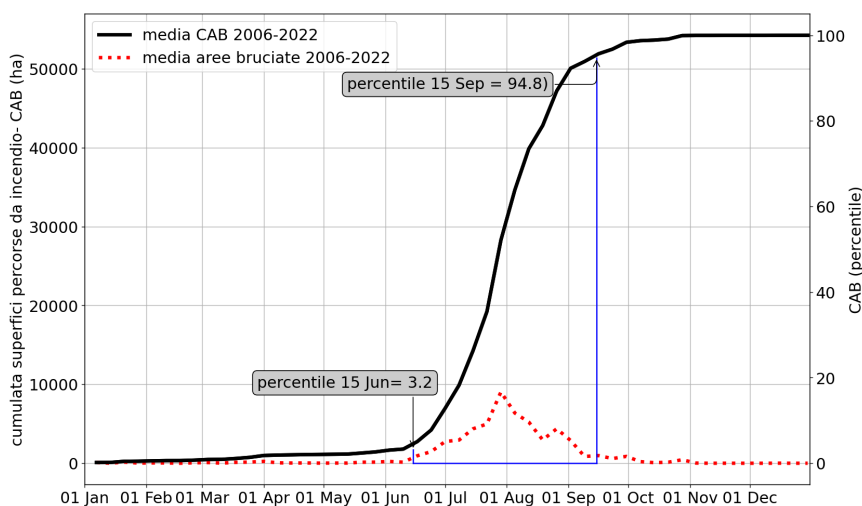


Figura 1.1: Asse a sinistra: valor medio delle cumulate di superfici percorse da incendio (CAB) nel periodo dal 2006 al 2022 in Italia e media delle superfici percorse da incendio (AB) nel periodo dal 2006 al 2022 in Italia. Asse destro: percentile della distribuzione cumulate di superfici percorse da incendio (CAB). Le statistiche sono ottenute da serie settimanali relative ad incendi di grandi dimensioni - dell'ordine di almeno 30 ha. Fonte: EFFIS

La Stagione Incendi 2023 (SI2023) qui definita corrisponde al periodo tra il 15 giugno ed il 15 settembre. Questa scelta è giustificata dalla distribuzione statistica degli eventi di grandi incendi boschivi. A partire dall'analisi dei dati EFFIS, riguardanti le statistiche sulle superfici percorse da incendio e sul numero di incendi settimanali dal 2006 al 2022 (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/seasonaltrend>), sono state considerate le medie delle distribuzioni e delle distribuzioni cumulate.

La scelta di definire il periodo fissato tra il 15 giugno ed il 15 settembre permette di coprire mediamente tutti i casi compresi tra il 3° ed il 95° percentile della distribuzione media cumulata delle aree bruciate in Italia (vedi Figura 1.1). Tale definizione permette inoltre di elaborare e fornire rapidamente all'inizio dell'autunno statistiche che riguardano la gran parte degli incendi dell'anno. Non certamente tutti, ma in numero talmente elevato da non rendere le statistiche significativamente differenti da quelle annuali. Tale metodo consente, ad esempio, di identificare le regioni e le province più colpite e gli incendi di maggiore estensione.

CAPITOLO 2

Stima delle aree percorse da incendio

2.1 European Forest Fire Information System (EFFIS)

Dal 2015 EFFIS è una delle tre componenti del programma Unione Europea (EU) Copernicus Emergency Management Services (EMS). EFFIS, condotto in collaborazione con gli Stati membri dell'EU, è nato per fornire una piattaforma adeguata 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-Ayanz et al., 2012].

Il sistema 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. EFFIS produce e distribuisce annualmente la cartografia relativa alle aree bruciate attraverso il processamento dei dati satellitari multispettrali. Dal 2017, due anni dopo l'entrata in orbita dei satelliti Sentinel-2 equipaggiati con sensore MultiSpectral Instrument (MSI), si è ottenuto un miglioramento nella risoluzione spaziale per il supporto dell'identificazione delle superfici bruciate ed il calcolo delle loro aree. Infine il sistema utilizzato da EFFIS permette il monitoraggio del fenomeno a scala europea, con la possibilità di ottenere i dati relativi ai singoli episodi aggiornati in continuo. È stato stimato che l'impiego di dati MSI Sentinel-2 dal 2019, EFFIS abbia migliorato la capacità di riconoscimento delle aree bruciate con una risoluzione minima nominale degli incendi di circa 5 ha, passando dal'80% al 95% delle superfici riconosciute come percorse da incendio annualmente in Europa [San-Miguel-Ayanz and et all, 2022].

