



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Allegato 5 alla Delib.G.R. n. 5/48 del 29.1.2025

**PIANO REGIONALE DI PREVISIONE, PREVENZIONE E
LOTTA ATTIVA CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI 2023-2025**

Anno 2025

**STUDIO DEL RISCHIO E DEL PERICOLO INCENDIO BOSCHIVO
OBIETTIVI PRIORITARI DA DIFENDERE**

ANALISI DEL RISCHIO INCENDIO BOSCHIVO 2023

1. Previsione del rischio di incendio: metodologia ed elaborazione della *Carta del Rischio Statico per Incendio Boschivo*

Ai fini di protezione civile il rischio è la probabilità che si verifichi un evento calamitoso che possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

Rischio e pericolo non sono dunque sinonimi: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).

Lo "scenario di rischio" consiste nella valutazione preventiva degli effetti (danni) sul territorio, sulle persone, sulle cose e sui servizi essenziali determinati da un evento calamitoso, da cui deriva la valutazione dei probabili sviluppi progressivi e finali che tali effetti producono nella catena di comando e nelle azioni di risposta.

L'analisi e la valutazione dei rischi costituiranno la base di riferimento fondamentale per la definizione degli scenari attesi, della dinamica del fenomeno e della perimetrazione dell'area interessata e, sulla base di questi elementi, saranno delineati i modelli di intervento.

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Il rischio quindi è traducibile nella formula: **$R = P \times V \times E$**

P = Pericolosità: è la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

V = Vulnerabilità: è la propensione di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche, etc.) a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

E = Esposizione o Valore esposto: è il numero di "Unità" o "Valore" di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti, etc..

Al fine di valutare la pericolosità, ci si riferisce ai fattori predisponenti gli incendi, ossia l'insieme delle variabili che con azione combinata consentono l'innescio di un incendio e la sua rapida propagazione, riconducibili alle caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali del territorio, soprattutto in relazione all'accumulo di biomassa e necromassa, e al grado di antropizzazione del territorio.

L'orografia è un parametro morfologico che influenza l'evoluzione dell'incendio e può essere valutata dalle seguenti variabili:

- la quota altimetrica, che influisce sia per la diversa tipologia di vegetazione, sia per la differenza di temperatura, sia per la differenza di precipitazioni. In genere la predisposizione al verificarsi di incendi boschivi diminuisce con l'aumentare della quota;
- la pendenza del versante, che è la variabile più direttamente legata alla propagazione dell'incendio. Il fronte dell'incendio in salita irraggia il combustibile in modo più che proporzionale all'aumentare della pendenza. Il combustibile nei versanti in pendenza è influenzato anche dai gas di combustione che salgono per convezione;
- l'esposizione, che è la variabile topografica maggiormente legata alle condizioni di umidità dei combustibili durante tutte le variazioni ambientali che si verificano nel corso dell'anno. Influisce direttamente sul versante, che si scalderebbe maggiormente tanto più saranno le ore di esposizione al sole, e si disseccerebbe tanto più in fretta quanto più sarà esposto ai venti ed alle brezze. Anche la rigogliosità e il vigore della vegetazione e la stessa tipologia della medesima saranno influenzate da questo fattore. Si troveranno specie più idratate e quindi meno combustibili sui versanti con minor esposizione solare, piuttosto che sui versanti maggiormente esposti al sole.

L'antropizzazione è un importante fattore predisponente in quanto si è verificato che quasi tutti gli incendi sono legati proprio all'uomo o alle sue attività. La presenza di vie di comunicazione, di aree coltivate e di centri abitati, soprattutto in aree densamente urbanizzate, e di zone degradate, quali alcune periferie, creano quelle premesse per cui è facile che si verifichino incendi sia colposi che dolosi.

1.1. Indice di rischio incendio forestale (Decisione CEE n. 1619 del 24.06.1993) e indice di pericolosità e rischio (regionale e comunale)

Con la Decisione CEE n.1619 del 24.06.1993 sono stati approvati gli elenchi delle zone ad alto e medio rischio di incendi forestali, comunicati dalla Grecia, dalla Spagna, dalla Francia, dall'Italia e dal Portogallo, pertanto si rileva che l'indice di rischio di incendio forestale, classificato a norma dell'art. 2 paragrafo 5 del regolamento (CEE) n. 2158/92, classifica tutte le province della Regione Sardegna come Zone ad Alto Rischio e quindi considerate quali zone in cui il rischio permanente o ciclico di incendio di foresta minaccia gravemente l'equilibrio ecologico, la sicurezza delle persone e dei beni o contribuisce all'accelerazione dei processi di desertificazione delle superfici rurali

L'indice di pericolosità e di rischio comunale definiscono, rispettivamente, il grado di pericolo e di rischio di incendio calcolato su base regionale e riferito al singolo territorio comunale.

La metodologia di calcolo di cui al presente Piano è stata applicata tramite l'ausilio di strumenti GIS.

L'indice regionale (IR) si ottiene attraverso delle funzioni tipiche degli strumenti GIS, in questo caso vengono applicate le statistiche zonali applicate ai valori, raggruppati secondo indici attribuiti alle classi individuate, contenuti nelle carte sia di rischio che pericolo.

I valori della classe del pericolo vengono individuate attraverso la classificazione del valore attribuito al pixel mediante deviazione standard, le classi del rischio vengono individuate attraverso il metodo spiegato più avanti.

Uno specifico allegato del presente Piano riporta nel dettaglio i dati tabellari aggiornati dell'indice di pericolosità e di rischio di incendio di tutti i comuni della Sardegna.

Per facilità di esposizione e di comprensione da parte dei lettori in questo capitolo verranno trattati congiuntamente tutti gli aspetti relativi alla pericolosità e alla gravità per giungere alla carta del rischio statico regionale.

1.2. Procedure ed elaborazioni cartografiche

Partendo dallo "Schema di Piano A.I.B. per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nei parchi nazionali" redatto dalla Direzione per la protezione della natura e del mare del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare con il contributo scientifico della Accademia italiana di Scienze Forestali, è stata presa come riferimento la procedura contenuta nella linea guida su citata per la definizione del rischio incendio boschivo, e che a sua volta si riferisce a quanto emerge nell'ambito dei lavori delle comunità scientifiche riferiti ai progetti di ricerca SPREAD (Forest Fire Spread Prevention and Mitigation, EU FPV, 2002-2004) ed EUFIRELAB (Euro Mediterranean Wildland Fire laboratory- A wall-less laboratory for Wildland Fire Sciences and Technologies in the Euro-Mediterranean Region, EU FPV, 2002-2006).

In tale lavoro il rischio incendio boschivo viene pertanto inteso come espressione di due principali componenti: la pericolosità incendio, intesa come probabilità che si verifichi un incendio, e la vulnerabilità in cui è intrinseco il danno potenziale del passaggio del fuoco nei confronti sia dell'uomo che degli ecosistemi naturali e forestali.

Nei progetti citati e ripresi anche nel presente schema, il rischio di incendio boschivo si intende come legame di due componenti che caratterizzano il territorio esaminato:

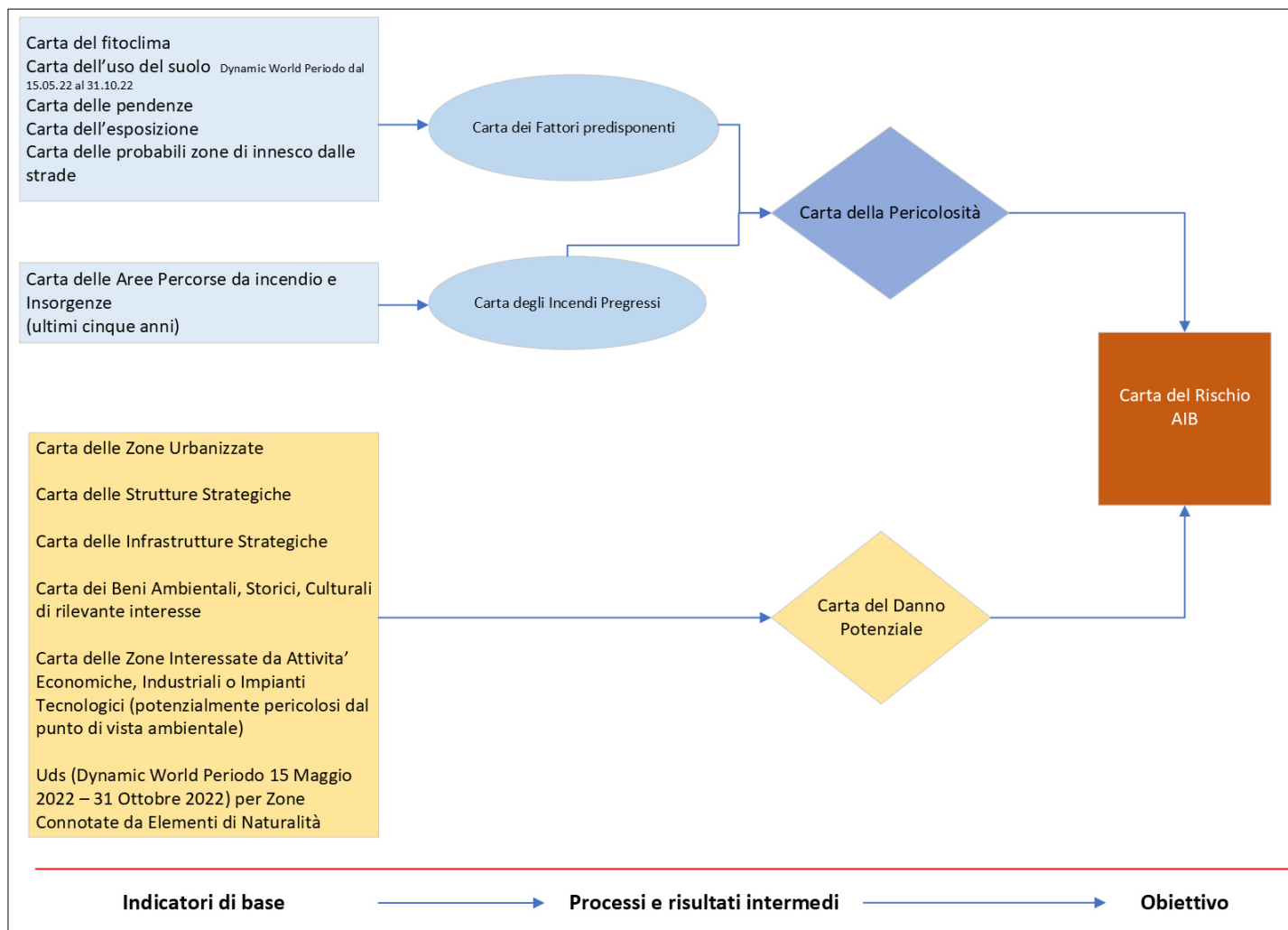
- la pericolosità che esprime la probabilità che si verifichi un incendio unitamente alla difficoltà di estinzione dello stesso;

- la gravità/danno potenziale che esprime le conseguenze che derivano agli ecosistemi naturali e alle infrastrutture in seguito al passaggio del fuoco.

Sia la pericolosità che la gravità hanno vari livelli e le relative soglie devono essere definite direttamente dal pianificatore. La pericolosità e la gravità/danno potenziale verranno valutate per ogni unità di superficie, assegnando ad esse specifiche classi di ampiezza e limiti.

Al fine di avere una visione di insieme riguardo agli elaborati cartografici da produrre, si riporta lo schema logico – sequenziale della cartografia tematica AIB che si deve ottenere con una certa omogeneità procedurale e di rappresentazione. L'utilizzo delle carte di input elencate nello schema è indispensabile, al fine di giungere alla definizione della carta del rischio, sia essa a carattere regionale, intercomunale e di ambito nonché a scala locale e comunale .

Schema logico – sequenziale della cartografia tematica AIB da produrre



Prima di procedere con le elaborazioni si è provveduto a reperire tutti gli strati cartografici ritenuti necessari.

In particolare, l'ufficio ha provveduto a reperire le seguenti carte input conoscitive del territorio:

1. Modello Digitale del Terreno;
2. Carta fitoclimatica, reperibile sul Geoportale nazionale (pixel con risoluzione 100x100m);
3. Carta Uso del suolo, realizzata a partire dalla carta Dynamic World (passo 100 m);
4. Carta delle probabili zone di innesco dalle strade, passo 100 m e realizzata a partire dai dati forniti dal Corpo Forestale e di vigilanza ambientale;
5. Carta incendi pregressi, realizzata a partire dai dati forniti dal Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale;
6. Carta delle zone urbanizzate: dati forniti da DG ADIS, esposti utilizzati per carta del Danno Potenziale, aggiornata al 2022 unitamente ad altri dati forniti da Laore e DG Turismo;
7. Carta delle strutture strategiche: dati di Protezione civile, dati forniti da ADIS (esposti utilizzati per carta del Danno Potenziale aggiornata) unitamente ad altri dati forniti da CFVA e Forestas;
8. Carta delle infrastrutture strategiche;
9. Carta dei beni ambientali, storici e culturali e delle aree naturali:
Parchi Nazionali, Regionali, SIC/ZSC e diversi altri tematismi individuati sia da Geoportale nazionale che regionale e implementate con i dati forniti da CFVA (vincolo idrogeologico e aree bruciate), Forestas (cantieri), e dati estratti dalla carta del Danno Potenziale elaborata da DG ADIS;
10. Carta delle Zone Interessate da Attività Economiche, Industriali o Impianti Tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale: esposti estratti dalla carta del Danno Potenziale fornita da DG ADIS;
11. Uds (Dynamic World Periodo 15 Maggio 2022 – 31 Ottobre 2022) relativamente alle zone connotate da elementi di naturalità (per ciò che attiene l'elaborazione della carta del Danno).

Le basi cartografiche, da utilizzare per l'elaborazione delle carte AIB intermedie (pericolosità e danno) e quindi della carta del rischio, devono essere trasformate in formato raster, che permette una rapida analisi territoriale in ambiente GIS per le suddette elaborazioni.

Le elaborazioni sono state fatte tenendo conto di una risoluzione minima rapportabile all'ettaro quindi si è dato per assunto che un pixel = 100x100.

L'analisi dei dati spaziali in formato raster e vettoriale può essere eseguita con i più comuni strumenti GIS (*ArcGis Pro*, *ArcMap*, *QGIS*, etc.) che consentono di far interagire e confrontare strati (*layer*) informativi differenti. In questo modo si costituiscono delle mappe di sintesi in cui per ogni singola *tessera* di territorio (*pixel*) è riportato il grado di pericolosità, gravità o rischio.

Al fine di rendere più intuitiva la lettura delle specifiche fonti di dato che compongono le carte indicate nell'elenco puntato dalla num. 6 alla num. 11 si rimanda alla parte specifica in cui viene trattata la procedura per l'elaborazione della Carta del Danno potenziale.

L'individuazione e la valutazione delle zone a diversa pericolosità e gravità/danno potenziale della Regione Sardegna sono i primi passaggi da effettuare per giungere, in una fase successiva, alla definizione del rischio di incendio boschivo.

Nella rappresentazione delle principali carte tematiche AIB, in cui si esprime con le relative classi il diverso livello di criticità localmente riscontrabile (c. della pericolosità, c. del danno e c. del rischio), si prevede di utilizzare una gamma di colori standard che – nel caso prevalente di cinque classi - va dal verde (situazione meno critica), passando quindi progressivamente al giallo, all'arancione, rosso e quindi al colore porpora (situazione più critica), partendo dal basso con il livello o classe meno critico/a.

La legenda, che riporterà sempre il titolo pertinente le classi relative, avrà accanto alla singola icona colorata sempre il numero o la descrizione del corrispondente livello o classe.

2. Procedure di elaborazione della Carta della pericolosità

La pericolosità su un determinato territorio esprime la possibilità di manifestarsi di incendi unitamente alla difficoltà di estinzione degli stessi. Questa variabile somma la carta della probabilità di incendio, calcolata sulla base dei fattori predisponenti e che tiene conto delle caratteristiche fisiche e biotiche del territorio (esposizione, pendenza, fitoclima, vegetazione, probabilità di innesco) con la carta degli incendi pregressi, che esprime sinteticamente la frequenza e la probabilità di incendio su base statistica.

Si otterrà la Carta della pericolosità a seguito della sovrapposizione fra dati in formato raster delle seguenti carte:

1. Carta della probabilità sulla base dei fattori predisponenti;
2. Carta degli incendi pregressi

L'algoritmo di sintesi si baserà su un modello moltiplicativo in cui la funzione di *overlay* per la redazione della carta è la seguente:

<i>Carta delle probabilità sulla base dei fattori predisponenti</i>	X	<i>Carta degli incendi pregressi</i>
---	---	--------------------------------------

dove la prima carta (vedi dettagli a pagina seguente) esprime il valore/indice di “probabilità” – anche se nelle tabelle a seguire è denominato “indice di pericolosità” per facilitare i collegamenti con la relativa bibliografia - (valori da 0 a 100) del singolo pixel di 1 ettaro e la seconda esprime la frequenza statistica degli eventi. In ogni pixel, il valore di probabilità moltiplicato per il “coefficiente di ponderazione degli incendi pregressi” (un coefficiente di riduzione) risultante sulla relativa carta raster, assumerà il corrispondente valore di “pericolosità”.

Per ciò che attiene i fattori predisponenti e considerate le caratteristiche intrinseche del territorio, sono stati considerati determinanti i fattori quali la topografia (pendenza ed esposizione), la vegetazione (considerata nell’arco temporale della stagione dell’antincendio boschivo), le condizioni meteorologiche (fitoclima). Queste carte sono state create con dimensione del pixel con scala 100x100 m, questa scelta si vedrà in tutto il processo di elaborazione ed è stata fatta per creare una carta del rischio statico che sia indicativa per la Regione Sardegna oggetto di studio.

Tuttavia in scala locale sarà preferibile scegliere una scala di ricampionamento pixel equivalente a 10x10m su scala comunale, 30x30 su scala territoriale d’ambito, in modo da poter avere un dettaglio e maggior aderenza alla rappresentazione del territorio.

Nello specifico la carta delle pendenze e delle esposizioni sono state derivate dal modello digitale del terreno (DTM) della Regione Sardegna. A partire da tali carte sono state definite in seguito definite delle classi di esposizioni e pendenze e in seguito è stato associato un “peso”.

La carta dell’uso del suolo è stata elaborata a partire dalla possibilità di estrarre, mediante codice javascript, la carta denominata Dynamic World, resa disponibile su Google Earth Engine grazie alla collaborazione con World Resources Institute, e supportata da algoritmi di intelligenza artificiale e resa disponibile tramite licenza Creative Commons. A partire da processi di elaborazione delle immagini catturate dal satellite Copernicus Sentinel-2, e analizzata tramite algoritmi di A.I. è stato quindi possibile introdurre una carta dell’uso del suolo aggiornata al 2022 e nello specifico nel periodo di massimo rischio di incendio boschivo ovvero dal 15 maggio al 31 ottobre; considerando quindi le possibili variabili collegate allo stato di vegetazione del periodo considerato.

Pertanto successivamente a seconda della classificazione d’uso del suolo è stato attribuito un indice di pericolosità legato alle caratteristiche vegetazionali e quindi pirologiche.

La carta del fitoclima, relativa alle condizioni climatiche che interessano le diverse fasce fitoclimatiche appunto, è stata recuperata dal Geoportale Nazionale e ad ogni classe di fitoclima

è stato assegnato un differente indice di pericolosità e quindi ricampionata tenendo conto come scala 1 pixel = 1 ettaro.

La carta delle probabilità di innesco è stata realizzata a partire dal dato delle insorgenze e correlato alla presenza di strade di tipo provinciale e statale; a seguito del calcolo della media delle distanze dalla strada è stata costruita una mappa a “buffer variabili” a cui è stato associato anche qui un indice di pericolosità collegata a maggiore o minore distanza dalle strade

Le carte sopra descritte consentono la definizione della carta della pericolosità, che presenta valori che variano da 0 a 100, e fanno riferimento a quelli definiti nel “Manuale tecnico di pianificazione antincendi boschivi nei parchi nazionali” elaborato dal Ministero dell’Ambiente.

La carta della pericolosità viene riclassificata in 5 classi di pericolosità come riportato in tabella.

E’ importante tenere conto che si tratta di una mera diversa rappresentazione visiva per classi, in quanto il valore di pericolosità del singolo pixel è sempre lo stesso e si può sempre visualizzare in ambiente GIS con il tasto “identify”. Nella relazione del piano AIB è sempre opportuno riportare i valori minimo e massimo risultanti dalle elaborazioni cartografiche dei singoli tematismi. A lato si riporta la tabella con Classi di pericolosità a scala “regionale”.

3. Carta della probabilità di incendio sulla base dei fattori predisponenti

Per realizzare la suddetta “carta della pericolosità”, quindi, si procede prima ad elaborare la “carta della probabilità” di incendio sulla base dei fattori predisponenti facendo riferimento alla metodologia utilizzata per determinare il rischio statico nel volume “Incendi e complessità ecosistemica”, nel caso si può adattare anche a contesti di minore estensione (come ad esempio l’Ambito Territoriale Ottimale oppure il Comune in cui sarà possibile raggiungere un maggiore dettaglio).

La metodologia prevede quindi la produzione di una carta che esprime la probabilità di incendio tramite una formula, calcolata attraverso le funzionalità di Map Algebra proprie dei G, is, in cui i coefficienti di ciascun fattore sono stabiliti sulla base dell’importanza (peso) che verrà attribuita al fattore stesso.

L’algoritmo di sintesi, utilizzato per la Regione Sardegna, è il seguente:

$$0.30 \times F + 0.20 \times UdS + 0.20 \times P.I. + 0.15 \times E + 0.15 \times P$$

in cui i fattori da considerare per la redazione della carta sono:

- F: FITOCLIMA;
- UDS: USO DEL SUOLO (aggiornata);
- P.I.: PROBABILE INNESCO;
- E: ESPOSIZIONE;
- P: PENDENZE;

Questi fattori vengono rappresentati da apposite cartografie che devono essere gestite in ambiente GIS. Di seguito si riporta la Carta della Pericolosità che evidenzia il grado di pericolosità risultante in ogni pixel ridotto con l'applicazione del coefficiente di ponderazione di cui sopra, mantenendo così tutti i valori compresi fra zero e 100. La "Carta della pericolosità a valenza regionale", verrà rappresentata con le cinque classi di pericolosità (<17; <26; <35; <45; <96) tramite la legenda di cui alla tabella n. 3a.

La "Carta della pericolosità a valenza locale" (comunale) sarà costruita a partire dalle carte utilizzate per la costruzione della Carta dei fattori predisponenti e la Carta degli incendi pregressi considerando però le celle del raster con risoluzione spaziale con passo di 10 m, che permetterà di evidenziare diversamente le aree più critiche per gli incendi in loco. In ambedue i casi, sarà sempre possibile visualizzare il valore di dettaglio del grado di pericolosità del singolo pixel con il tasto "identify" su ambiente GIS.