Il sistema EFFIS effettua stime annuali di superficie percorsa da incendio, con una valutazione delle coperture basata su dati Copernicus Corine Land Cover 2018 (CLC2018) relativa alle coperture del suolo. Il dataset spazializzato relativo alle aree percorse da incendio è disponibile sul portale del servizio EFFIS <https://effis.jrc.ec.europa.eu>.

Il dataset impiegato nelle stime prodotte nel presente report è il "Real-time updated Burnt Areas database", in formato shapefile (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services>). I dati sono intersecati con i confini regionali italiani per ottenere stime sulle superfici regionali percorse da incendio nelle varie coperture.

Il dataset relativo alle aree percorse da incendio contiene informazioni spaziali archiviate in formato vettoriale con i relativi attributi. Dal dataset sono stati estratti i poligoni delle aree percorse da incendio nel corso della SI2023 e ricadenti all'interno del territorio nazionale.

REGIONE	TOT [ha]	SCL [ha]	TRAN [ha]	ALTN [ha]	AGR [ha]	ART [ha]	ALT [ha]	FOR [ha]
Sicilia	51 397	9 117	12 725	1 152	20 736	876	664	6 127
Calabria	13 697	1 475	3 259	1 122	5 788	136	21	1 896
Abruzzo	428	0	82	32	22	0	0	292
Sardegna	2 245	745	155	21	1 123	21	0	180
Campania	1 490	158	699	192	279	14	0	148
Puglia	2 287	97	1 581	113	330	24	0	142
Liguria	592	155	329	16	9	0	0	83
Lazio	1 708	71	1 095	357	123	0	0	62
Valle d'Aosta	108	0	0	31	21	0	0	56
Toscana	127	26	0	32	26	0	0	43
Basilicata	738	0	156	112	433	0	0	37
Molise	133	0	14	106	6	0	0	7
Piemonte	21	0	0	19	0	0	0	2

Tabella 2.1: Superficie percorsa da incendio in ettari prodotta da EFFIS nelle diverse regioni Italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023, suddivise nelle classi di copertura del suolo prodotte da CLC2018. TOT=Totale, SCL=Sclerofille, TRA=Transizione, ALTN=Altro Naturale, AGR=Agricolo, ART=Artificiale, ALT=Altro, FOR=Foreste. Le regioni sono in ordine decrescente in relazione alla superficie totale forestale bruciata (FOR). La classe Foreste ("FOR") 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. Le regioni dove non risultano superfici percorse da incendio (Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Lombardia, Marche, Trentino-Alto Adige, Umbria, Veneto) non sono presenti in tabella.

Nella Tabella 2.1, sono riportati i dati riferiti alle tipologie di copertura delle aree bruciate calcolati da EFFIS e suddivisi per le diverse regioni italiane. Considerando l'intero territorio nazionale, dal 15 giugno al 15 settembre 2023 risultano complessivamente 74 971 ha di superfici percorse da incendio (AB), di cui quasi il 39% era coperta da terreni agricoli. Come si vede dalla Figura 2.1 a fronte di un primo mese (15 giugno - 17 luglio) con eventi rari e con valori complessivi giornalieri che non hanno mai superato le poche centinaia di ha, dal 18 luglio al 27 luglio sono bruciati più di 50 000 ha di superficie, il 68% di tutta la superficie percorsa da incendi durante l'intera SI2023.

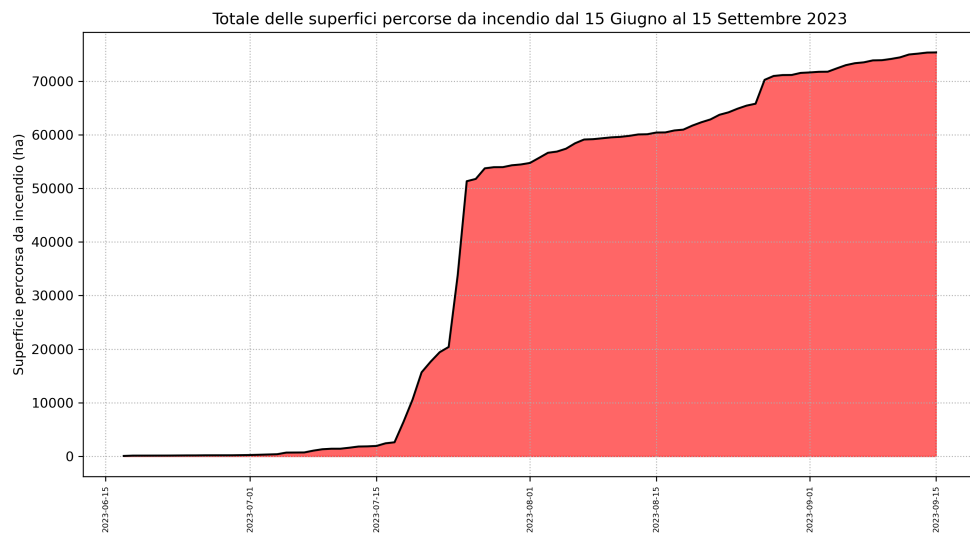


Figura 2.1: Superficie totale percorsa da incendio cumulata dal 15 giugno al 15 settembre sull'intero territorio nazionale. Fonte: EFFIS

CAPITOLO 3

Analisi quantitativa degli effetti degli incendi nella Stagione Incendi 2023 (SI2023)

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'SI2023, sono quelle individuate da EFFIS dal 15 giugno al 15 settembre 2023, mentre le informazioni relative agli ecosistemi naturali sono quelle riferite alle classi di copertura forestale ottenute dal modello Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4) [ECM, Agrillo et al., 2022]. Le classi di copertura forestale sono, seguendo la nomenclatura European Nature Information System (EUNIS) (ultimo aggiornamento 2021) al II e III livello: foreste di latifoglie decidue (Classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1)) come faggete e quercete, foreste di latifoglie sempreverdi (Classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2)) come leccete e macchia mediterranea, foreste di conifere (Classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3)), foreste temperate sub-alpine (Classe ECM-F4 aghifoglie decidue (T34)) ovvero i Lariceti; sono considerate anche le foreste non classificate dal modello ECM-F4 (classe Superficie forestale non classificata da ECM-F4 (TNC)).

Si evidenzia che a causa della differente metodologia di classificazione degli ecosistemi forestali tra EFFIS (basata su Copernicus Corine Land Cover 2018 (CLC2018)) ed ECM-F4 (basata su European Nature Information System (EUNIS) I e II livello), le colonne rispettivamente chiamate FOR nella Tabella 2.1 e AB For della Tabella 3.1, non corrispondono. 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, a livello provinciale, 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. 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.

3.2 Stima delle superfici forestali percorse da incendio durante la Stagione Incendi 2023 in Italia

Oltre il 14% della superficie totale percorsa da incendi nella SI2023 è costituito da ecosistemi forestali (10 915 ha). Quasi il 48% degli ecosistemi forestali colpiti da incendio durante la Stagione Incendi 2023 si trova all'interno di aree naturali protette (vedi Sezione 3.5).

La categoria forestale più colpita risulta essere quella delle latifoglie sempreverdi (T2) con 7 071 ha. Risultano colpite da incendio le conifere (T3) per 2 145 ha, le latifoglie decidue (T1) per 1 130 ha, e le foreste non classificate (TNC) per 569 ha. La classe T34, relativa ai boschi di Larice, non viene considerata poiché non risultano coperture di Larice incendiate nel periodo considerato.