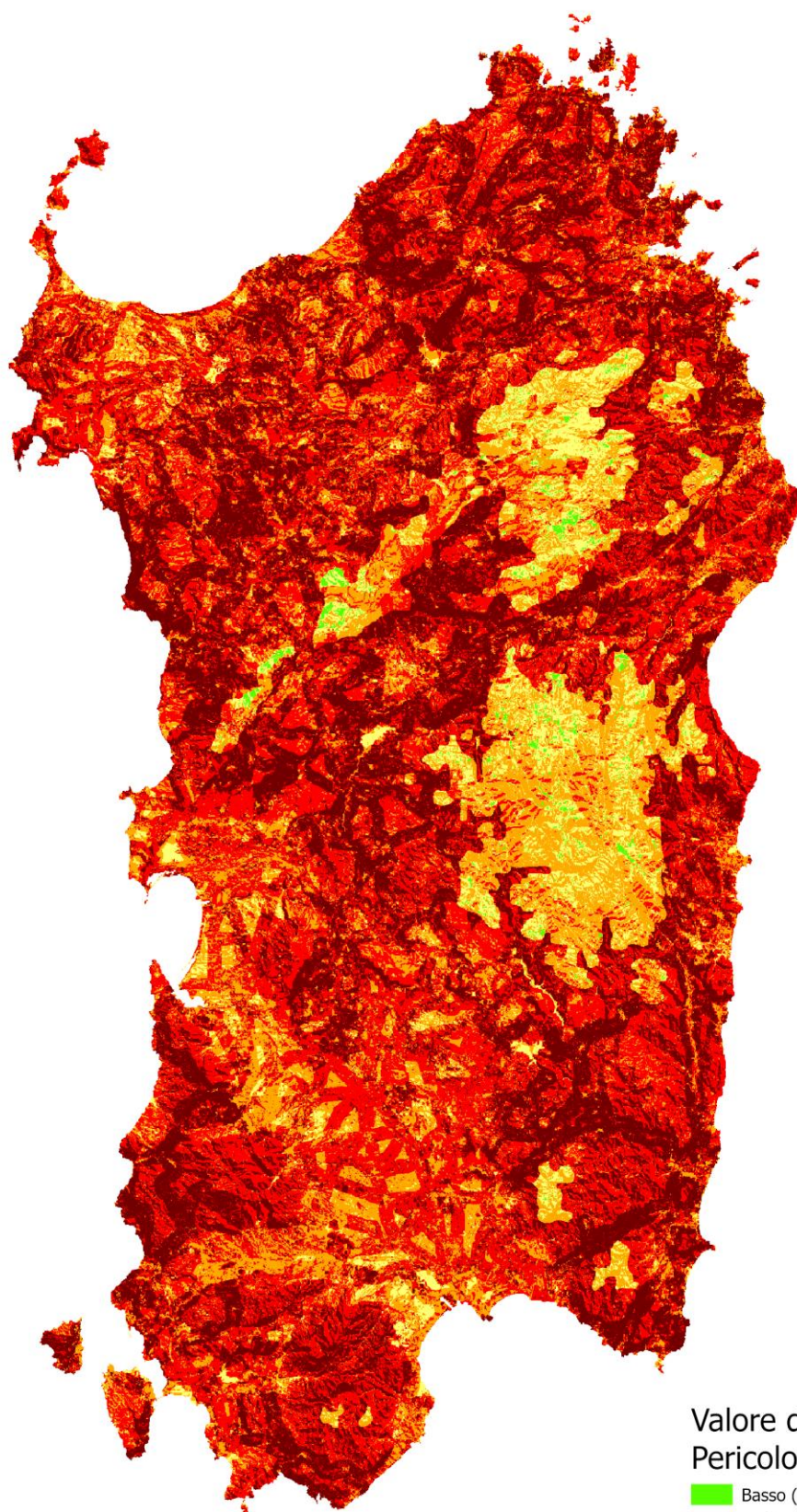
Si precisa che le valutazioni dei pesi che contraddistinguono le varie carte presentate in questa sezione derivano da una attenta e ragionata lettura del "Manuale per l'applicazione dello Schema di piano a.i.b. nei Parchi Nazionali - 2018", e da alcune sue applicazioni come il "Piano di attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2019-2023" del Parco Nazionale Arcipelago de La Maddalena, da altri Piani AIB regionali come quello della Regione Calabria.

Indice	Classe di pericolosità	Valori di pericolosità a scala regionale
1	Bassa	< 17
2	Medio bassa	< 26
3	Media	< 35
4	Alta	< 45
5	Molto Alta	< 96

Tab. 3a Valori di pericolosità a scala regionale



Carta del Pericolo AIB



Km 0 10 20 40

Valore di Pericolosità AIB

- Basso (≤ 17)
- Medio-basso (≤ 26)
- Medio (≤ 35)
- Medio-alto (≤ 45)
- Alto (≤ 96)

C - CARTA DEL FITOCLIMA.

La carta di riferimento è quella in formato vettoriale disponibile presso il Geoportale Nazionale, che si riporta nella pagina seguente.

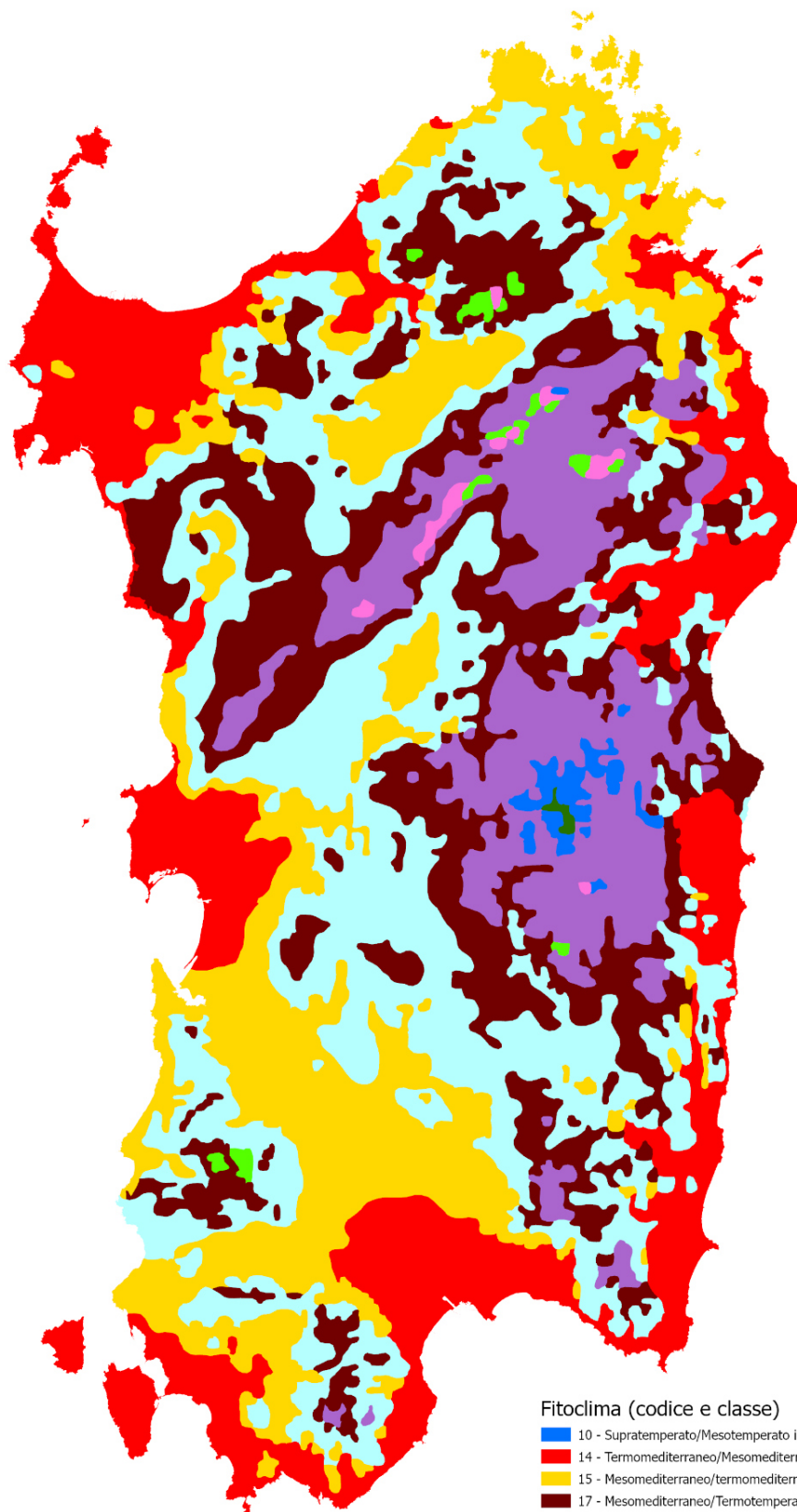
A seconda del regime di incendio estivo è stato assegnato ad ogni tipo di fitoclima un differente indice di pericolosità, secondo le tabelle seguenti:

Classe	Descrizione	Indice di pericolosità estivo
10	Supratemperato/Mesotemperato iperumido/umido	10
9	Supratemperato/Mesotemperato umido/iperumido	20
7	Supratemperato iperumido	20
8	Mesotemperato/Mesomediterraneo umido/iperumido	20
27	Semicontinentale-oceanico di transizione	80
17	Mesomediterraneo/Termotemperato umido/subumido	100
20	Mesomediterraneo subumido	100
15	Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido	100
14	Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido	100

Di seguito le due carte tematizzate, la prima che rappresenta la carta “base” oggetto di analisi e la seconda che rappresenta la carta del fitoclima tematizzata e “pesata” secondo gli indici indicati in alto e che è stata utilizzata nel calcolo del modello sopra riportato.



Carta del Fitoclima



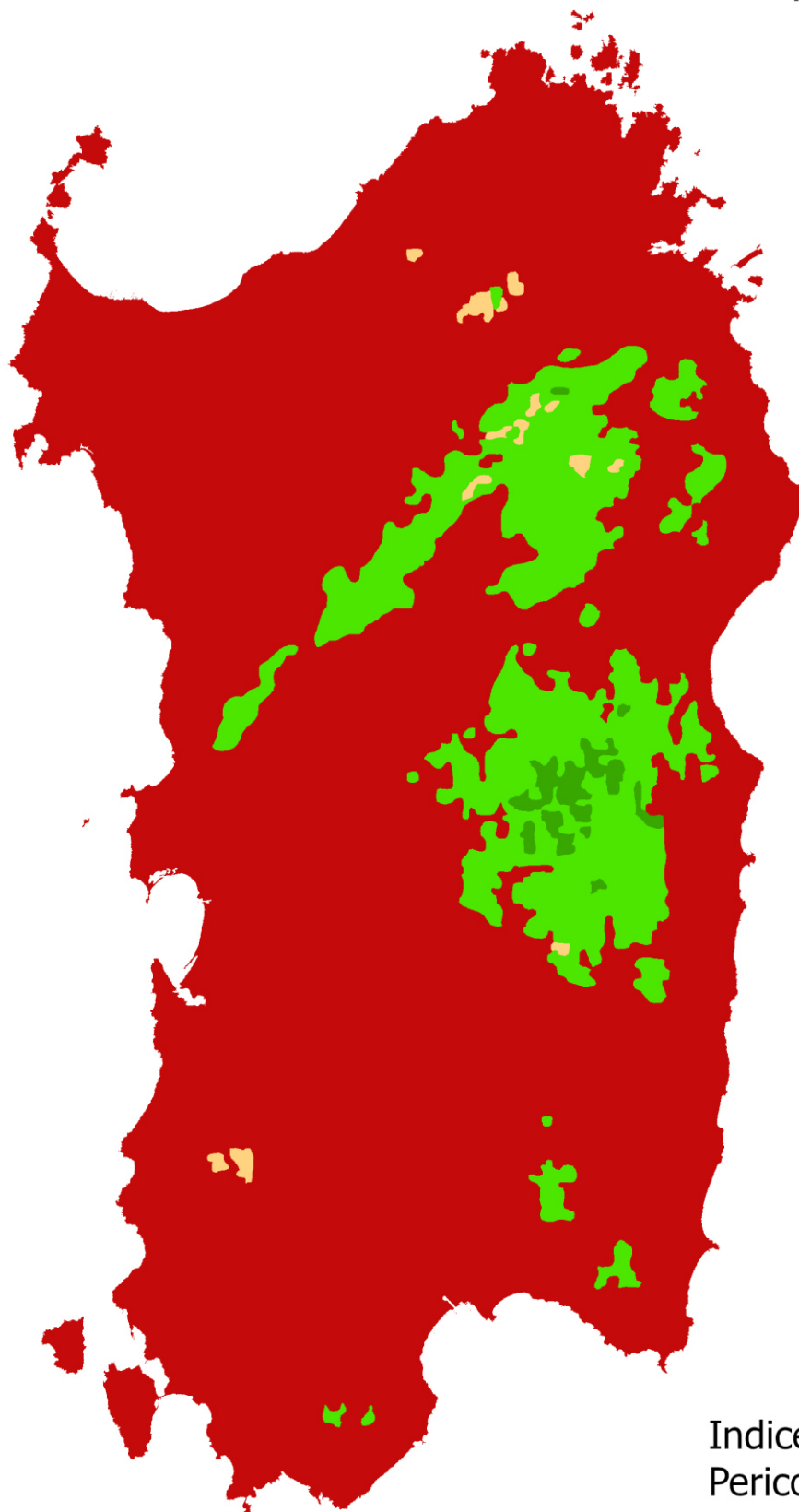
Km 0 10 20 40

Fitoclima (codice e classe)

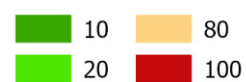
- 10 - Supratemperato/Mesotemperato iperumido/umido
- 14 - Termomediterraneo/Mesomediterraneo/Inframediterraneo secco/subumido
- 15 - Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido
- 17 - Mesomediterraneo/Termotemperato umido/subumido
- 20 - Mesomediterraneo subumido
- 27 - Semicontinentale-oceanico di transizione
- 07 - Supratemperato iperumido
- 08 - Mesotemperato/Mesomediterraneo umido/iperumido
- 09 - Supratemperato/Mesotemperato umido/iperumido



Carta del Fitoclima con indici di pericolosità



Indice di
Pericolosità



Km 0 10 20 40

UDS – CARTA DELL'USO DEL SUOLO (Dynamic World).

Questa carta è stata realizzata a partire dalla Carta d'uso del Suolo denominata Dynamic World (pagina seguente), che si trova come dataset disponibile sulla piattaforma Google Earth Engine, attraverso alcune righe di codice di programmazione specifico è possibile appunto scaricare questa mappa *composite* a partire dai dati rilevati da Copernicus Sentinel 2A.

La carta è stata ricampionata con celle 100x100 m e in seguito associati dei pesi facendo anche riferimento ai pesi utilizzati nel “Manuale per L'applicazione dello Schema di Piano A.I.B. nei Parchi Nazionali - 2018” per le diverse tipologie che la compongono.

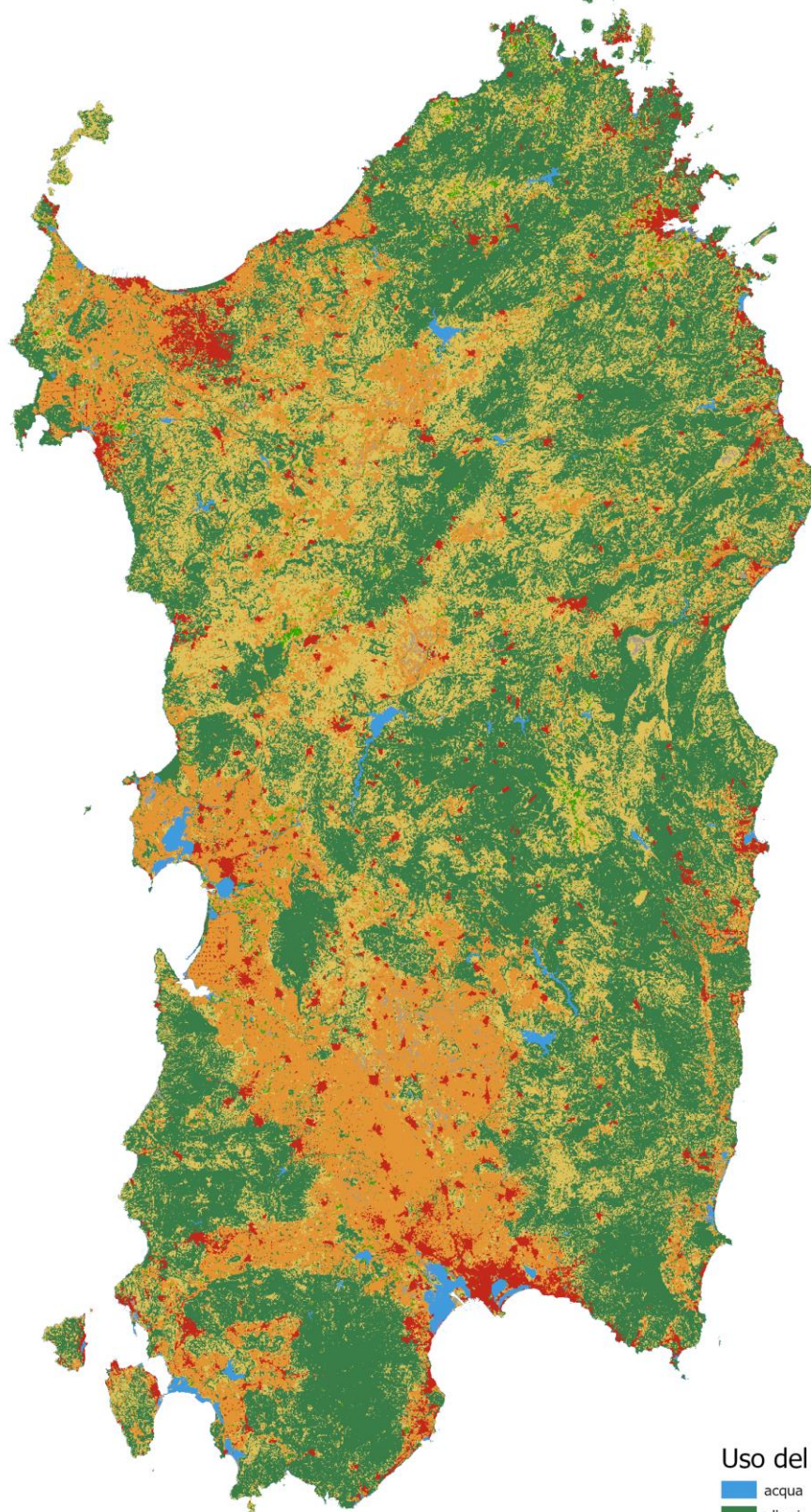
Ad ogni sottocategoria (o categoria) di uso del suolo, suddivisa in gradi di copertura arborea, è stato attribuito un indice di pericolosità (da zero a cento) che ha tenuto conto delle caratteristiche pirologiche che determinano il comportamento del fuoco durante un incendio, secondo la tabella sotto riportata:

Classe	Descrizione	Indice di Pericolosità
0	acqua	0
1	alberi	100
2	erba	20
3	vegetazione ripariale	0
4	raccolti	25
5	arbusti e macchia	100
6	costruito	0
7	spoglio	0
8	neve e ghiaccio	0

Di seguito le due carte tematizzate, la prima che rappresenta la carta “base” oggetto di analisi e la seconda che rappresenta la carta dell'Uso del suolo tematizzata e “pesata” secondo gli indici indicati in alto e che è stata utilizzata nel calcolo del modello sopra riportato



Uso del Suolo
Dynamic World Sardegna
periodo 15 maggio 2022 - 31 ottobre 2022



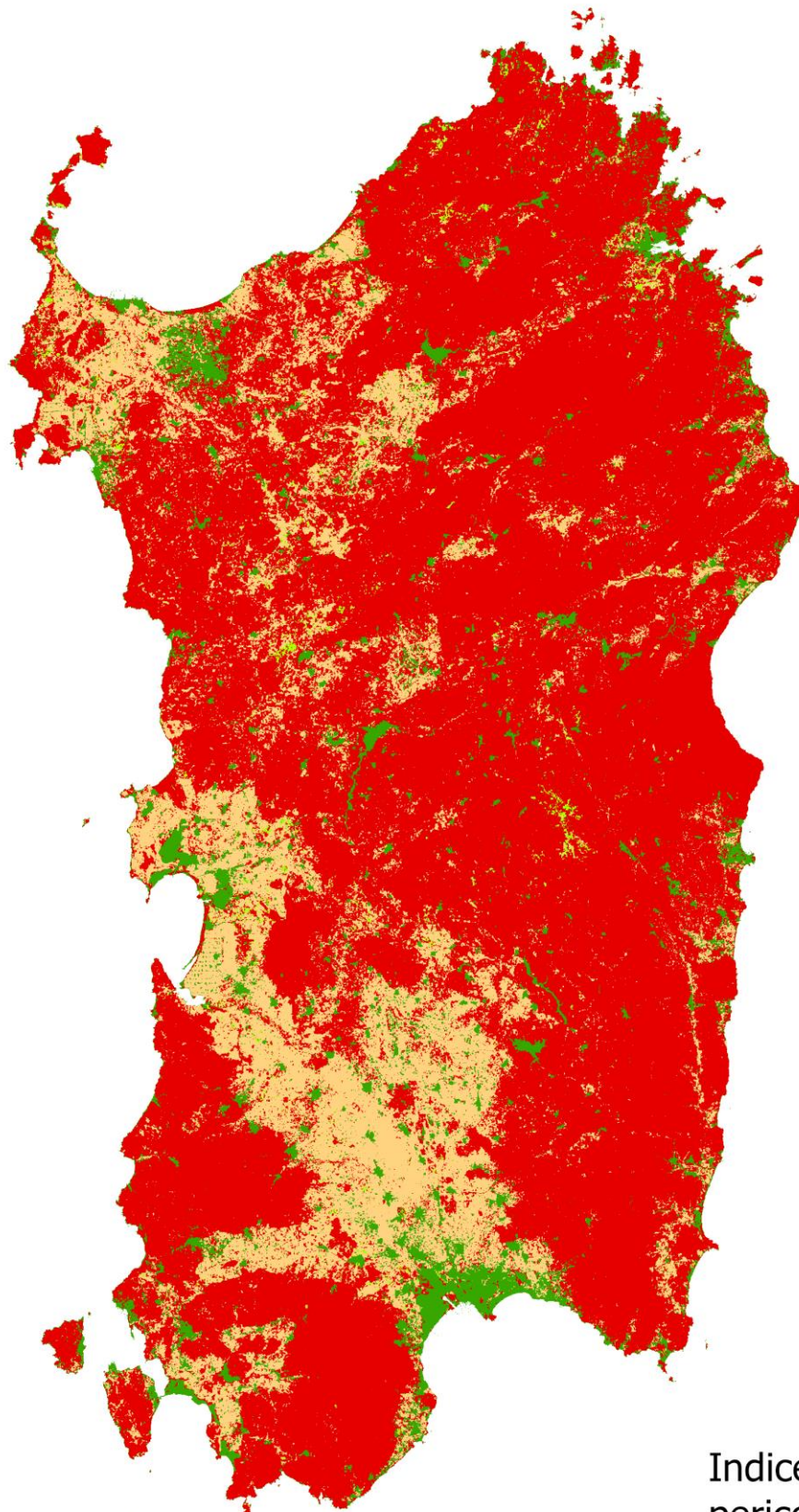
Km 0 10 20 40

Uso del Suolo

- | | |
|----------------------|-------------------|
| acqua | arbusti e macchia |
| alberi | costruito |
| erba | spoglio |
| vegetazione allagata | neve e ghiaccio |
| raccolti | |



Uso del Suolo
con indice di pericolosità



Km 0 10 20 40

Indice di
pericolosità per Uds



P – CARTA DELLE PENDENZE (INCLINAZIONE IN GRADI).