Osservando la Figura 3.1, si nota come l'andamento delle superfici forestali percorse da incendio (AB For) cumulate durante la SI2023 è quasi identico a quello delle superfici totali percorse da incendio, mostrate nella Figura 2.1. Infatti in seguito ad un primo mese di eventi poco significativi, dal 18 al 27 luglio sono bruciati 8 448 ha di ecosistemi forestali, che rappresenta quasi il 78% della superficie forestale complessiva bruciata durante la SI2023. La similarità degli andamenti è indicativa del fatto che la percentuale di boschi percorsi da incendio rispetto al totale della superficie bruciata è variata poco nel corso della stagione.

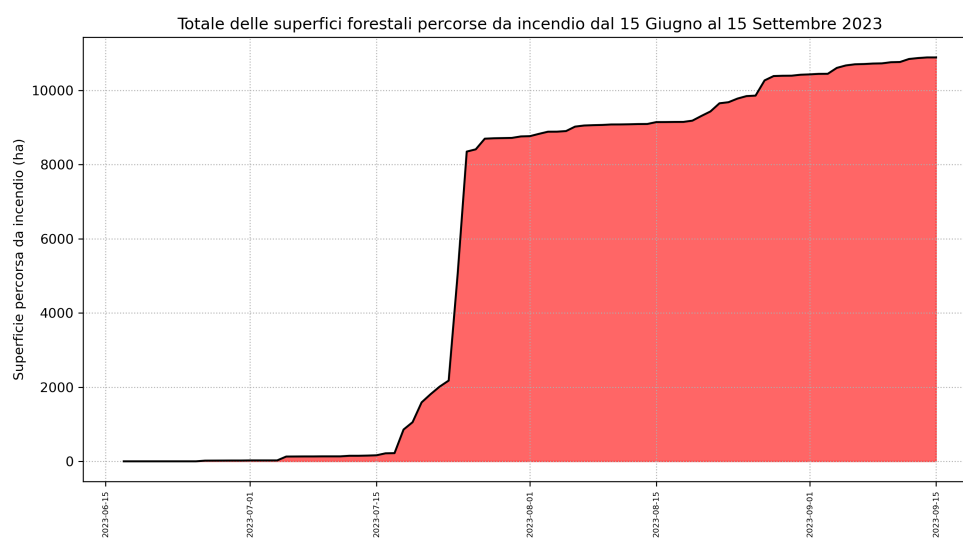


Figura 3.1: Superficie forestale percorsa da incendio cumulata dal 15 giugno al 15 settembre sull'intero territorio nazionale. Fonte: Dati EFFIS e ISPRA, elaborati da ISPRA