La carta delle pendenze è stata ricavata secondo le procedure classiche contenute nei software GIS dal modello digitale del terreno (DTM) e ricampionata per avere un passo di 100 metri.

A seguito di tale derivazione sono stati attribuiti dei valori di indice di pericolosità da attribuire alle singole classi come riportati nella tabella seguente; da ciò ne è scaturita la carta delle Pendenze pesata secondo gli indici di pericolosità stimati.

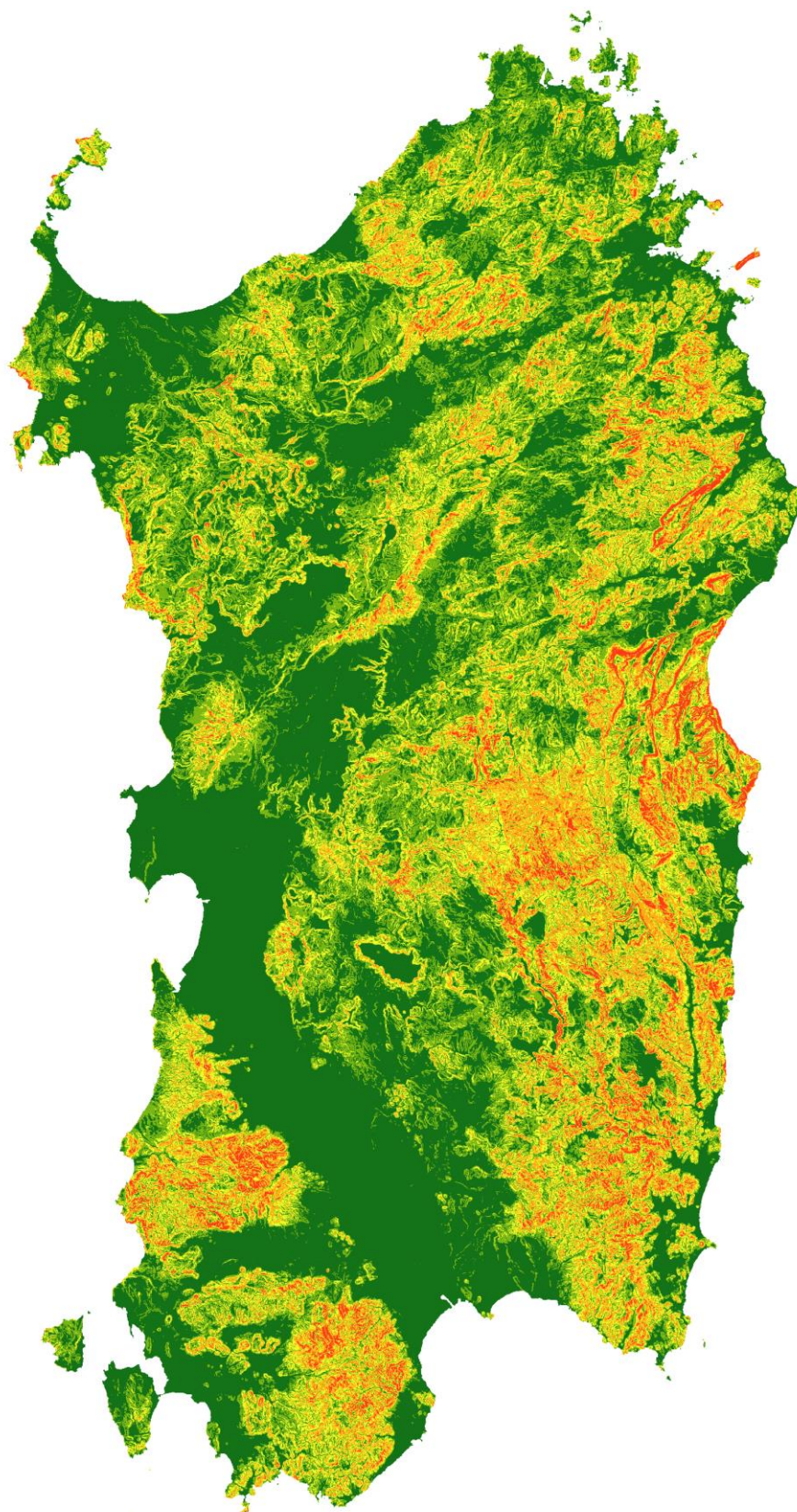
Indice di pericolosità in funzione dell'inclinazione

Acclività	Indice
0 - 8	0
9 - 10	10
11 - 15	20
16 - 22	60
> 22	100

Di seguito le due carte tematizzate, la prima che rappresenta la carta “base” oggetto di analisi e la seconda che rappresenta la carta delle Pendenze tematizzata e “pesata” secondo gli indici indicati in alto e che è stata utilizzata nel calcolo del modello sopra riportato



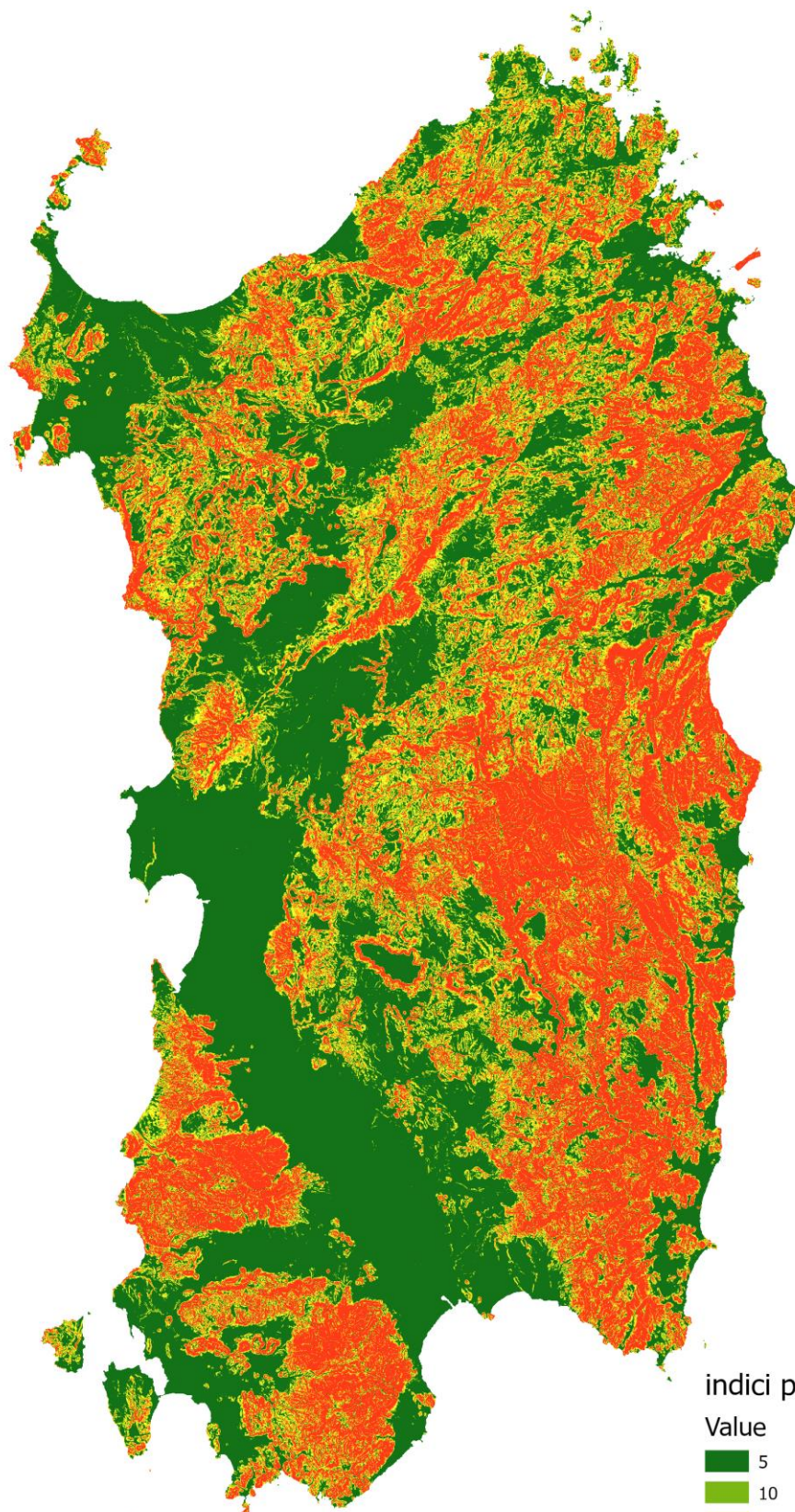
Carta delle Pendenze



Km 0 10 20 40



Carta delle Pendenze con indici di pericolo



indici pericolo pendenza

Value



Km 0 10 20 40

E –CARTA DELLE ESPOSIZIONI

La carta delle esposizioni è stata ricavata secondo le procedure classiche contenute nei software GIS dal modello digitale del terreno (DTM) e ricampionata per avere un passo di 100 metri.

A seguito di tale derivazione sono stati attribuiti dei valori di indice di pericolosità da attribuire alle singole classi come riportati nella tabella seguente, da ciò ne è scaturita la carta delle Esposizioni pesata secondo gli indici di pericolosità stimati.

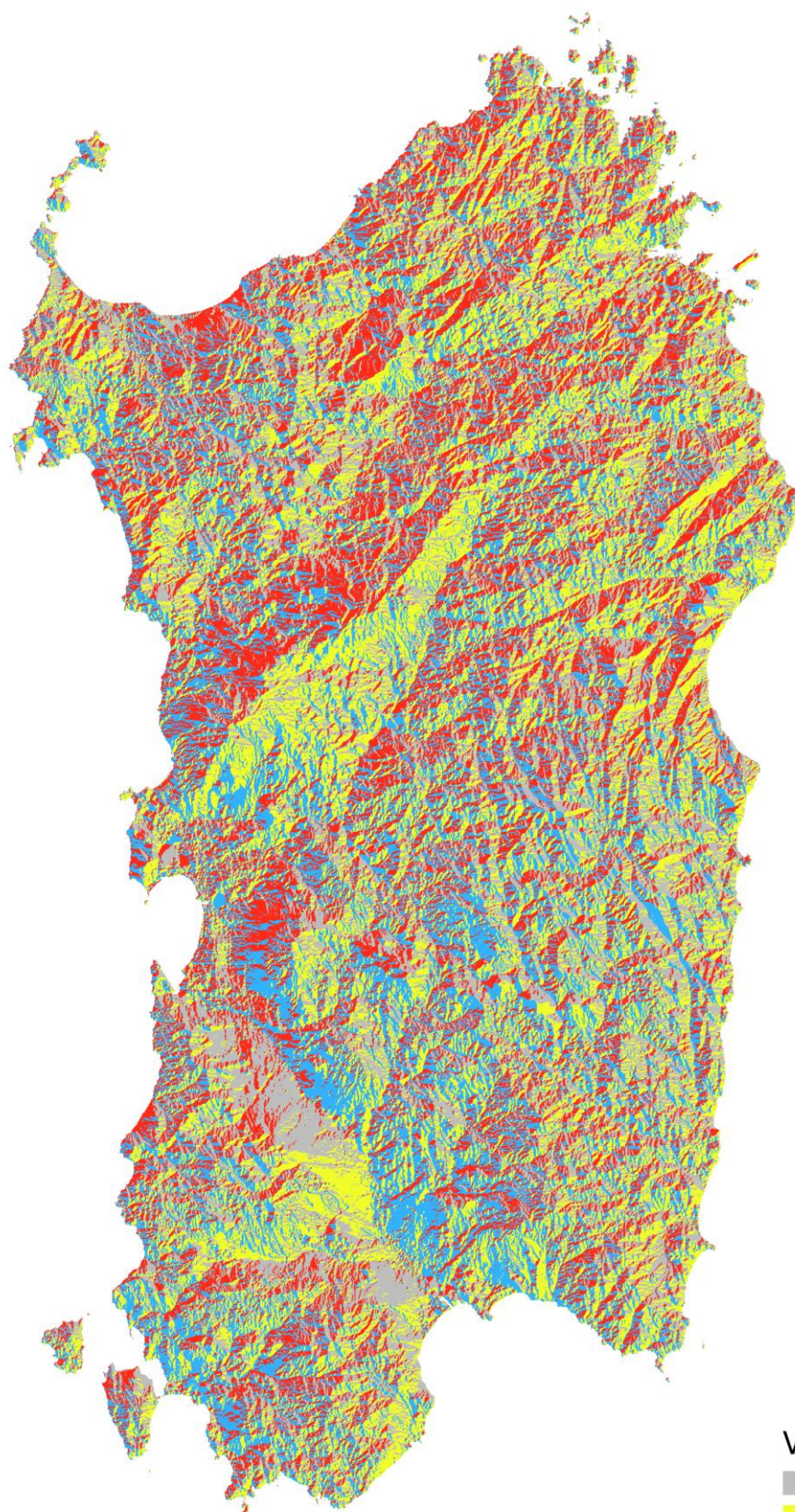
Indice di pericolosità in funzione dell'esposizione

Esposizione	Indice
Nord	0
Est	40
Ovest	50
Sud	100

Di seguito le due carte tematizzate, la prima che rappresenta la carta “base” oggetto di analisi e la seconda che rappresenta la carta delle Pendenze tematizzata e “pesata” secondo gli indici indicati in alto e che è stata utilizzata nel calcolo del modello sopra riportato



Carta delle Esposizioni



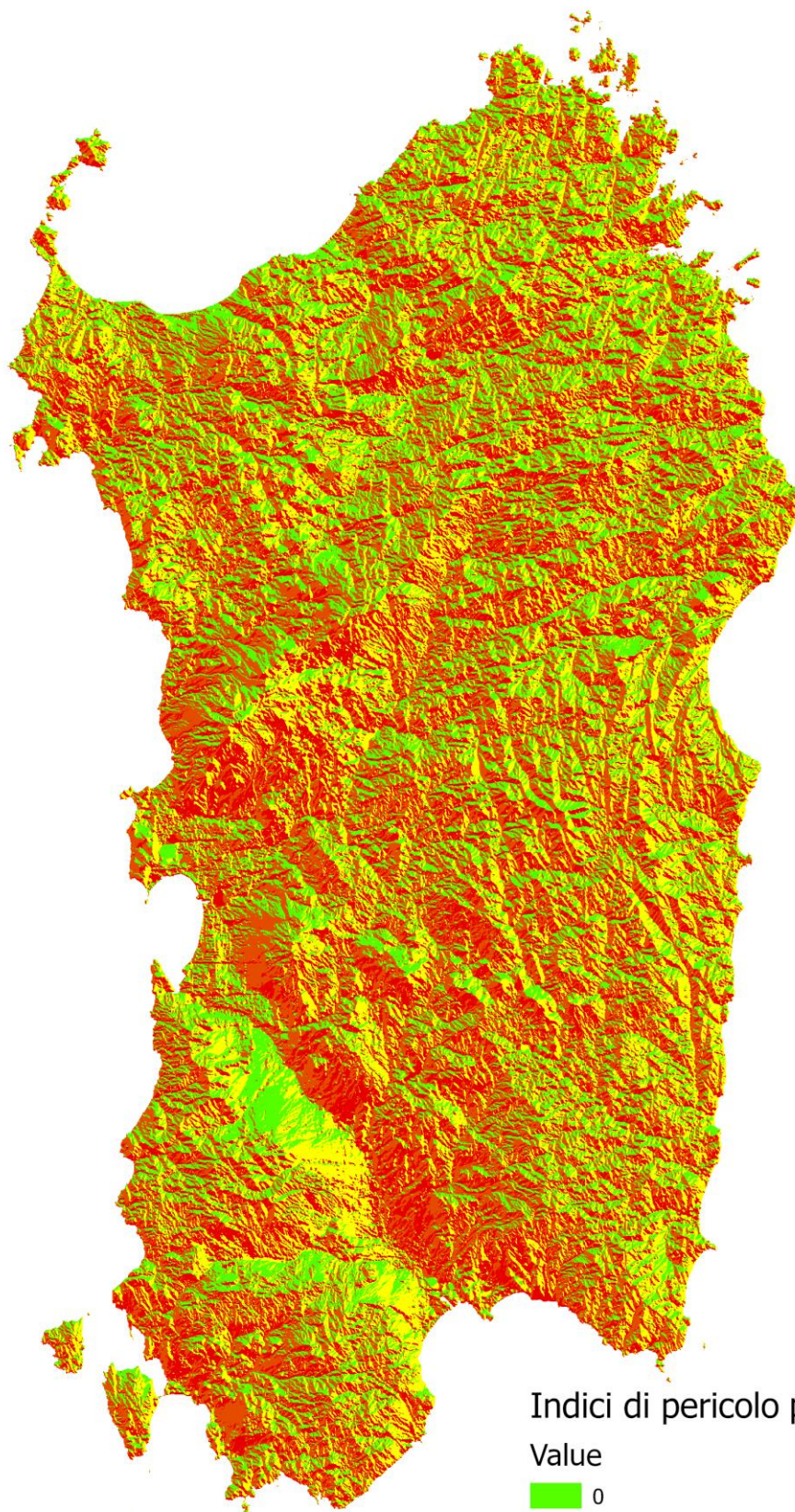
Km 0 10 20 40

Valori esposizione

- 0 - 90
- 90 - 180
- 180 - 270
- 270 - 360



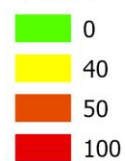
Carta delle Esposizioni con indici di pericolo



Km 0 10 20 40

Indici di pericolo per esposizione

Value

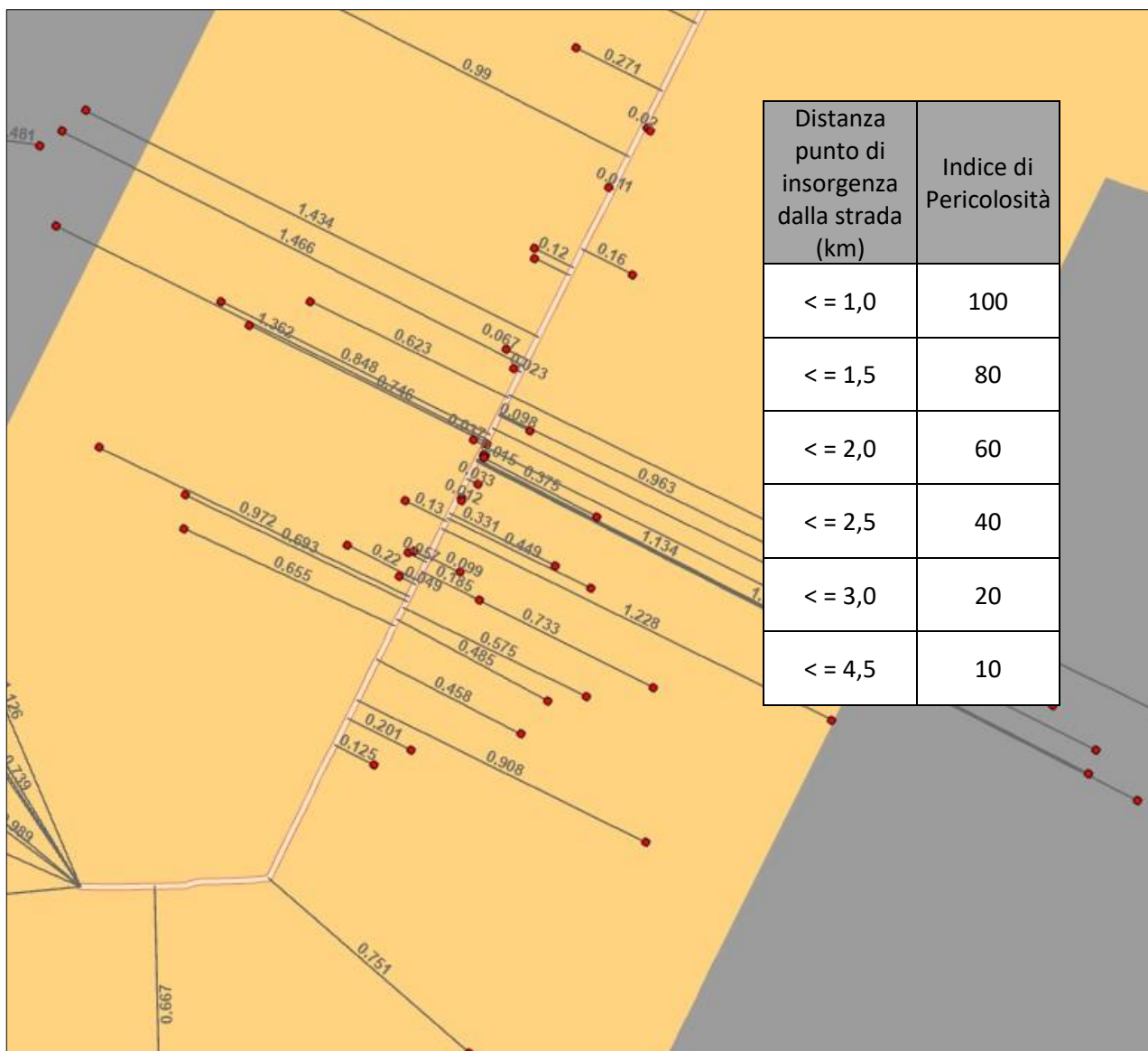


P.I. – CARTA DEL PROBABILE INNESCO.

Questa carta è prodotta a partire dai dati puntuali di insorgenza, relativi agli ultimi cinque anni per il periodo 2018 / 2022; la procedura seguita ha previsto innanzitutto il calcolo delle medie delle distanze dai punti di insorgenza dalle strade statali e provinciali, ipotizzando che siano quelle che concentrano il maggior traffico veicolare.