3.3 Stima delle superfici forestali percorse da incendio durante la Stagione Incendi 2023 nelle regioni italiane

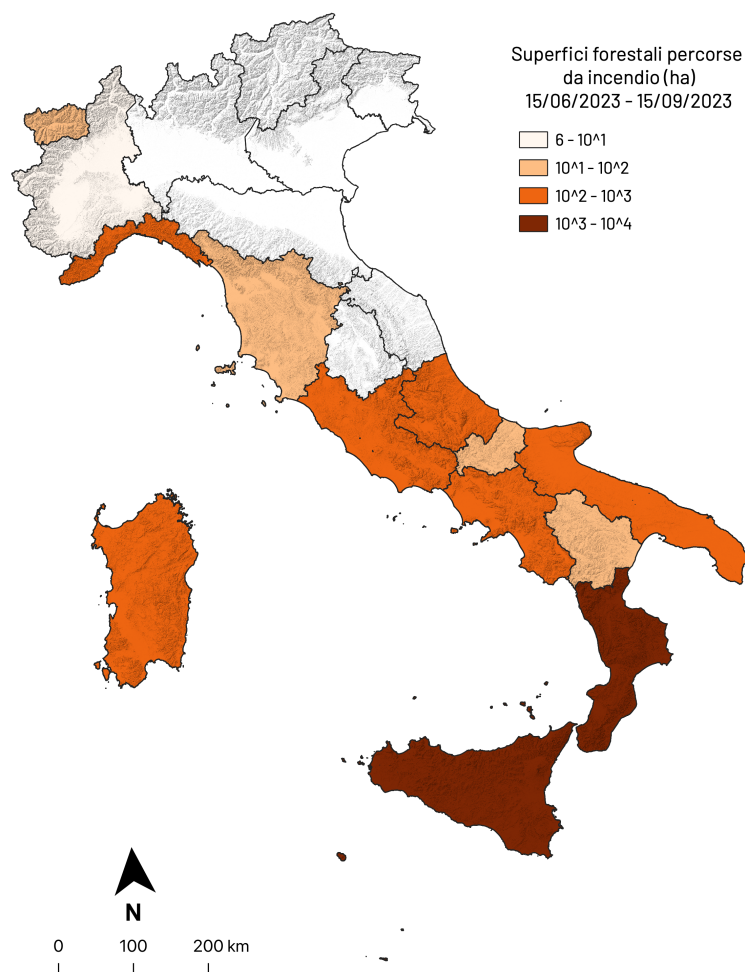


Figura 3.2: Superficie forestale percorsa da incendio (AB For) in ettari nelle regioni Italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023, in scala logaritmica. Elaborazione dei dati European Forest Fire Information System (EFFIS).

L'analisi delle superfici percorse da incendio è stata considerata rispetto al tematismo delle regioni italiane al fine di poter discriminare gli effetti degli incendi della SI2023 sia in termini di superficie complessiva (Tabella 2.1) che in termini di superfici forestali percorse da incendio (AB For). Di seguito, nella Tabella 3.1 troviamo le superfici forestali percorse da

incendio (AB For) suddivise per regione e per le categorie forestali identificate dalla classificazione di ECM-F4.

Le regioni principalmente colpite sono la Sicilia e Calabria, all'interno delle quali ricade quasi l'85% della superficie forestale bruciata a livello nazionale (vedi Figura 3.2). Risultano colpite da incendio in misura minore anche tutte le altre regioni meridionali oltre la Sardegna. Delle regioni centrali solo la Toscana, il Lazio e L'Abruzzo hanno porzioni di superficie boschiva bruciata. Nelle regioni settentrionali troviamo solo la Liguria, la Valle d'Aosta e il Piemonte.

La Sicilia risulta la regione con la maggior superficie percorsa da incendi sia come area totale, con 51 397 ha (Tabella 2.1), che come area a copertura esclusivamente forestale, con 7 192 ha (Tabella 3.1). Una mappa delle superfici incendiate in Sicilia durante la SI2023 è illustrata in Figura 3.3.

REGIONE	AB TNC [ha]	AB T1 [ha]	AB T2 [ha]	AB T3 [ha]	AB For [ha]
Sicilia	370	186	4 918	1 718	7 192
Calabria	134	299	1 366	244	2 043
Sardegna	0	39	368	13	420
Campania	14	114	103	26	257
Abruzzo	9	157	33	35	234
Liguria	8	102	66	51	227
Lazio	11	61	119	5	196
Puglia	10	44	77	17	148
Toscana	3	58	3	8	72
Basilicata	4	40	16	5	65
Valle d'Aosta	4	11	0	22	37
Molise	2	13	2	1	18
Piemonte	0	6	0	0	6

Tabella 3.1: Totale superfici forestali percorse da incendio (AB For) in ettari nelle regioni italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023 (SI2023). È riportato il totale della superficie forestale percorsa da incendio in ciascuna regione AB For e la quantità di superficie bruciata nella specifica categoria forestale 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), stimate in base al Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4). Le regioni dove non risultano aree percorse da incendio non sono presenti in tabella.