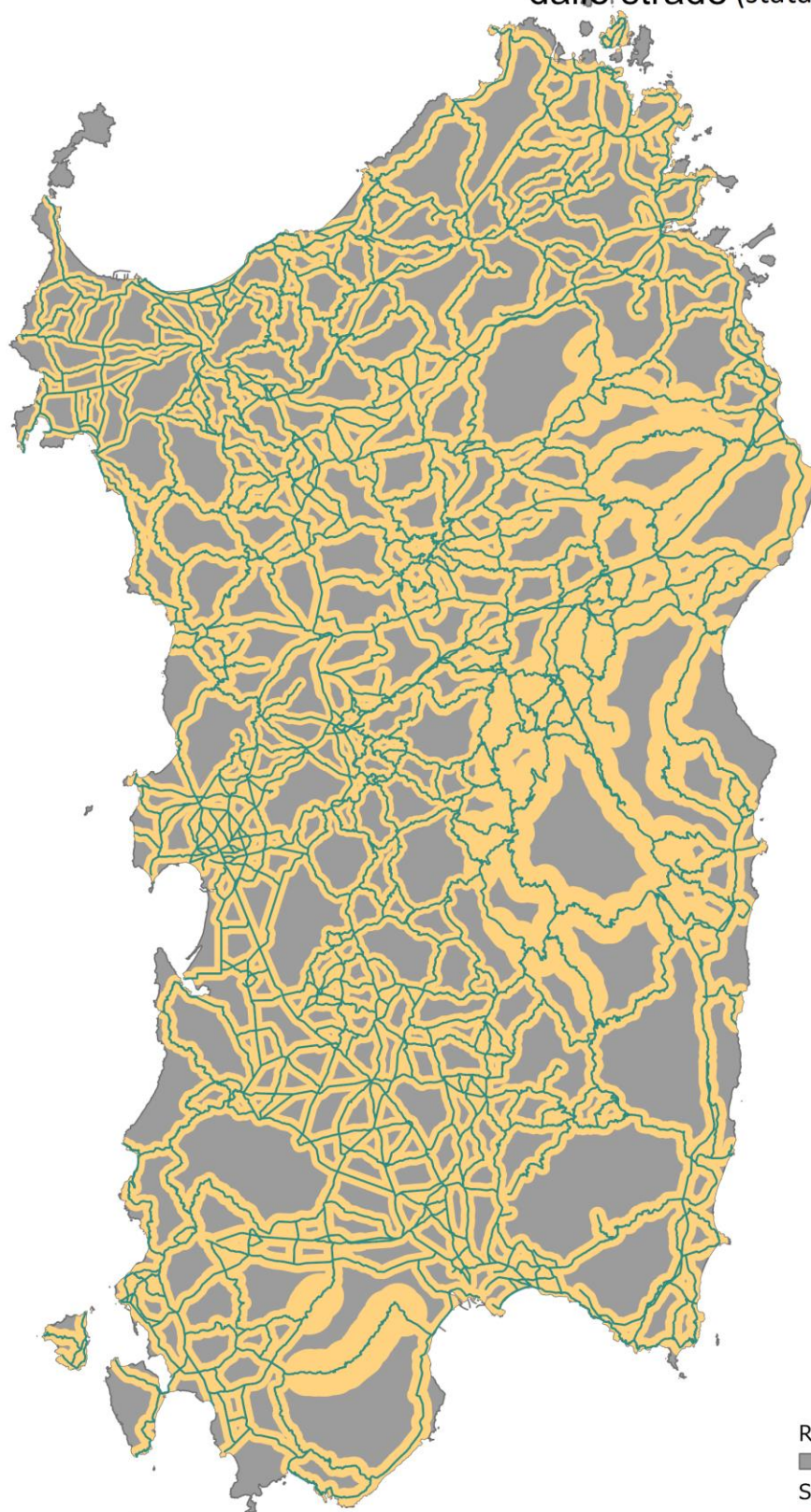
Succesivamente si è provveduto a creare una carta con dei buffer variabili creati a partire dalla media delle distanze di cui sopra.

In seguito è stato creato un raster con attribuiti i valori di indice di pericolosità secondo le singole classi individuate come seguono:





Carta delle distanze medie delle insorgenze incendi dalle strade (statali e provinciali)

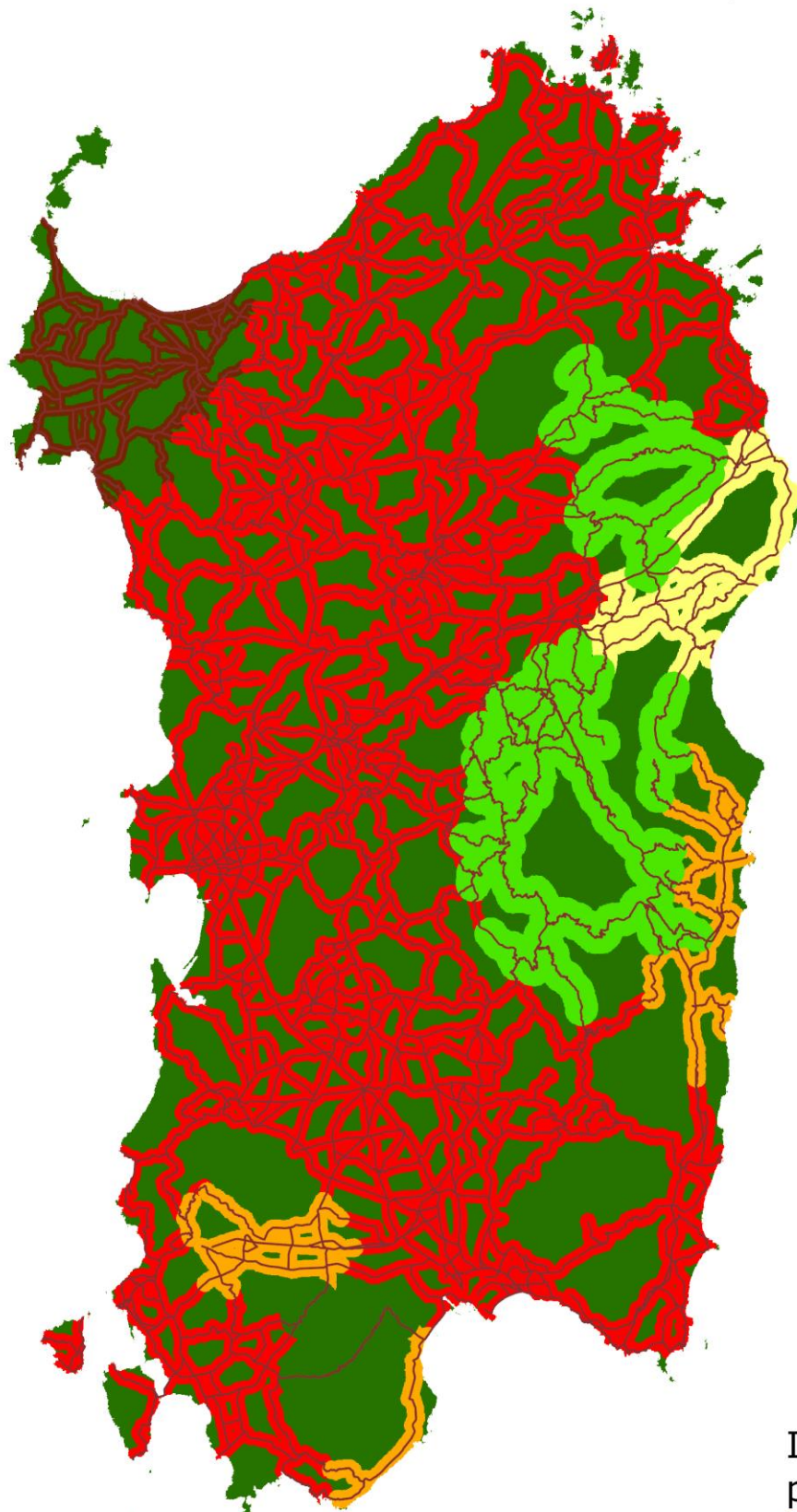


Km 0 10 20 40

- Regione
- Regione
- Strade statali e provinciali
- Strade statali e provinciali
 - Buffer



Carta delle frequenze di innesco con indice di pericolosità



Km 0 10 20 40

Indice di
pericolosità



4. Carta degli incendi pregressi

La carta degli incendi pregressi (in formato raster) viene elaborata a partire dai dati delle aree percorse dal fuoco relative all'ultimo quinquennio (in formato vettoriale) resi disponibili al Servizio di pianificazione della Direzione Generale della Protezione Civile dal Corpo forestale e di Vigilanza Ambientale.

Il dato di partenza è, dunque, vettoriale, con le aree percorse dal fuoco ricomprese nell'intero territorio regionale e successivamente trasformato in formato raster, secondo le procedure GIS standard.

Per la redazione di questa carta si procede creando un reticolo a maglia quadrata (100x100 nel caso regionale o 10x10 su scala locale) e sovrapponendo tale reticolo, denominato anche "fishnet", ai poligoni delle aree percorse dal fuoco secondo il "criterio di presenza" che considera anche la "ripercorrenza"; al fine di tenere conto delle aree percorse da incendio una o più volte, assegnando ad ogni cella un "*coefficiente di ponderazione*" (di fatto un coefficiente di riduzione, dato che può assumere valore massimo pari a 1) secondo quanto segue:

- $1/(1+3/n)$: se la cella non è stata interessata da incendi nel periodo considerato;
- $(1+1/n)/(1+3/n)$: se la cella è stata interessata soltanto da 1 incendio nel periodo considerato;
- $(1+2/n)/(1+3/n)$: se la cella è stata interessata da 2 incendi (considerando anche quelli sovrapposti, ripercorrenza);
- $(1+3/n)/(1+3/n)$: se la cella è stata interessata da 3 o più incendi.

in cui n è il numero di anni presi in esame per i quali si dispone dei dati cartografici relativi agli incendi e i fattori $(1/n)$, $(2/n)$ e $(3/n)$ sono definiti "*coefficienti di correzione*" caratterizzanti ciascun pixel. Si considera **$n = 5$ anni** per avere un periodo di osservazione abbastanza ampio ma compatibile con i dati cartografici disponibili e pertinenti un quadro socio-economico relativamente attuale che permetta di comprendere il fenomeno incendi in loco.

Di seguito si propone un esempio grafico di attribuzione dei coefficienti di correzione alla griglia (figura n.4°) a cui fa seguito la seguente figura n. 4b, che rappresenta un estratto della relativa carta raster, con indicati corrispondenti valori dei singoli pixel, espressi dal coefficiente di ponderazione (o di riduzione) di cui ai precedenti punti.

Quindi, nel caso di zone senza incendi pregressi cartograficamente rilevati negli ultimi 5 anni ogni pixel della Carta della pericolosità avrà un valore (o grado) di pericolosità pari al valore (o grado) di probabilità dello stesso pixel moltiplicato per il coefficiente di ponderazione 0,625.

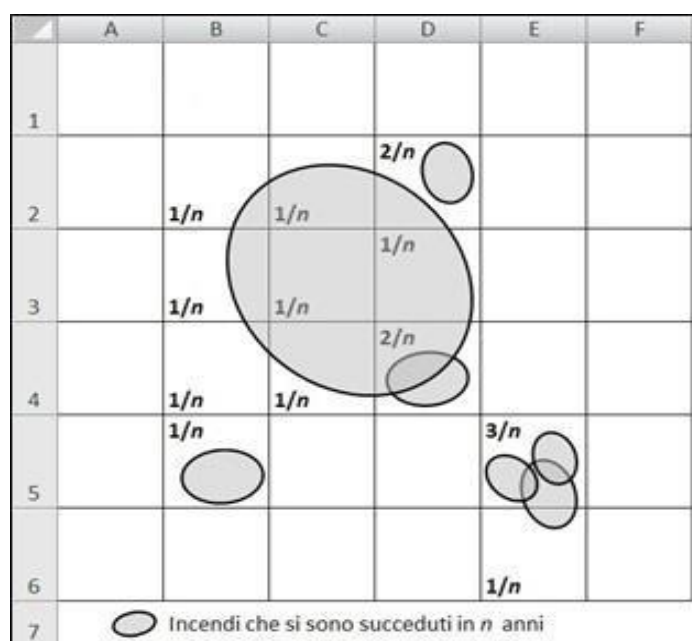


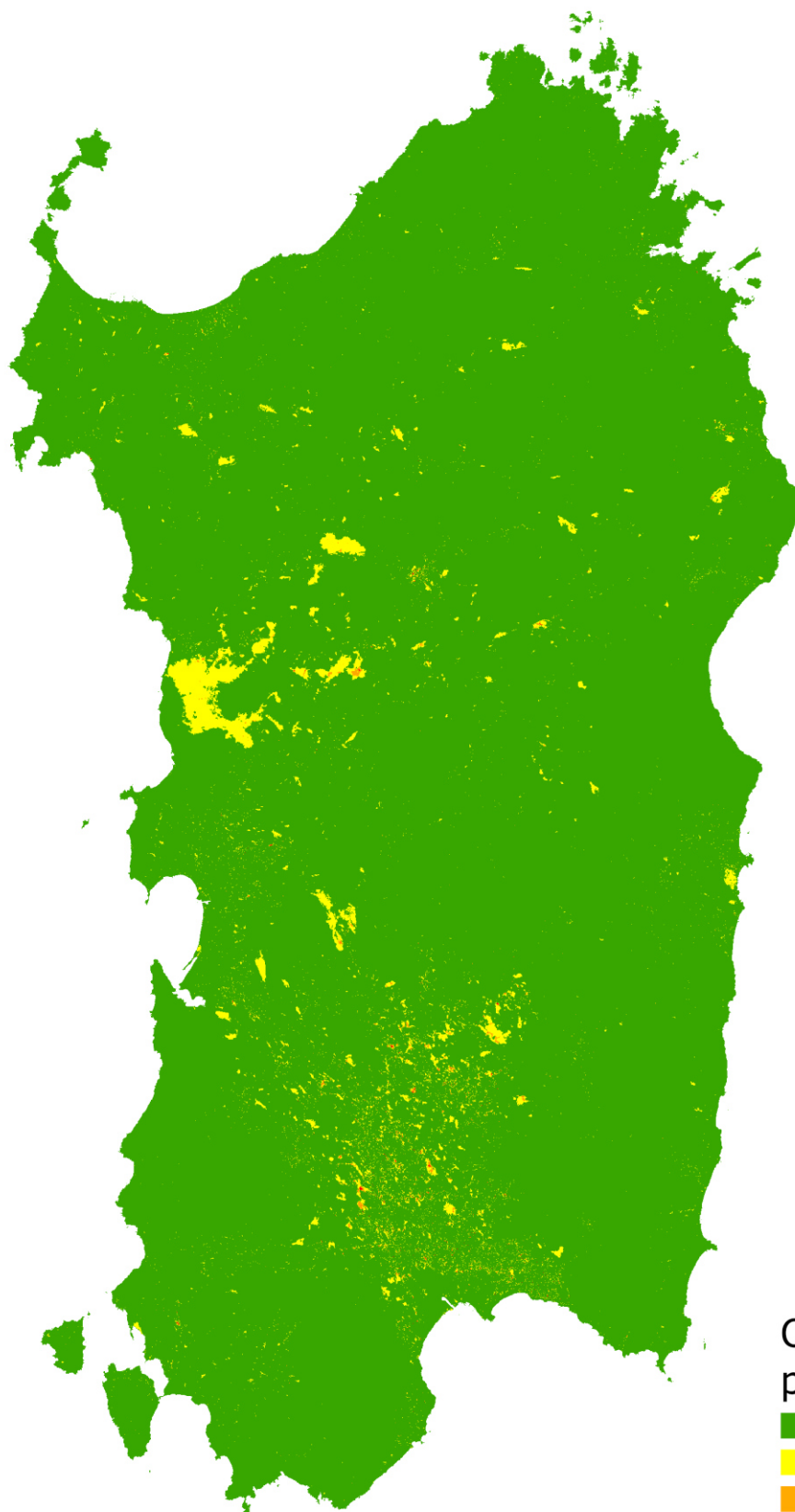
Figura n. 4a
Esempio celle di un ettaro con $n =$ cinque anni

0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625
0,625	0,75	0,75	0,875	0,625	0,625
0,625	0,75	0,75	0,75	0,625	0,625
0,625	0,75	0,75	0,875	0,625	0,625
0,625	0,75	0,625	0,625	1	0,625
0,625	0,625	0,625	0,625	0,75	0,625

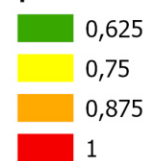
Figura n. 4b
Coefficienti di ponderazione attribuiti alle varie celle di Fig. 4a



Carta degli incendi pregressi (periodo 2018 - 2022)



Coefficiente di ponderazione



Km 0 10 20 40

5. Procedure per l'elaborazione Carta della gravità o Danno potenziale

La carta della gravità esprime il danno e/o le variazioni negative che gli incendi boschivi causano nell'ambiente con il quale interagiscono. In questa fase della pianificazione si devono esprimere gli effetti negativi del potenziale incendio sul territorio nella sua complessità strutturale e funzionale.

I dati di input da utilizzare sono i seguenti:

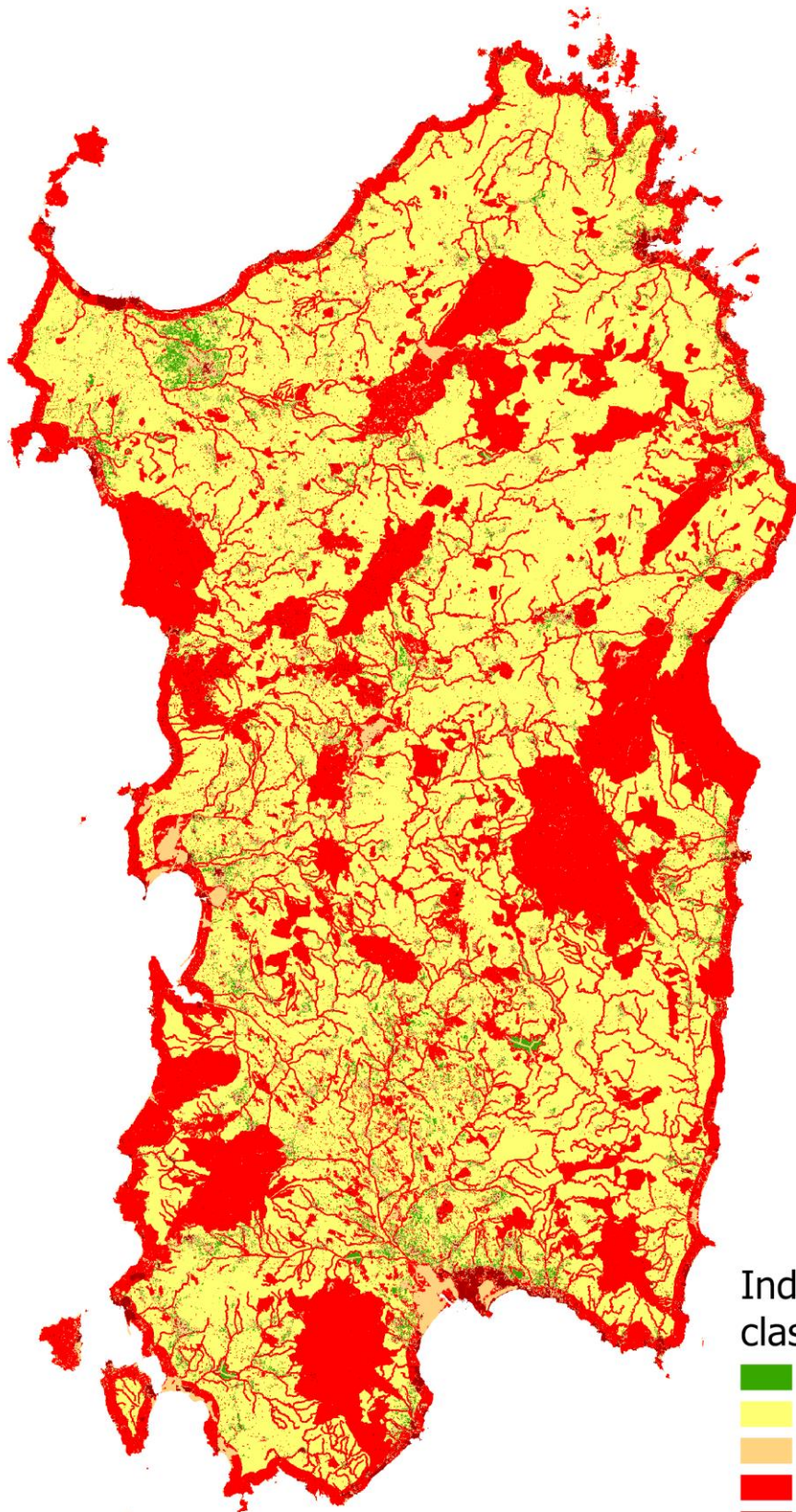
- A. Carta delle Zone Urbanizzate;
- B. Carta delle Strutture Strategiche,
- C. Carta delle Infrastrutture Strategiche;
- D. Carta dei Beni Ambientali, Storici e Culturali di Rilevante Interesse.
- E. Carta delle Zone Interessate da Attività Economiche, Industriali o Impianti Tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale.
- F. Carta dell'Uso del suolo (Dynamic World periodo 15 maggio 2022 – 31 ottobre 2022) per zone connotate da elementi di naturalità

Dalla sovrapposizione dei sei layer, riclassificati e trasformati in formato raster secondo il “criterio di prevalenza”, si ottiene la classificazione della gravità/danno potenziale del singolo pixel attraverso una semplice addizione, assegnando un uguale peso al contributo delle diverse componenti. Con la combinazione delle sei variabili considerate (A/B/C/D/E/F), realizzata per semplice somma dei relativi punteggi, si ottiene la carta della gravità o del danno potenziale.

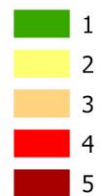
Il punteggio derivante dalla somma viene, quindi, segmentato in cinque classi secondo la tabella sotto riportata:

Indice	Punteggio di gravità	Classe di gravità
1	0 - 5	Bassa
2	5-17	Medio Bassa
3	17 - 31	Media
4	31 - 45	Medio Alta
5	45 - 135	Alta

Carta del Danno potenziale



Indice della
classe di danno



0 10 20 40
Km

Nel presente capitolo vengono illustrate come si possono individuare le diverse categorie da ricondurre agli elementi territoriali e quindi gli esposti che verranno analizzati e mappati nello scenario del rischio incendio.

Pertanto, nelle analisi che seguono sono prese in considerazione tutte quelle strutture che in cui vi è una possibile e abituale concentrazione di persone e che quindi possono risultare essere più esposti in caso di eventuale emergenza; pertanto alla luce di quanto rappresentato le varie carte che saranno illustrate sono prodotte utilizzando una pesatura classificata per classe di danno stimata in funzione dei concetti sopraesposti.

Poiché anche a seguito della recente evoluzione della normativa legata alla pianificazione di protezione civile, ne sono un esempio il DPCM 29.09.98, il D.Lgs. 49/2010 e la Direttiva del P.C.M. del 30 aprile 2021, è previsto che per ogni tipologia di rischio contemplata dal piano deve essere redatta una tavola definita di “macro-scenario” relativa a tutto il territorio di riferimento, che integra e sintetizza ciascuno dei relativi scenari di rischio definiti.

Nell’attività di definizione degli scenari per ciascuna tipologia di rischio devono essere forniti diversi livelli informativi, ai fini della definizione della pericolosità, tra cui la delimitazione delle aree a pericolo (che nel nostro caso è stata già elaborata precedentemente) e l’individuazione degli esposti.

Ai fini della catalogazione la Direttiva del P.C.M. del 30 aprile 2021 elenca nell’allegato tecnico i seguenti:

- **delimitazione degli insediamenti abitativi** potenzialmente interessati dai fenomeni;
- censimento della popolazione residente e stima della popolazione fluttuante;
- stima del numero delle persone in condizioni di fragilità sociale e con disabilità (secondo i dati trasmessi dal Servizio sanitario regionale);
- **ubicazione delle strutture strategiche** ospedaliere e sanitarie (ad esempio ospedali, case di cura, ambulatori Aziende sanitarie locali), le sedi della Regioni, delle Prefetture, delle Province, dei Municipi e le caserme;
- **ubicazione delle strutture rilevanti** quali edifici pubblici, asili nido e scuole, pubbliche e private, di ogni ordine e grado, edifici di culto, impianti sportivi e carceri;
- **ubicazione del patrimonio culturale**, quali poli museali, luoghi della cultura quali musei, archivi e biblioteche;
- **ubicazione delle strutture produttive e commerciali**, con particolare riferimento ai centri commerciali e alle attività produttive di medio-grande dimensione, aziende agricole e zootecniche, nonché canili e gattili;

- **ubicazione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante;**
- **ubicazione delle dighe e delle opere idrauliche di particolare interesse;**
- **individuazione delle infrastrutture di mobilità e dei servizi essenziali (reti elettriche, idriche, telefonia, porti, aeroporti, viabilità);**
- **delimitazione dei centri ed aggregati storici;**
- **delimitazione delle aree verdi, boschive e protette.**

Per le finalità connesse allo scenario del rischio incendio e le attività connesse all'antincendio boschivo, e poiché la norma fa salvo che ulteriori livelli informativi possono essere utilmente integrati in relazione a una migliore caratterizzazione sia del rischio che del territorio interessato, si è provveduto ad acquisire gli strati informativi relativi agli esposti già repertoriati dalla Direzione Generale dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna, e si è provveduto appunto ad implementare queste informazioni con altri dati sempre relativamente agli esposti ma acquisendoli anche da altre Direzioni Generali, nonché inserendo ulteriori dati provenienti dalle banche dati della DG di Protezione Civile; per ogni stagione AIB infatti vengono richiesti dati aggiornati ai vari interlocutori istituzionali quali Corpo Forestale e di V.A, Forestas, Vigili del Fuoco, Assessorato al Turismo e Assessorato all'Agricoltura.

Di seguito si riporta la struttura delle sei carte elaborate in cui sono descritte le caratteristiche dei dati raccolti sia i pesi, attribuiti in funzione della classe di danno potenziale attribuita, che esprimono la potenzialità distruttiva dell'incendio sull'elemento considerato (esposto).

Pertanto al fine di predisporre la carta della gravità/danno dell'incendio boschivo, che servirà inseguito per il calcolo della carta del rischio, è stata effettuata un'analisi semplificata della gravità o del suo sinonimo ossia danno potenziale, in cui $D = ExV$, che è stato classificato sulla base di indici di gravità considerando gli esposti, in cui la presenza umana è ritenuta rilevante e le strutture in cui potenzialmente sono presenti le persone possono essere suscettibili di essere colpiti dall'evento calamitoso.

A questi indici è stato attribuito un peso/indice di gravità secondo una scala compresa fra 5 e 25. Le classi di gravità individuate sono cinque e tengono conto del danno alle persone, al tessuto socio economico e ai beni non monetizzabili.

Di seguito le cinque classi sono di seguito riportate:

- D1 = Danno/gravità quasi nulla;
- D2 = Danno/gravità medio-bassa;
- D3 = Danno/gravità media;
- D4 = Danno/gravità alta;
- D5 = Danno/gravità elevata;

Segue la valutazione di gravità nelle singole carte (A, B, C, D, E e F) sopra menzionate, dalle quali poi si ricaverà la Carta della gravità o del Danno Potenziale con la sovrapposizione e combinazione di cui sopra.

Anche per questa sezione, analogamente alla precedente riguardante la procedura per l'elaborazione della Carta del Pericolo, è bene precisare che la valutazione dei pesi che contraddistinguono le varie carte del danno presentate in questa sezione derivano da una attenta e ragionata lettura, da parte del Servizio Pianificazione e coordinamento delle emergenze, del "Manuale per l'applicazione dello Schema di piano a.i.b. nei Parchi Nazionali - 2018", e da alcune sue applicazioni come il "Piano di attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2019-2023" del Parco Nazionale Arcipelago de La Maddalena, da altri Piani AIB regionali come quello della Regione Calabria. Altresì sono state valutate dal Servizio Pianificazione e coordinamento delle emergenze anche altri lavori analoghi quali ad esempio la "Relazione sulle mappe di pericolosità e rischio idraulico" poiché pur trattandosi di un rischio diverso interessa le medesime tipologie di esposti, come si può anche evincere dal confronto normativo delle due categorie di rischio.

A. CARTA DELLE ZONE URBANIZZATE.

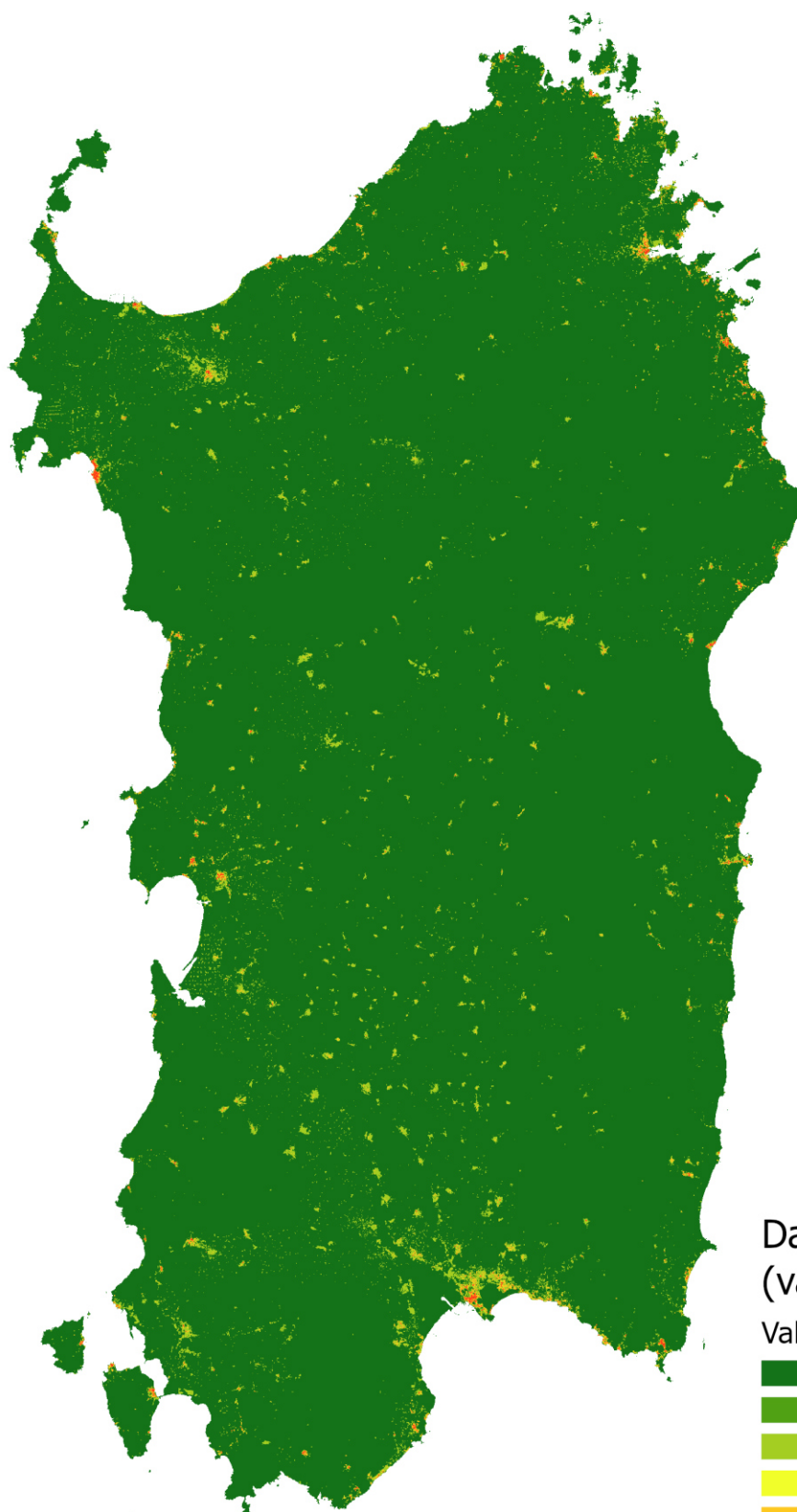
Per attribuire il diverso valore alle zone urbanizzate è stata predisposta una scala nominale che esprime sinteticamente un gradiente di danno potenziale, basato sulle caratteristiche dell'elemento che tengono appunto conto del danno alle zone antropizzate, da livelli molto bassi (5) ai valori massimi (25).

Utilizzando quest'ultima, ad ogni singola categoria individuata è stato assegnato un indice gravità, variabile da 5 a 25 secondo la tabella che si riporta.

La macrocategoria delle Zone Urbanizzate si intende costituita per lo più da agglomerati urbani, nuclei abitati con edificazione diffusa e sparsa, zone di espansione, aree commerciali e produttive.

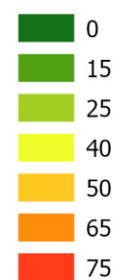
Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
Zone urbanizzate	Zone residenziali	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Aree verdi urbane	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	15	D3
	Strutture ricettive alberghiere - strutture ricettive aria aperta - strutture ricettive extra alberghiere	DG Turismo, artigianato e commercio	25	D5
	Az. agr multifunz - agriturismi / fattorie didattiche / fattorie sociali	Agenzia Laore	25	D5
	Edificato sparso	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5

Carta delle Zone Urbanizzate



Danno
(valore pesato)

Value



0 10 20 40
Km

B. CARTA DELLE STRUTTURE STRATEGICHE

Anche in questo caso si è proceduto alla caratterizzazione delle diverse strutture strategiche secondo i seguenti indici di gravità variabili da 5 a 25 in cui il valore 25 corrisponde alla gravità più elevata.

La macrocategoria delle Strutture Strategiche è composta da edifici strategici e strutture rilevanti, pertanto possono riguardare ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari.

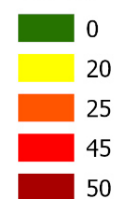
Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
Strutture Strategiche (Edifici strategici e strutture rilevanti)	Strutture Ospedaliere, Sanitarie e Scolastiche	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Edifici pubblici, anche al di fuori delle aree residenziali	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Aree ricreative e sportive	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Aree cimiteriali	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Stazioni Cfva (sede operativa)	DG Corpo Forestale e V.A	25	D5
	Nuclei Forestas (sede operativa)	Agenzia Forestas	25	D5
	Odv (sede operativa)	DG Protezione Civile	25	D5
	Barracellari (sede operativa)	DG Protezione Civile	25	D5
	Vedette Forestas (sede operativa)	Agenzia Forestas	25	D5

Carta degli edifici strategici e rilevanti



Danno
(valore pesato)

Value



0 10 20 40
Km

C. CARTA DELLE INFRASTRUTTURE STRATEGICHE;

La macrocategoria delle Infrastrutture Strategiche, si intende composta da linee elettriche, metanodotti, oleodotti, gasdotti e acquedotti, vie di comunicazione di rilevanza strategica sia carrabili che ferrate, porti e aeroporti, invasi idroelettrici, grandi dighe.

Per le strade carrabili vanno riportate almeno tre tipologie: autostrade, strade di grande comunicazione e le strade di interesse regionale, tralasciando i tronchi, anche asfaltati, di interesse locale.

Anche in questo caso si procede alla caratterizzazione dei diversi elementi che costituiscono il livello secondo i seguenti indici di gravità variabili da 5 a 25 in cui il valore 25 corrisponde alla gravità più elevata.

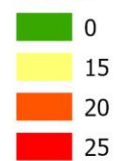
Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
Infrastrutture strategiche	Reti di comunicazione e trasporto strategiche	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Reti di comunicazione e trasporto primarie	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Reti di comunicazione e trasporto secondarie	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	15	D3
	Strutture ed impianti a supporto delle reti di comunicazione e trasporto non ricadenti in aree residenziali	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Reti tecnologiche e di servizio, strutture tecnologiche a supporto delle reti	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Fognature e impianti di depurazione	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5

Carta delle infrastrutture strategiche



Danno
(valore pesato)

Value



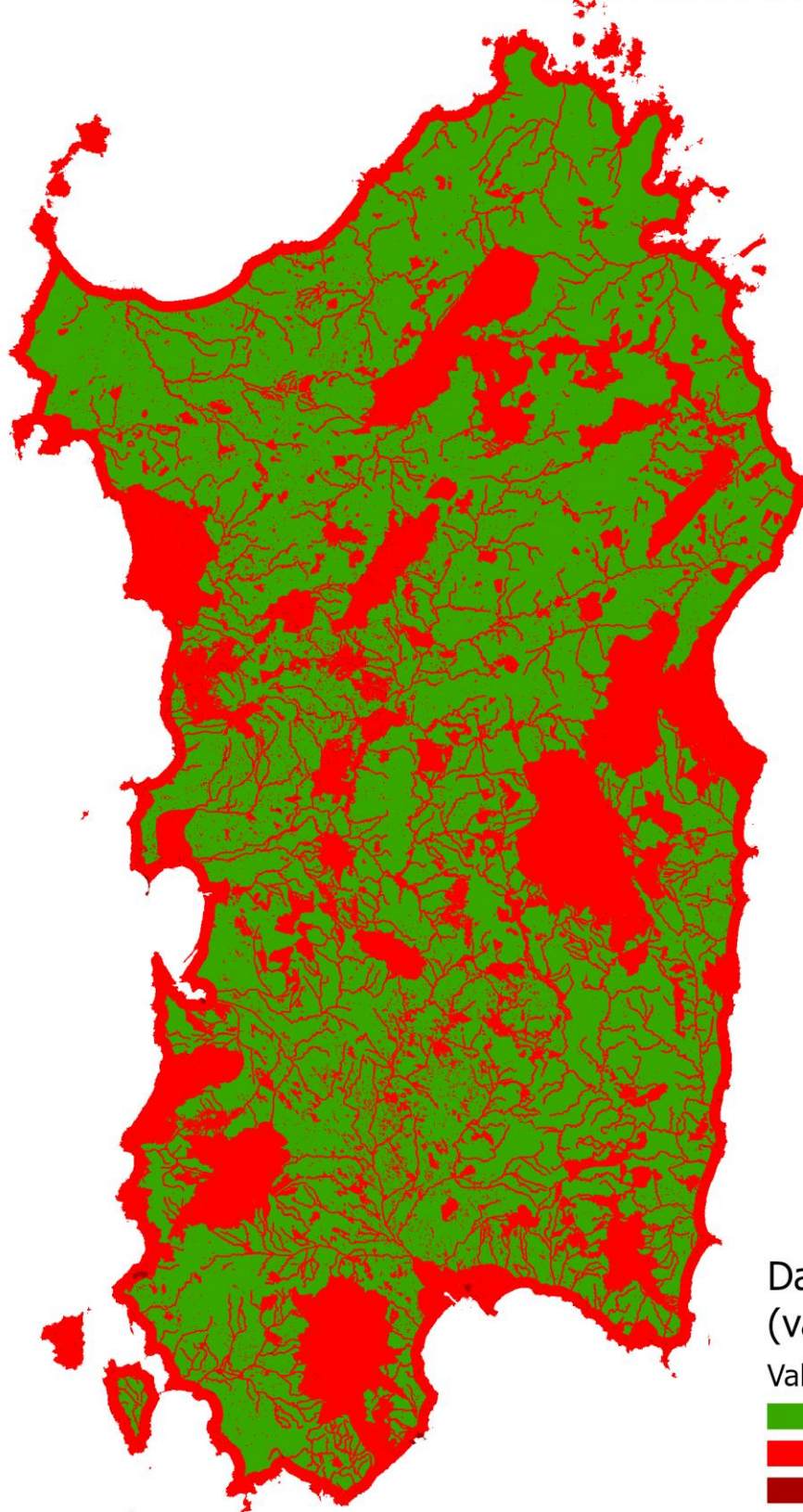
0 10 20 40
Km

D. CARTA DEI BENI AMBIENTALI, STORICI E CULTURALI DI RILEVANTE INTERESSE.

In questo caso la macrocategoria dei “Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse” è costituita da aree di rilievo storico-culturale che riguardano aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche e archeologico ricavate dai tematismi presenti sul geoportale regionale e dalle aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate; questi ultimi strati sono invece composti da ulteriori aree di vincolo paesaggistico-ambientale, parchi regionali e nazionali, cantieri Forestas, aree soggette a vincolo idrogeologico ex R.D.L. n. 3267, aree Ramsar, zone SIC-ZPS-ZSC, oasi faunistiche protette, monumenti naturali e aree di interesse naturalistico.

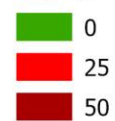
Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse	Aree di rilievo storico-culturale e archeologico	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5
	Aree protette	CFVA/ADIS/Forestas/Geoportale naz. e reg.	25	D5

Carta dei Beni Ambientali Storici - Culturali di rilevante interesse



Danno
(valore pesato)

Value



0 10 20 40
Km

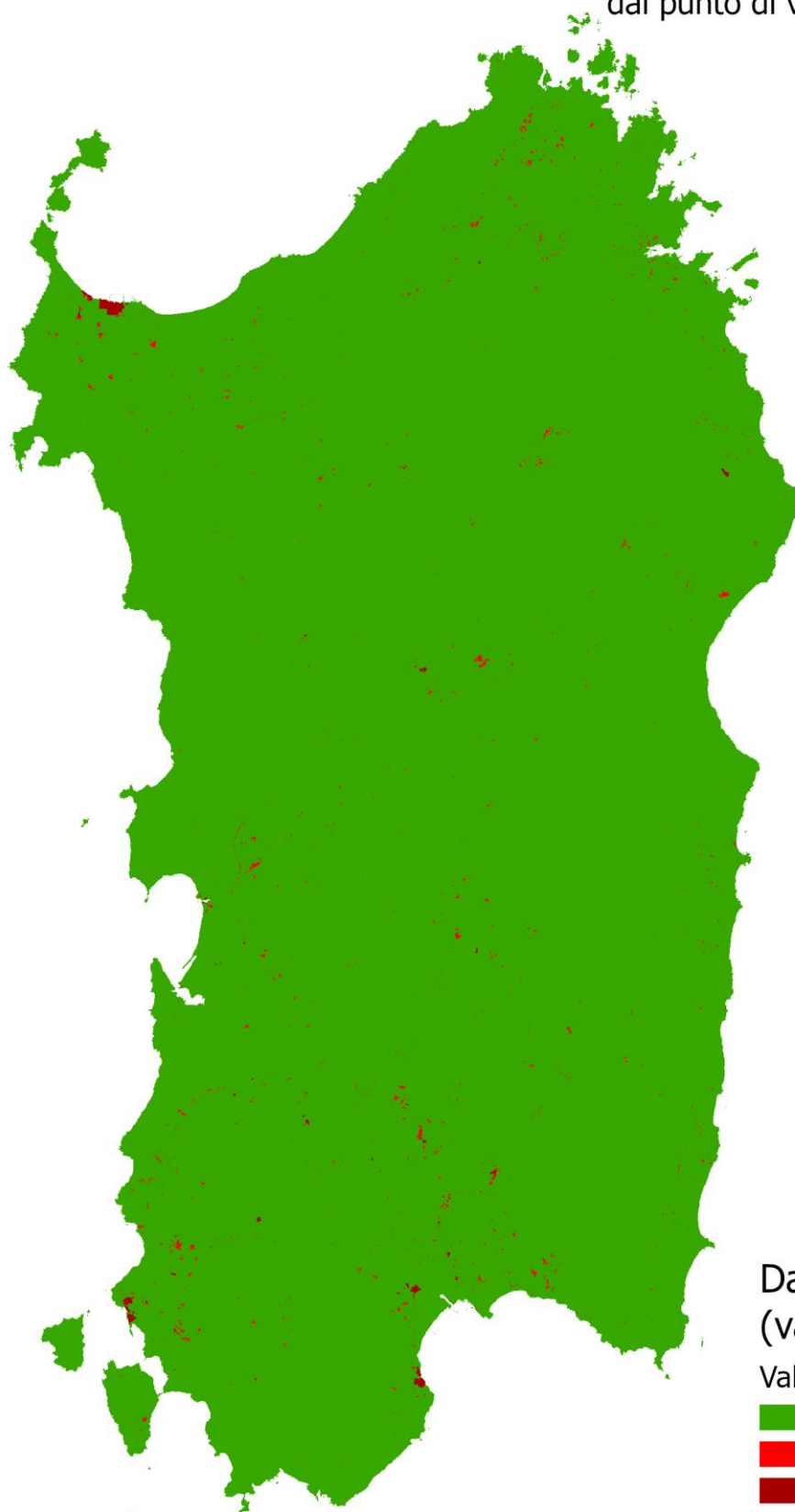
E. CARTA DELLE ZONE INTERESSATE DA ATTIVITA' ECONOMICHE, INDUSTRIALI O IMPIANTI TECNOLOGICI, POTENZIALMENTE PERICOLOSI DAL PUNTO DI VISTA AMBIENTALE.

In questo caso la macrocategoria individuata come da tabella è costituita da aree che possono rappresentare un problema ambientale notevole se percorse da incendio.

Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale	Aree estrattive	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	20	D4
	Discariche	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	20	D4
	Cantieri	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	20	D4
	Impianti a rischio	DG Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna	25	D5

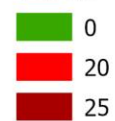


Carta delle Zone Interessate
da Attivita' Economiche
potenzialmente pericolosi
dal punto di vista ambientale



Danno
(valore pesato)

Value



0 10 20 40
Km

F. UDS (DYNAMIC WORLD PERIODO 15 MAGGIO 2022 – 31 OTTOBRE 2022) PER ZONE CONNOTATE DA ELEMENTI DI NATURALITÀ

La carta tematizzata che segue, ultimo elemento da inserire nell'algoritmo additivo da utilizzare in map-algebra, è stata ricavata a partire dalla Dynamic World, ampiamente citata in questo testo, e associando un peso agli elementi che hanno connotazioni di naturalità. Per poter pesare il diverso valore naturalistico delle aree potenzialmente danneggiate è stato assegnato a ciascuna classe un valore che vuole rappresentare in maniera sintetica un gradiente di pregio, basato sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche delle formazioni vegetali.

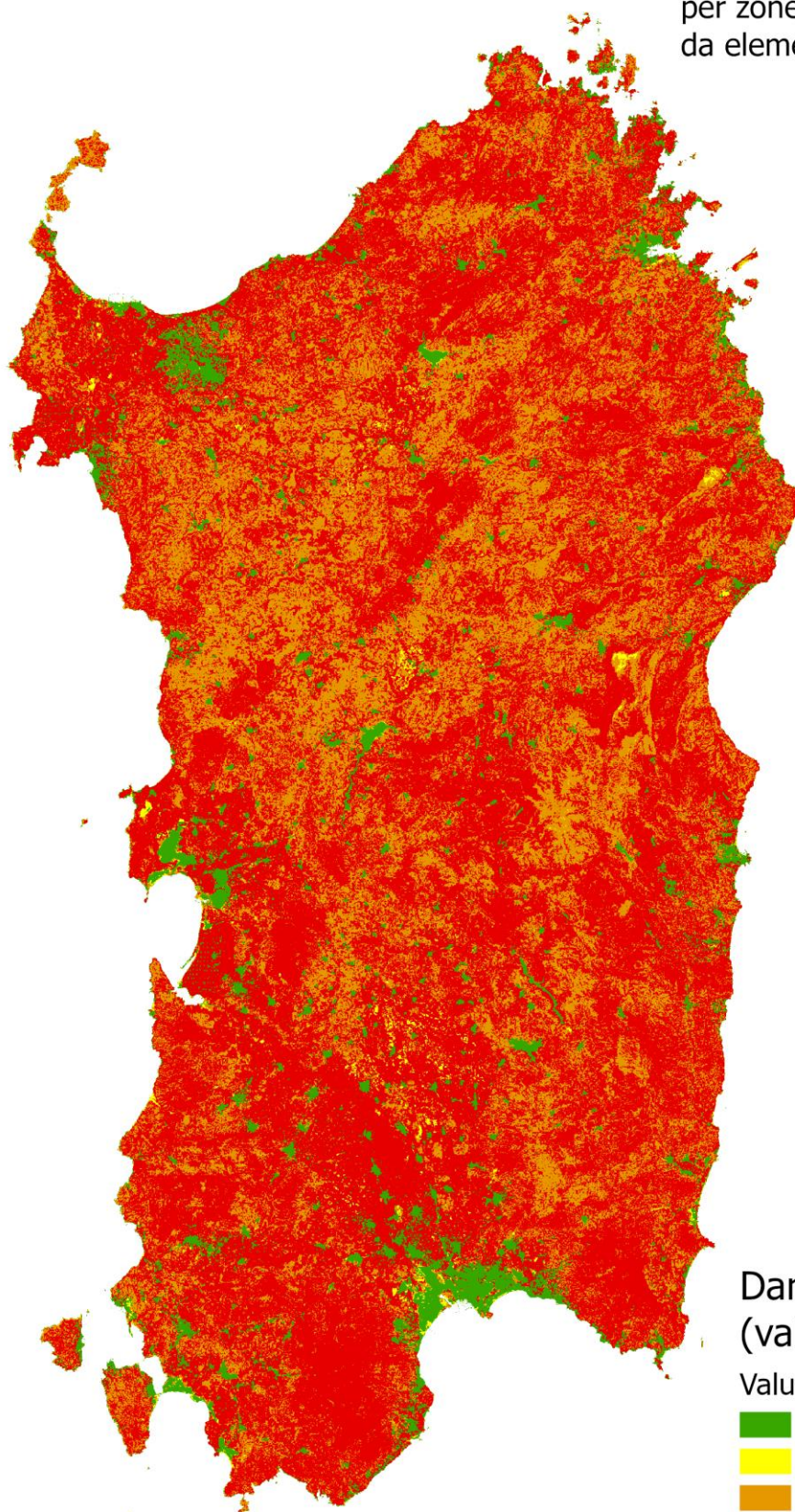
Le aree boscate, "alberi", sono state considerate tra gli elementi esposti che potenzialmente possono essere distrutti, anche se rappresentano come ovvio anche un fattore predisponente e quindi associato alla probabilità, in quanto interessati a un potenziale danno a seguito dell'incendio non solo in termini economici ma anche sociali, naturalistici e di protezione dal dissesto idrogeologico.

Pertanto anche in questa carta sono stati attribuiti dei valori riferibili alle classi di danno come sopra esposte per i diversi elementi presi in considerazione. Non sono stati attribuiti pesi agli elementi quali "acqua" e "neve" per ovvie ragioni mentre l'elemento "costruito", pesato in altre carte, in questo caso non è stato associato un peso poiché non ha in sé connotazioni di naturalità.

Macrocategoria	Elemento	Fonte dato	Peso	Danno Potenziale
UdS (Dynamc world periodo 15 maggio 2022 - 31 ottobre 2022)	acqua	Dynamic World Google - Sentinel 2a	-	-
	alberi	Dynamic World Google - Sentinel 2a	15	D3
	erba	Dynamic World Google - Sentinel 2a	10	D2
	vegetazione ripariale/palustre	Dynamic World Google - Sentinel 2a	5	D1
	raccolti	Dynamic World Google - Sentinel 2a	15	D3
	arbusti e macchia	Dynamic World Google - Sentinel 2a	10	D2
	costruito	Dynamic World Google - Sentinel 2a	-	-
	spoglio	Dynamic World Google - Sentinel 2a	5	D1
	neve e ghiaccio	Dynamic World Google - Sentinel 2a	-	-

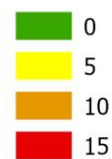


Carta dell'Uso del Suolo
(Dynamic World
15.05.22 – 31.10.22)
per zone connotate
da elementi di naturalità



Danno
(valore pesato)

Value



0 10 20 40
Km 

6. Procedure per l'elaborazione della Carta del rischio

La Carta del rischio deriva dalla somma ponderata dei valori nel singolo pixel delle seguenti carte: c. pericolosità + c. del danno potenziale.

La classe di rischio (rappresentata con valori crescenti corrispondenti rispettivamente ai colori verde, giallo, arancio, rosso, porpora) si ottiene applicando la matrice come da tabella, attribuendo un peso diverso, rispettivamente, alla pericolosità (10) e al danno (1).

La stessa matrice riporta i valori ottenibili dalla somma ponderata risultante nei singoli pixel, dove il numero a due cifre sintetizza le classi di pericolosità (la prima cifra), da 1 (la minore) a 5 (la maggiore), e di gravità (la seconda cifra), sempre da 1 a 5.

La verifica di questi valori, ottenuta interrogando (con il tasto "identify") il singolo pixel in ambiente GIS (o webGIS appositamente predisposto ad esempio caricando la carta del rischio nel server della piattaforma del Servizio Integrato di Protezione Civile SIPC), permette di poter fare delle considerazioni puntuali: in due aree (pixel) adiacenti ma caratterizzate da valori diversi per pericolosità e danno (ad esempio 23 e 43) l'operatore può valutare le differenze tra aree con stesso valore di danno (3) ma pericolosità differente (20 o 40).

La carta così ottenuta potrà essere riclassificata in cinque classi di Rischio (Tabella 19):

			Pericolosità				
			Bassa	Medio Bassa	Media	Medio Alta	Alta
			10	20	30	40	50
Danno Potenziale	Bassa	1	11	21	31	41	51
	Medio Bassa	2	12	22	32	42	52
	Media	3	13	23	33	43	53
	Medio Alta	4	14	24	34	44	54
	Alta	5	15	25	35	45	55

Per questa ultima elaborazione poi si potrà procedere in due fasi distinte, nella prima in cui sono state considerate le celle 100x100 metri viene prodotta la Carta del Rischio regionale e i relativi indici, mentre utilizzando la Carta della Pericolosità con passo 10 m e le relative carte

della gravità elaborate secondo i metodi indicati e sempre con passo 10 m si arriva alla Carta del Rischio su scala locale comunale, mentre il passo di 30 m (pixel = 900 mq) è senz'altro da utilizzare su scala territoriale d'ambito.

Al presente PRAI vengono allegati gli elenchi degli indici derivati sia dalla Carta della Pericolosità regionale sia dalla Carta del Rischio incendio regionale.

Dall'analisi della carta emerge che il territorio pianeggiante presenta tipicamente un rischio basso tuttavia sono presenti nelle pianure delle parti che presentano un rischio più elevato a causa degli effetti indotti dalla carta del danno per gli elementi esposti; infatti in alcune zone il rischio assume valori più alti proprio perché vi è la presenza di popolazione potenzialmente esposta al pericolo incendi.

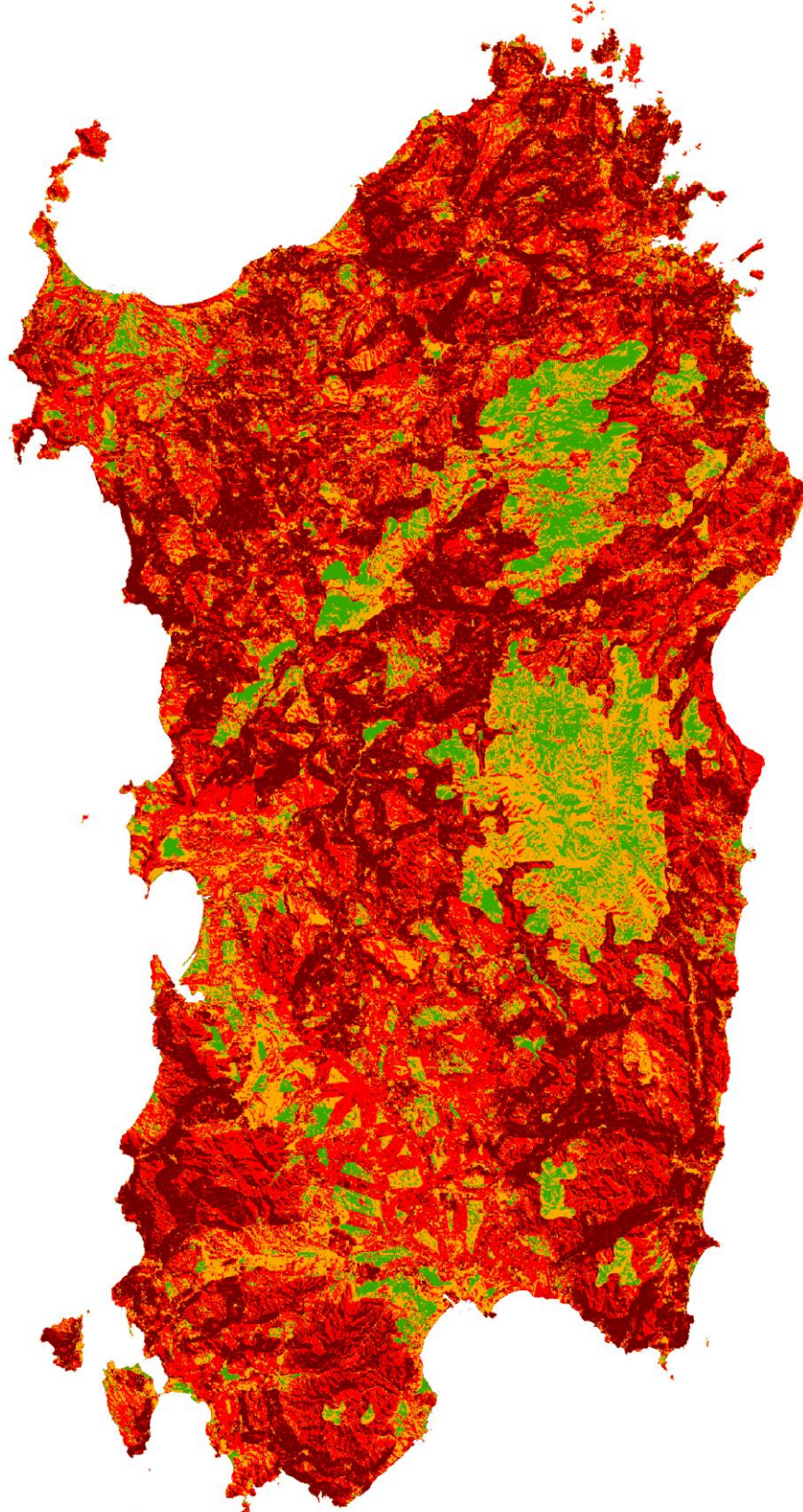
Anche alcune aree montuose presentano un rischio basso ciò è dovuto all'effetto indotto dalla carta fitoclimatica in cui è evidente la presenza di un clima più fresco rispetto al resto del territorio.

Le aree in cui ricadono aree protette, beni paesaggistici, parchi ecc. presentano anch'essi valori di rischio medio-alti ciò è dovuto al fatto che la combinazione delle carte prodotte, pericolo e danno, tiene conto sia dell'esposizione al pericolo sia del fatto che il valore del danno potenziale va a incrementare il valore finale del rischio, poiché un incendio in un'area protetta e di elevato pregio naturalistico crea un danno superiore rispetto a un' area boscata di minor pregio. Poiché emerge sempre con maggiore forza la necessità di avere informazioni codificate standardizzate comuni per tutto il territorio regionale, sono stati codificati quattro scenari attesi di incendio boschivo con il livello crescente da basso, medio, alto e molto alto. Anche se la carta ottenuta si basa su cinque classi di rischio è possibile uniformare le classi ottenute come nella tabella di seguito riportata:

Scenari predefiniti	Corrispondenza Carta Rischio AIB	
Livello rischio	Grado di rischio	Descrizione
BASSO	BASSO	Bassa possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e della frequenza degli inneschi
	MEDIO BASSO	Bassa o media bassa possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e della frequenza degli inneschi
MEDIO	MEDIO	Media possibilità di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e della frequenza degli inneschi
ALTO	MEDIO ALTO	Possibilità Alta di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e della frequenza degli inneschi
MOLTO ALTO	ALTO	Possibilità Molto Alta di manifestarsi dell'incendio per via delle condizioni climatiche, morfologiche, vegetazionali e della frequenza degli inneschi



Carta del Rischio A.I.B.



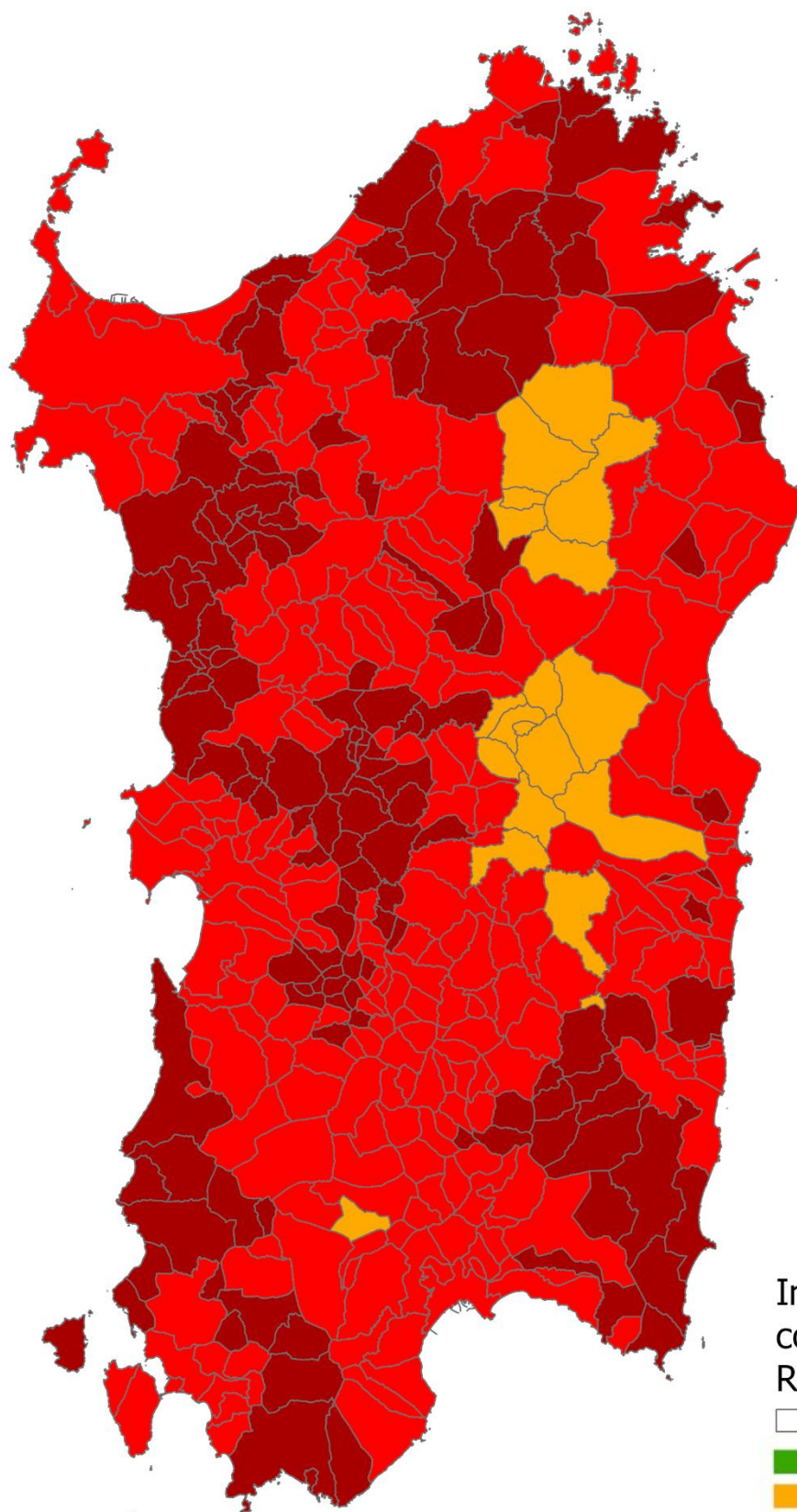
Livello di Rischio AIB

- 11 - 25 Basso
- 25 - 35 Medio
- 35 - 45 Alto
- 45 - 55 Molto Alto

0 20 40
Km



Carta dell' Indice di Rischio A.I.B. per Comune



Indice comunale Rischio AIB

Comuni

11 - 25 Basso

25 - 35 Medio

35 - 45 Alto

45 - 55 Molto Alto

0 20 40
Km

6.1. Conclusioni

Dopo aver valutato le pianificazioni delle altre regioni italiane, le linee guida ministeriali per i parchi nazionali che a loro volta prendono come riferimento i lavori scientifici internazionali riferiti ai progetti di ricerca Spread e Eufirelab, è stata prodotta la carta del Rischio per la regione Sardegna. La carta viene presentata per la prima volta nel ciclo di pianificazione A.I.B. del triennio 2023 -2025, tale carta si è dimostrata idonea ad esprimere sia i fattori fisici che l'influenza antropica nel fenomeno degli incendi.

La carta della **pericolosità** e del **rischio** realizzate sono **carte di tipo statico** poiché sono elaborate a partire da fattori che mutano molto lentamente, o lentamente variabili, quindi risultano essere carte che vogliono dare un rappresentazione del lungo periodo e che possono essere uno strumento di supporto alle decisioni per la ripartizione delle risorse sul territorio in sede di pianificazione AIB.

Le carte regionali prodotte sono da considerarsi ben indicative e anche di supporto alle decisioni dei pianificatori a scala locale. E' lecito comunque pensare che nell'ambito degli aggiornamenti previsti annualmente nella programmazione triennale potranno essere introdotte modifiche tese a migliorare sia gli algoritmi sia le pesature fin qui descritte, grazie all'attività di continuo studio ed ai costanti sviluppi tecnologici.

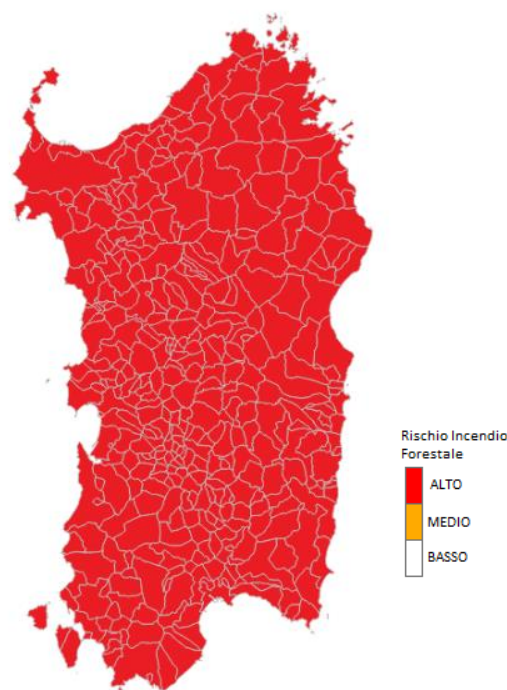
Rimane fondamentale il ruolo svolto dai Comuni e dalle comunità locali per lo sviluppo di cartografia di dettaglio più accurato sia a scala territoriale provinciale e d'ambito sia a scala locale comunale e intercomunale.

Non è superfluo evidenziare che le carte presentate in questo documento differiscono rispetto alle mappe di pericolosità definite dal Centro Funzionale Decentrato (CFD) quotidianamente durante il periodo ad elevato rischio di incendio boschivo. Le elaborazioni prodotte dal CFD possono considerarsi riferite ad una **pericolosità dinamica** in quanto funzione di valori dei fattori predisponenti forniti quotidianamente da modelli meteorologici e da misurazioni sullo stato della vegetazione, nonché di ulteriori parametri locali.

La pericolosità dinamica è da considerare come riferimento per organizzare l'allerta su un arco temporale giornaliero ed è finalizzata alle attività di prevenzione e di spegnimento in relazione a specifici livelli di pericolosità definiti per ciascuna zona di allerta.

6.2. Descrizione Carta realizzata secondo l'Indice di Rischio incendio forestale.

Di seguito si riporta la carta tematizzata secondo gli elenchi approvati dalla Decisione (CEE) n. 1619 del 24.06.1993 in cui tutte le province della Regione Sardegna sono da considerarsi quali "Zone ad Alto Rischio di incendio forestale" secondo l'indice o grado di rischio di incendio forestale, classificato in base al regolamento (CEE) n. 2158/92 in alto, medio e basso; pertanto tali zone sono classificate come sopra riportato poiché viene riconosciuto che il rischio permanente o ciclico di incendio di foresta minaccia gravemente l'equilibrio ecologico, la sicurezza delle persone e dei beni o contribuisce all'accelerazione dei processi di desertificazione delle superfici rurali riferito nel caso della Regione Autonoma della Sardegna all'intero territorio regionale per gli effetti della Decisione di cui sopra.