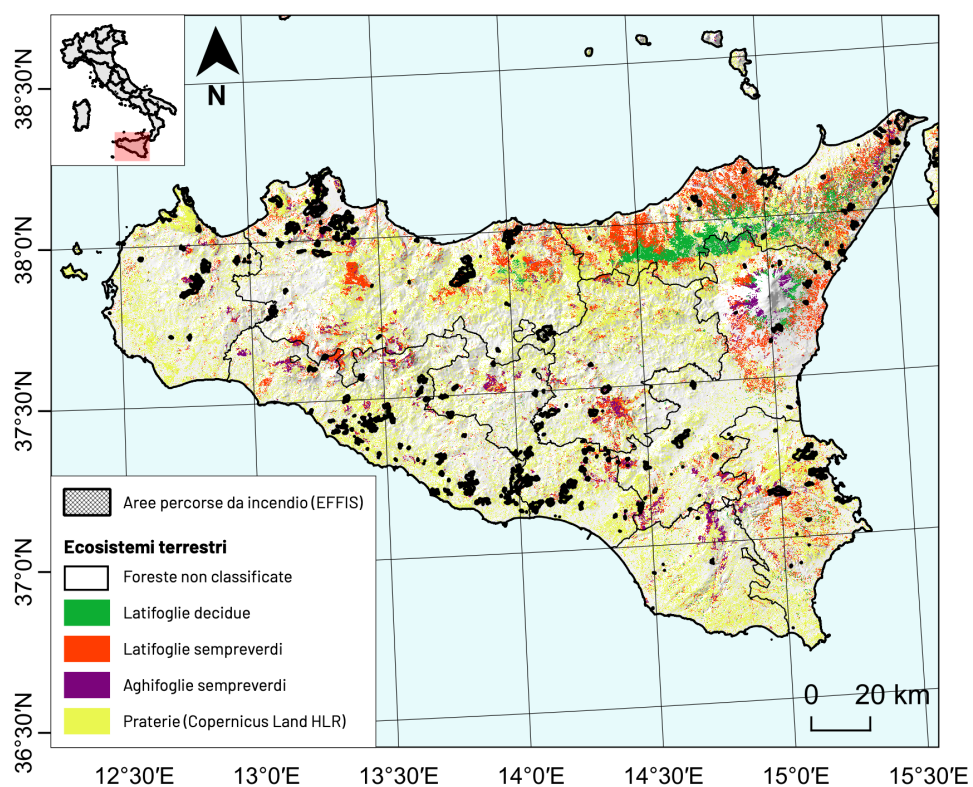


Figura 3.3: Dettaglio della distribuzione delle aree percorse da incendio nella SI2023 e rilasciate da EFFIS nella regione Sicilia, quella maggiormente colpita in termini di superficie (totale e forestale) percorsa da incendio (vedi Tabelle 2.1 e 3.1.)

3.4 Stima delle superfici forestali percorse da incendio durante la Stagione Incendi 2023 nelle province italiane

Durante la SI2023 44 province italiane hanno avuto ecosistemi forestali attaccati da incendi. Tra queste, 10 province hanno una superficie forestale percorsa da incendio inferiore a 10 ha, 16 hanno una superficie forestale bruciata compresa tra 10 ha e 50 ha, 5 hanno una superficie forestale bruciata compresa tra 50 ha e 100 ha, 13 tra 100 ha e 1000 ha, 3 superiore a 1000 ha (Palermo, Reggio di Calabria e Messina). In Tabella 3.2 sono riportate tutte le province italiane con una superficie forestale bruciata maggiore di 50 ha. Nell'Italia meridionale sono stati registrati incendi boschivi in tutte le 10 province siciliane. In particolare risultano colpite da incendi la provincia di Palermo (3 174 ha), che da sola rappresenta circa 1/3 del totale nazionale delle superfici forestali percorse da incendio (AB For) durante la SI2023, poi Messina (1 066 ha) e Siracusa (995 ha). Anche in Calabria risultano incendi in tutte e 5 le province. La più colpita in termini di superfici forestali percorse da incendio (AB For) risulta Reggio Calabria (1 526 ha) che da sola contribuisce al 14% del totale forestale nazionale. Nell'Italia centrale la provincia più colpita è quella dell'Aquila in Abruzzo (234 ha), mentre al nord la provincia più colpita è quella di Imperia in Liguria (221 ha).