7. ZONIZZAZIONE PER L'INDIVIDUAZIONE DI AREE OMOGENEE IN TERMINI DI INCENDI

7.1. Metodologia per l'identificazione di aree omogenee

Al fine di una prima suddivisione e individuazione di Aree omogenee di base, si è fatto riferimento alle 25 zone di allerta (indicate con le lettere da A a Z) sulle quali il CFD valuta il livello di pericolosità giornaliera. La pericolosità calcolata come indicato nel presente piano e la distribuzione spaziale degli incendi e delle superfici percorse degli ultimi 10 anni sono state utilizzate al fine di valutare ciascun indice riferito a ciascuna delle 25 zone suddette.

Il valore di ogni zona di allerta viene in questo modo considerato come espressione risultante dell'azione dei fattori determinanti e predisponenti gli incendi stessi. Gli indicatori utilizzati per costruire i profili caratteristici delle Aree omogenee di base sono descritti nel successivo paragrafo.

7.2. Metodologia per la zonizzazione finale

Per valutare i risultati ottenuti e poterli inquadrare nelle Zone AIB descritte precedentemente, sono state create quattro specifiche carte tematizzate secondo le zonizzazioni appresso descritte:

- a. zonizzazione della pericolosità regionale, calcolata utilizzando il valore della pericolosità regionale, come risultante dall'applicazione dei pesi già descritta in precedenza. Le Zone sono state poi classificate in base alle medie ponderate derivate dall'applicazione di statistiche zonali (immagini n. 7.2a e 7.2b);
- b. zonizzazione del potenziale di innesco riferito alla distanza medie delle insorgenze dalle strade relativamente agli ultimi cinque anni (carte n. 7.2c e 7.2d);
- c. zonizzazione dei punti di insorgenza incendio degli ultimi cinque anni, la distribuzione viene rappresentata nella carta in figura 7.2e e in carta 7.2f viene rappresentato il conteggio delle stesse e aggregate mediante statistiche zonali per appunto zona di allerta (immagini 2a e 2b);
- d. zonizzazione delle superfici bruciate, in cui a partire dalle superfici degli incendi perimetrati dal CFVA dall'anno 2013 al 2023 si rappresenta dapprima la distribuzione spaziale e in seguito si calcolano le medie pesate, mediante statistiche zonali, riferite agli ettari bruciati complessivamente per zone di allerta (carte 7.2g e h);

Seguono le carte tematizzate di cui ai punti precedenti.

Immagine 7.2a: zonizzazione in base alle zone di allerta e alla pericolosità AIB regionale

Immagine 7.2b: pericolosità regionale

Immagine 7.2c: zonizzazione a indici di pericolosità delle distanze di innesco dalle strade

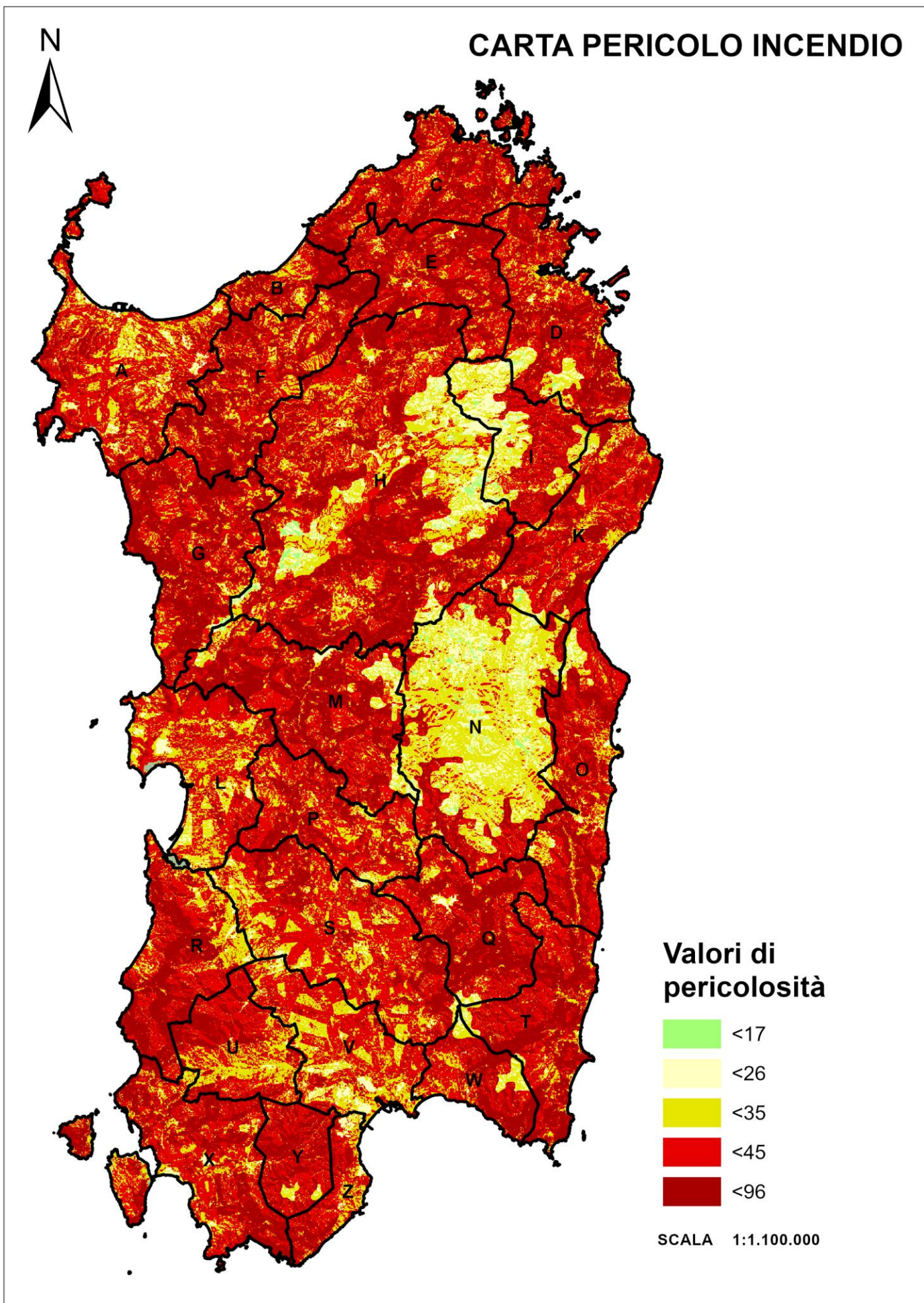
Immagine 7.2d: zonizzazione punti insorgenza strade in base alla distanza media in km dalle strade SS e SP

Immagine 7.2e: zonizzazione dei punti di insorgenza dei piccoli incendi 2018-2022

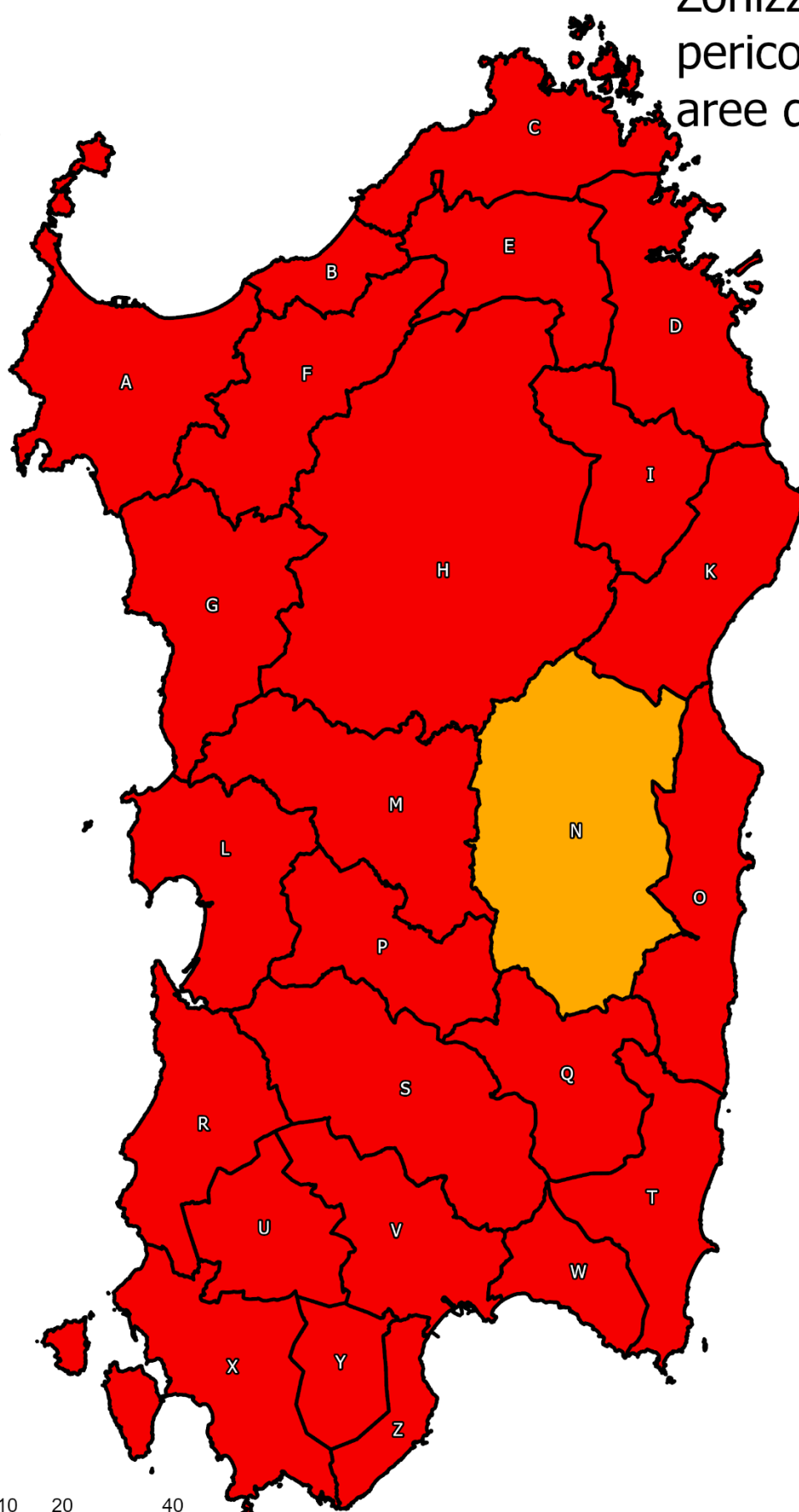
Immagine 7.2f: distribuzione punti di insorgenza incendi 2018-2022

Immagine 7.2g: distribuzione di tutte le superfici bruciate 2018-2022

Immagine 7.2hb: zonizzazione di tutte le superfici bruciate 2018-2022



Zonizzazione pericolo incendio aree di allerta AIB



Valori medi
pesati
della
pericolosità

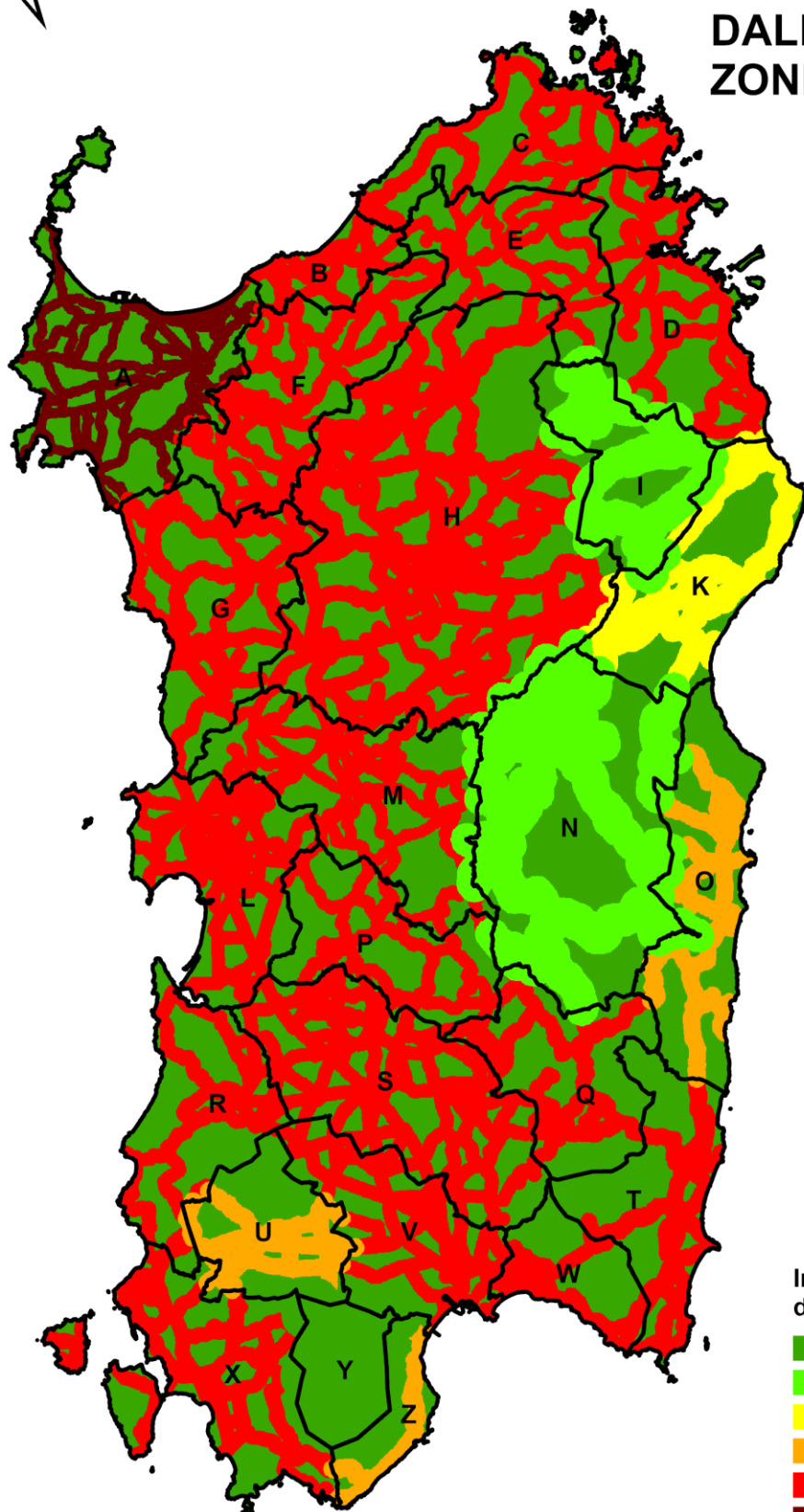
< 35

< 45

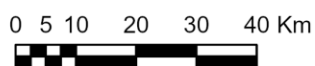
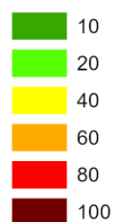
0 10 20 40
Kilometers



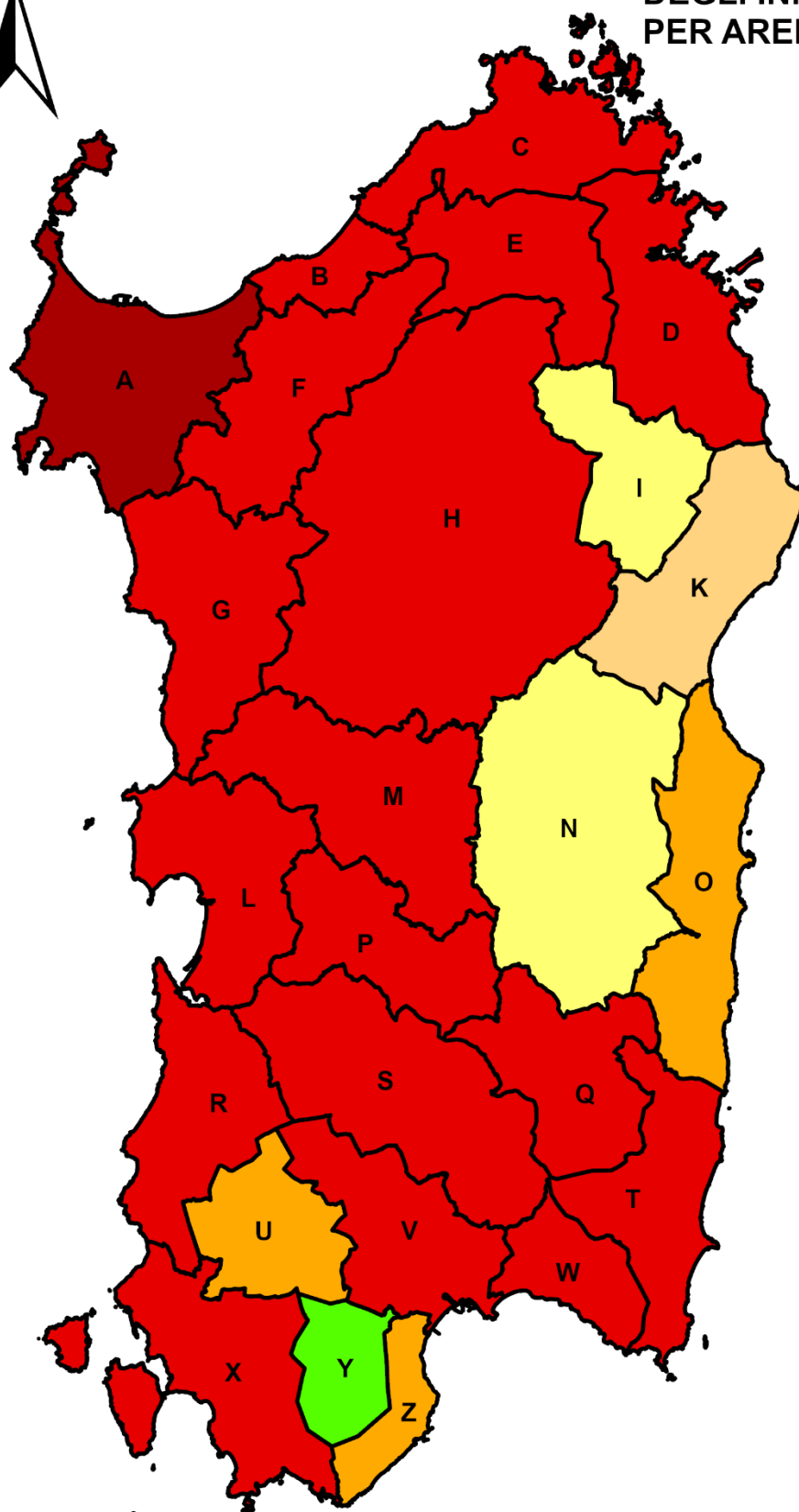
ZONIZZAZIONE DELLE DISTANZE DI INSORGENZE INCENDI DALLE STRADE E ZONE ALLERTA AIB



Indice pericolosità
distanze insorgenze (Km)