PROVINCIA	AB TNC [ha]	AB T1 [ha]	AB T2 [ha]	AB T3 [ha]	AB For [ha]
Palermo	154	55	2 294	671	3 174
Reggio di Calabria	102	167	1 056	201	1 526
Messina	71	50	842	103	1 066
Siracusa	47	14	621	313	995
Enna	16	10	288	197	511
Trapani	27	8	241	185	461
Catania	20	29	276	75	400
Caltanissetta	24	14	218	80	336
Cosenza	16	108	124	34	282
Nuoro	0	13	224	1	238
L'Aquila	9	157	33	35	234
Agrigento	11	6	125	87	229
Imperia	4	102	64	51	221
Sud Sardegna	0	25	140	12	177
Crotone	6	9	105	1	121
Latina	5	11	84	4	104
Salerno	3	45	42	9	99
Vibo Valentia	8	12	69	1	90
Foggia	7	33	40	6	86
Caserta	7	37	26	3	73
Frosinone	4	32	27	1	64

Tabella 3.2: Totale superfici forestali percorse da incendio (AB For) in ettari nelle province italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023 (SI2023) con una superficie forestale colpita superiore a 50 ha. È riportato il totale della superficie forestale percorsa da incendio in ciascuna provincia AB For e la quantità di superficie bruciata nella specifica categoria forestale 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), stimate in base al Ecosystems Classification Model - Forest4 (ECM-F4).

3.5 Stima delle superfici forestali percorse da incendio durante la Stagione Incendi 2023 nelle aree protette italiane

È stato valutato il totale delle superfici totali percorse da incendio (AB Tot) nelle aree naturali protette italiane. Dato il quadro normativo esistente, non è semplice considerare quantitativamente l'impatto degli incendi, soprattutto perché le stesse aree sono molto spesso definite in toto o in parte in diversi sistemi, quindi è sempre possibile sovrastimare largamente la dimensione del territorio percorso da incendio 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 in 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 (Fonte MITE). 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), le Zona Protezione Speciale (ZPS), che però si sovrappongono in larga misura tra loro. Si aggiungono poi le aree umide Convenzione di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale (Ramsar) (vedi Ravera et al. [2011]) e le Foreste Vetuste [Blasi et al., 2010, Sabatini et al., 2021], che a loro volta possono essere presenti in entrambe le reti 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 di contare due volte le sovrapposizioni.

I risultati dunque, sono stati organizzati in due tabelle distinte. Nella Tabella 3.3 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. Nella Tabella 3.4 invece è riportato il totale superfici percorse da incendio (AB Tot) per le specifiche tipologie di sottoinsiemi, ZSC e ZPS, per RN2000, e PNZ, PNR, RNR, RNS ed Altre Aree Naturali Protette (AANP) per la rete EUAP, e in aggiunta Ramsar e le Foreste Vetuste. 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.

Dall'analisi dei risultati nazionali, risultano quasi 22 000 ha di superficie nazionale percorsa da incendi inclusi all'interno delle aree protette terrestri, di cui circa il 24% appartenenti ad ecosistemi forestali. La categoria forestale più colpita è di gran lunga quella delle latifoglie sempreverdi T2, con 3 275 ha. Il valore totale di AB For e dei successivi valori nella Tabella 3.4 per RN2000 sono calcolati come l'unione delle aree delle diverse componen-

ti. Tali valori quindi corrispondono alla somma delle tre prime righe nella suddetta 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 total per ZPS si ottengono dalla somma della seconda e della terza riga della presente tabella ($[ZPS - INT] + INT$). Le Riserve Naturali Statali RNS e le Foreste Vetuste non sono presenti in Tabella 3.4 poiché non risultano superfici percorse da incendi nel periodo considerato.

Dall'analisi dei risultati relativi alle aree RN2000 in Tabella 3.4, risultano superfici forestali percorse da incendio (AB For) per 4 778 ha, di cui 3 043 ha di latifoglie sempreverdi, 1 170 ha di aghifoglie sempreverdi e 326 ha di latifoglie decidue. Le aree naturali protette maggiormente affette da incendio sono le ZSC, le ZPS e le RNR, con, rispettivamente, 4 240 ha, 2 186 ha e 1 331 ha di superficie forestale percorsa da incendio.

Aree Protette	AB Tot	AB TNC	AB T1	AB T2	AB T3	AB For
	21 946	260	395	3 275	1 241	5 171

Tabella 3.3: AB Tot nelle Aree Protette terrestri italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023, 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).

	Tipologia	AB Tot [ha]	AB TNC [ha]	AB T1 [ha]	AB T2 [ha]	AB T3 [ha]	AB For [ha]
RN2000	ZSC-INT	7 473	102	86	1 630	774	2 592
	ZPS-INT	4 332	42	52	402	42	538
	INT	8 995	95	188	1 011	354	1 648
EUAP	RNR	2 831	26	30	947	328	1 331
	PNR	2 401	37	54	496	66	653
	PNZ	2 720	17	195	95	61	368
	AANP	3	0	0	0	0	0
	Ramsar	2	0	0	0	0	0

Tabella 3.4: totale superfici percorse da incendio (AB Tot) nelle diverse tipologie di aree protette italiane dal 15 giugno al 15 settembre 2023, suddivise nelle categorie forestali Classe ECM-F4 latifoglie decidue (T1), Classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi (T2), Classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi (T3) stimate in base al 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 AB in ZSC ed ZPS.

APPENDICE A

Acronimi

AANP	Altre Aree Naturali Protette
AB	superfici percorse da incendio
AB Tot	totale superfici percorse da incendio
AB For	superfici forestali percorse da incendio
BA-ITE	Burnt Area in Italian Terrestrial Ecosystem
CLC2018	Copernicus Corine Land Cover 2018
CSA	Centro operativo di Sorveglianza Ambientale ISPRA
ECM-F4	Ecosystems Classification Model - Forest4
EFFIS	European Forest Fire Information System
EMS	Emergency Management Services
EOS	Earth Observing System
EU	Unione Europea
EUAP	Elenco Ufficiale Aree naturali Protette
EUNIS	European Nature Information System
GWIS	Global Wildfire Information System
INT	ZSC \cap ZPS
JPSS	Joint Polar Satellite System
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
MSI	MultiSpectral Instrument
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
PNZ	Parchi Nazionali
PNR	Parchi Naturali Regionali
Ramsar	Convenzione di Ramsar sulle zone umide di importanza internazionale
RN2000	Rete Natura 2000 definita ai sensi della Direttiva Habitat 43/92/CE e alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE
RNR	Riserve Naturali Regionali
RNS	Riserve Naturali Statali
SI2023	Stagione Incendi 2023
T1	Classe ECM-F4 latifoglie decidue
T2	Classe ECM-F4 latifoglie sempreverdi
T3	Classe ECM-F4 aghifoglie sempreverdi
T34	Classe ECM-F4 aghifoglie decidue

TNC	Superficie forestale non classificata da ECM-F4
VIIRS	Visible Infrared Imaging Radiometer Suite
ZPS	Zona Protezione Speciale
ZSC	Zona Speciale di Conservazione

Bibliografia

- Ecosystem classification model forest4. URL <https://groupware.sinanet.isprambiente.it/prodotti-operativi-di-sorveglianza-ambientale/library/ecosystems-classification-model>.
- E. Agrillo, F. Filippini, 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, 2022.
- A.P.Dimitrakopoulos and A. Bemmerzouk. Predicting live herbaceous moisture content from a seasonal drought index. *Int J Biometeorol.*, 47(2):73–79, 2003.
- 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.
- 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.
- S. Palmieri, R. Inghilesi, and A. M. Siani. Meteorology and forest fires: Some case studies. *Meteorological Applications*, 3(4):341–344, 1996. doi: <https://doi.org/10.1002/met.5060030407>. URL <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/met.5060030407>.
- 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.
- 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. Ibisch, 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, P. M. Barbosa, G. Libertá, G. Schmuck, E. Schulte, and P. Bucella. The european forest fire information system : A european strategy towards forest fire management. 2003.
- 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.
- R. J. Whelan, editor. *The ecology of fire*. Cambridge University Press, 1995.