**ZONIZZAZIONE
PER DISTANZA MEDIA IN KM
DEGLI INNESCHI DALLE STRADE
PER AREE DI ALLERTA AIB**



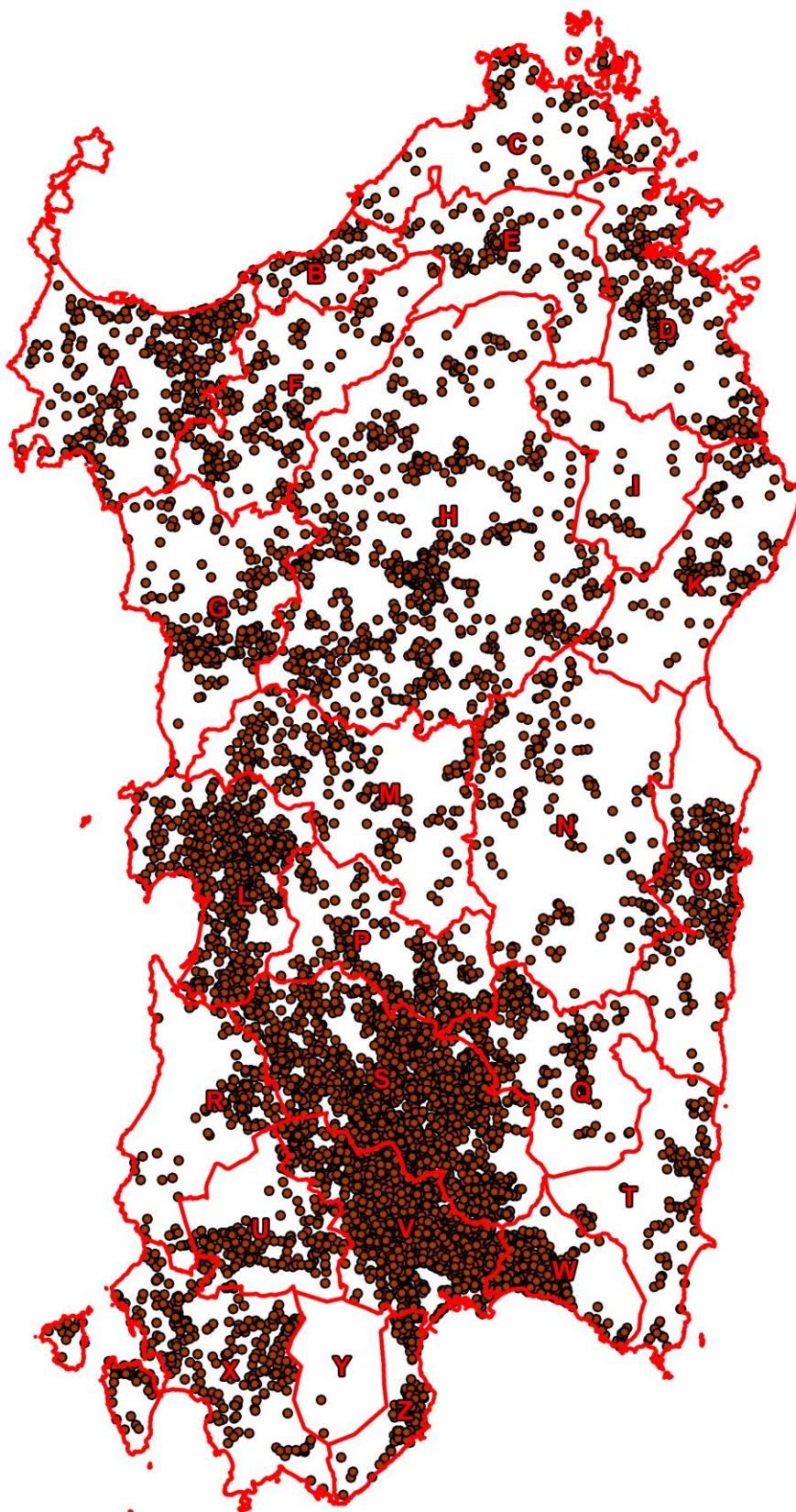
0 20 40 Km

**Distanza
dalle strade**





DISTRIBUZIONE DEI PUNTI DI INSORGENZA PER ZONE DI ALLERTA AIB ANNI 2018 - 2022

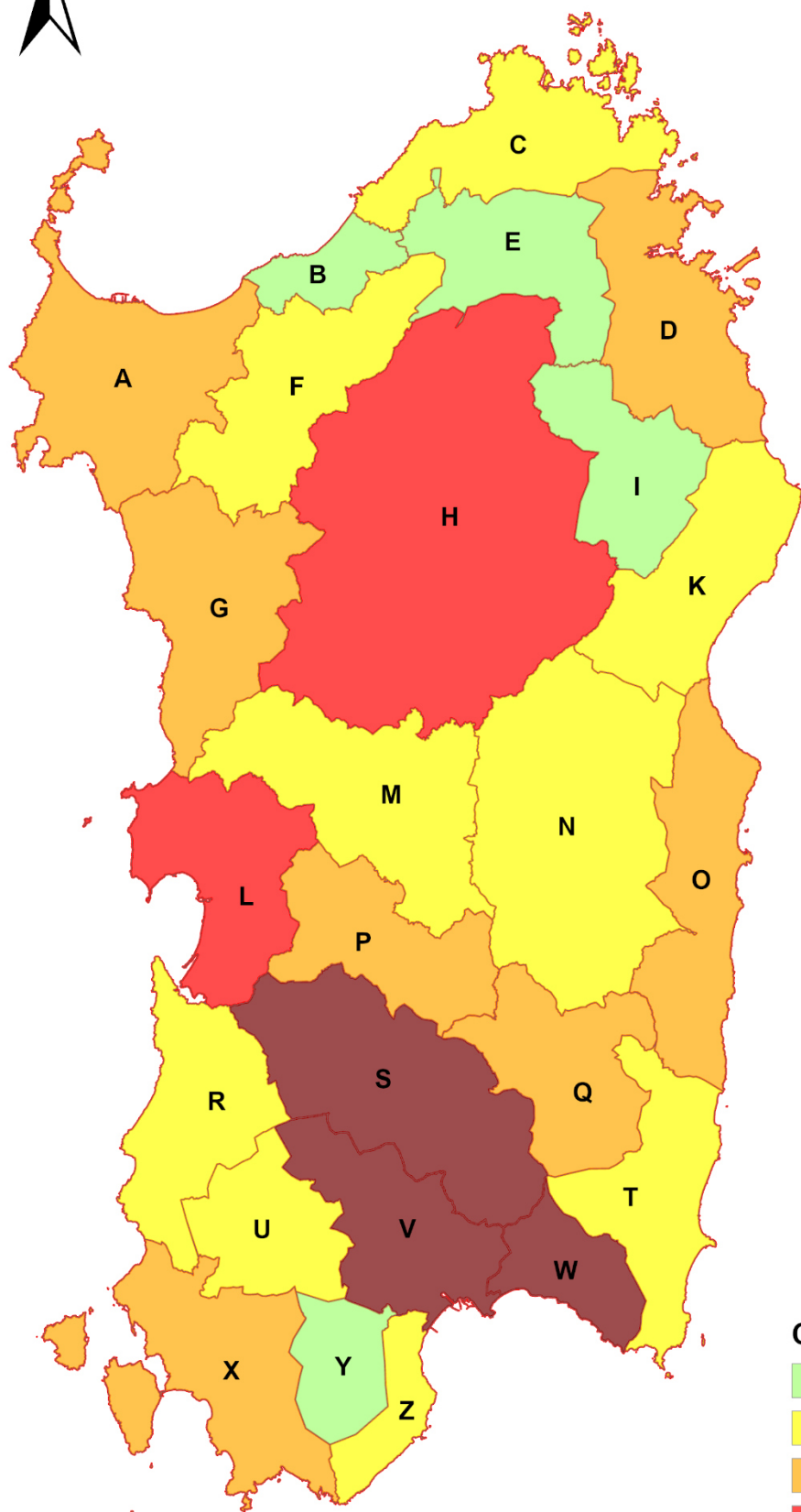


● Punti di insorgenza 2018 - 2022

SCALA 1:1.100.000



CONTEGGIO PUNTI DI INSORGENZA PER ZONA DI ALLERTA AIB ANNI 2018 - 2022



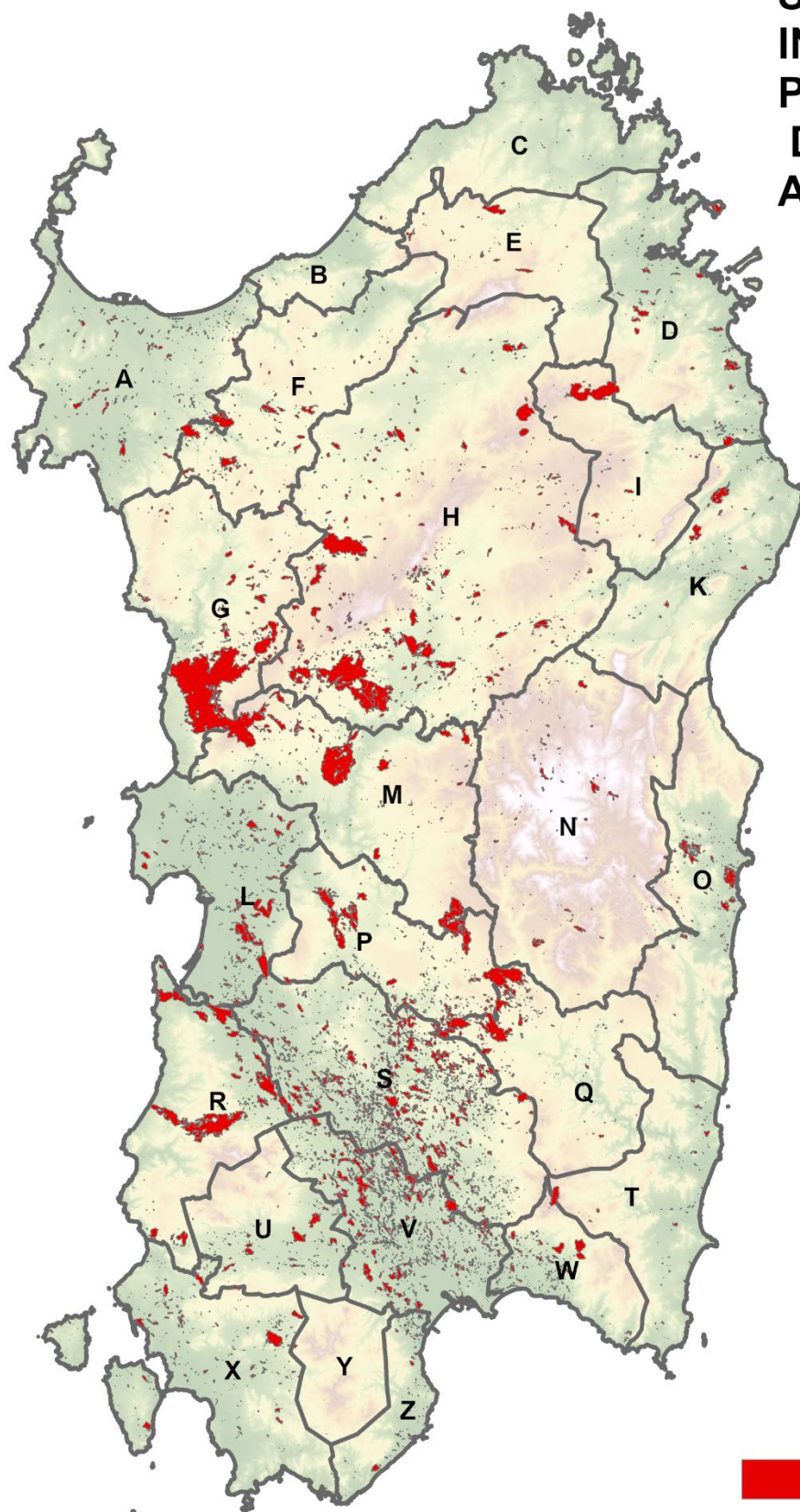
Conteggio punti di insorgenza



SCALA 1:1100.000



**DISTRIBUZIONE
DELLE
SUPERFICI
INCENDIATE
PER ZONE
DI ALLERTA AIB
ANNI 2013 - 2022**

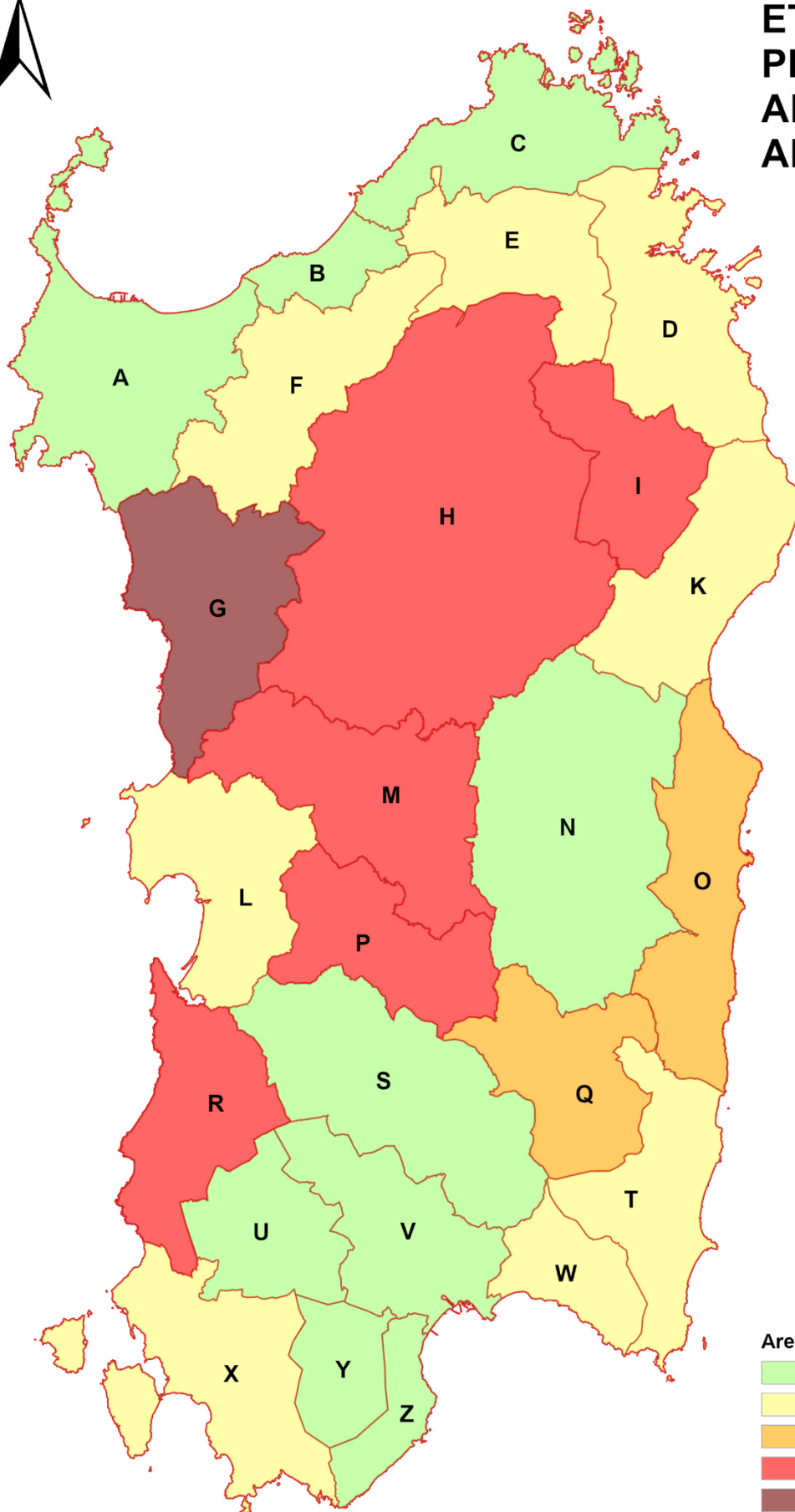


 Superfici bruciate

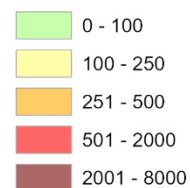
SCALA 1:1100.000



**MEDIA PESATA
ETTARI BRUCIATI
PER ZONE
ALLERTA AIB
ANNI 2013-2022**



Aree incendiate ultimi 10 anni (Ha)



SCALA 1:1.100.000

8. ZONIZZAZIONE DEGLI OBIETTIVI

8.1. Criteri per la definizione degli obiettivi

Dalle carte di cui al paragrafo precedente, si evince come le zone di allerta hanno tutte valori medi pesati che le fanno ricadere all'interno del grado di pericolosità "alto" mentre solo la zona N presenta un valore "medio", non sono rilevati indici con grado di pericolosità più basso; questo perché i diversi fattori sia antropici che naturali determinano una pericolosità alta che caratterizza le diverse zone della Sardegna.

E' interessante notare come sia rappresentato il problema dell'insorgenza incendi e la sua correlazione spaziale con le strade, aree fortemente urbanizzate hanno distanze minori rispetto ad aree non urbanizzate o scarsamente urbanizzate; dato che in qualche modo viene confermato anche dalle zonizzazioni basate sul conteggio insorgenze.

La zonizzazione delle superfici invece è un fenomeno che risulta essere fortemente determinato dalla distribuzione dei grandi incendi accaduti negli ultimi dieci anni.

Un'analisi approfondita delle cause di ciascun incendio consentirebbe di individuare politiche di prevenzione e riduzione del rischio mirate per ciascuna delle zone analizzate. Nel presente Piano, tuttavia, gli obiettivi prioritari non sono strettamente correlati all'individuazione di zone omogenee ma sono stati individuati in funzione della pericolosità, della vulnerabilità e del danno potenziale.

Lo studio e il calcolo dei diversi indici di cui al paragrafo precedente si configurano come la base per una migliore definizione e localizzazione degli obiettivi a cui il piano stesso deve necessariamente tendere.

Tuttavia, l'individuazione di obiettivi prioritari ha consentito di definire una scala ordinata di priorità che ha permesso un'ottimizzazione della distribuzione delle risorse in ambito regionale.

Le priorità di intervento sono correlate in funzione sia della probabilità che si verifichino incendi di una certa intensità e quindi capaci di un certo potenziale impatto, sia prendendo in considerazione gli esposti potenzialmente minacciati, la loro vulnerabilità agli incendi e il loro valore, con particolare riferimento alle zone costiere con notevole flusso turistico.

Nell'ultimo decennio, grazie al potenziamento dell'azione di contrasto, le superfici percorse sono notevolmente diminuite, mentre non altrettanto può dirsi per il numero di incendi, che è più o meno stabile da circa venti anni.

È però chiaro che l'apparato di lotta, per quanto perfezionato e perfezionabile, non potrà mai essere in grado di aver ragione di questa calamità, senza efficaci misure che vadano ad incidere sulle motivazioni culturali, sociali ed economiche che sono alla base del fenomeno. È indispensabile un rapido cambiamento di rotta, che deve veder coinvolte tutte le componenti della società sarda, dalla classe politica alla scuola, dalle Province ai Comuni ed a tutte le Associazioni professionali, sportive e culturali (allevatori, agricoltori, cacciatori, ambientalisti), affinché esercitino, nei rispettivi ambiti, un ruolo più attivo rispetto alla problematica degli incendi.

Il clima e l'andamento stagionale giocano un ruolo fondamentale nel predisporre una situazione di favore all'insorgenza dell'incendio, ma non vi è dubbio che la causa primaria degli incendi boschivi vada ricercata essenzialmente nell'alto grado di depauperamento e di forte spopolamento delle zone collinari e montane, determinando nel tempo l'abbandono di tutte quelle pratiche agronomiche e selvicolturali che di contro in passato venivano effettuate nelle campagne e nei boschi, con il risultato di rendere il bosco meno vulnerabile nei confronti del fuoco.

E' opportuno, pertanto, adottare misure per la difesa del territorio e delle sue bellezze naturali, attraverso l'informazione e l'educazione alla tutela dei boschi dal pericolo degli incendi, ed una maggiore diffusione di norme di comportamento corretto e di difesa degli insediamenti dal pericolo del fuoco, in grado di aumentare la capacità di "resilienza" sia del territorio che della popolazione.

Nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale si potrà prevedere un apposito strumento rivolto a soggetti pubblici o privati per l'assegnazione di contributi per la messa in atto di interventi rivolti a modificare i fattori predisponenti, ovvero il carico, la tipologia e la distribuzione della vegetazione, in misura proporzionale ai risultati conseguiti in termini di riduzione delle aree percorse dal fuoco.

Tali interventi culturali" devono tenere conto delle specificità delle aree protette o degli habitat di interesse conservazionistico e, attraverso "idonei interventi culturali", sono volti a migliorare i soprassuoli forestali e gli assetti vegetazionali degli ecosistemi agrari, attraverso l'impiego di specie resistenti al fuoco (per ridotta infiammabilità e combustibilità), riducendo o interrompendo la continuità dei combustibili (idonee forme di allevamento, diradamenti, fasce parafuoco, pascolamento localizzato ed intermittente in bosco, creazione di idonee fasce ripulite da tutti i combustibili nei pascoli, nei terreni agricoli e soprattutto negli incolti, idonee fasce verdi o ripulite attorno a tutti i fabbricati e insediamenti civili e produttivi, opportuno posizionamento di idranti).

La collocazione degli interventi sarà dettata da criteri oggettivi legati anche al livello di rischio dell'unità amministrativa di riferimento (Zone omogenee) e dal valore del bene naturale da difendere (area protetta, biotopo, tipo forestale raro, ecc.).

8.2. Obiettivi prioritari da difendere

La zonizzazione per l'individuazione di aree omogenee in termini di incendi e la quantificazione del rischio hanno consentito di individuare gli obiettivi prioritari da difendere in funzione della pericolosità, della vulnerabilità e del danno potenziale.

In ambito regionale gli obiettivi prioritari da difendere sono, pertanto, i seguenti:

- a) Gli insediamenti abitativi residenziali e ricettivi;
- b) Le aree boscate;
- c) I Parchi e le aree protette, anche se non ancora istituiti:

Denominazione
Parco regionale "MOLENTARGIUS - SALINE"
Area marina protetta "TAVOLARA - PUNTA CAPO CODA CAVALLO"
Area marina protetta CAPO CARBONARA
Area marina protetta PENISOLA DEL SINIS - ISOLA MAL DI VENTRE
Parco Naturale Regionale "PORTO CONTE"
Parco del "GENNARGENTU E GOLFO DI OROSEI"
Parco Nazionale dell'ARCIPELAGO DI LA MADDALENA
Parco Nazionale dell'ASINARA

- a) Le Zone di Protezione Speciale – ZPS:

Codice id.	Denominazione area ZPS	Superficie Ha
ITB023051	Altopiano di Abbasanta	19.576,98
ITB043054	Campidano Centrale	1.563,93
ITB013049	Campu Giavesu	2.154,31
ITB013044	Capo Caccia	4.183,57
ITB043028	Capo Carbonara e stagno di Notteri - Punta Molentis	867,44
ITB013018	Capo Figari, Cala Sabina, Punta Canigione e Isola Figarolo	4.054,23
ITB034004	Corru S'Ittiri, stagno di S. Giovanni e Marceddi	2.652,20
ITB033036	Costa di Cuglieri	2.845,07
ITB023037	Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta	8.222,15
ITB043035	Costa e Entroterra tra Punta Cannoni e Punta delle Oche - Isola di San Pietro	1.910,66
ITB044009	Foresta di Monte Arcosu	3.132,07
ITB043056	Giara di Siddi	960,19
ITB010001	Isola Asinara	9.669,22
ITB043027	Isola dei Cavoli	172,70
ITB043032	Isola di Sant'Antioco, Capo Sperone	1.784,63
ITB013011	Isola Piana di Porto Torres	399,31
ITB043026	Isola Serpentara	133,75
ITB013019	Isole del Nord - Est tra Capo Ceraso e Stagno di San Teodoro	18.164,03
ITB043055	Monte dei Sette Fratelli	40.473,93
ITB023049	Monte Ortobene	2.158,84

Codice id.	Denominazione area ZPS	Superficie Ha
ITB013048	Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri	21.068,79
ITB023050	Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali	19.604,26
ITB044002	Saline di Molentargius	1.307,16
ITB043025	Stagni di Colostrai	1.917,56
ITB034008	Stagno di Cabras	3.616,82
ITB044003	Stagno di Cagliari	3.756,39
ITB034006	Stagno di Mistras	702,33
ITB034005	Stagno di Pauli Majori	289,38
ITB013012	Stagno di Pilo, Casaraccio e Saline di Stintino	1.287,39
ITB034007	Stagno di Sale E' Porcus	473,07
ITB034001	Stagno di S'Ena Arrubia	298,03

b) Siti di Interesse Comunitario o di rilevanza naturalistica – SIC:

Codice id.	Denominazione area SIC	Superficie Ha
ITB010042	Capo Caccia (con le isole Foradada e Piana) e Punta del Giglio	20.230,27
ITB032240	Castello di Medusa	492,51
ITB042251	Corongiu de Mari	114,04
ITB013051	Dall'Isola dell'Asinara all'Argentiera	54.482,78
ITB012213	Grotta de Su Coloru	65,04
ITB040020	Isola dei Cavoli, Serpentara, Punta Molentis e Campulongu	15.182,98
ITB040024	Isola Rossa e Capo Teulada	3.714,52
ITB040025	Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino	2.697,30
ITB012212	Sa Rocca Ulari	14,80
ITB040017	Stagni di Murtas e S'Acqua Durci	744,12
ITB030032	Stagno di Corru S'Ittiri	5.711,68
ITB030034	Stagno di Mistras di Oristano	1.621,44
ITB010011	Stagno di San Teodoro	819,52

c) Le Zone Speciali di Conservazione – ZSC:

Codice id.	Denominazione area ZSC	Superficie Ha
ITB042209	A Nord di Sa Salina (Calasetta)	4,75
ITB021101	Altopiano di Campeda	4.634,14
ITB020015	Area del Monte Ferru di Tertenia	2.625,34
ITB020012	Berchida e Bidderosa	2.660,31
ITB040051	Bruncu de Su Monte Moru - Geremeas (Mari Pintau)	138,55
ITB011113	Campo di Ozieri e Pianure Comprese tra Tula e Oschiri	20.407,88
ITB042207	Canale su Longuvresu	8,57
ITB042216	Capo di Pula	1.576,38
ITB010009	Capo Figari e Isola Figarolo	851,16
ITB040030	Capo Pecora	3.823,18
ITB010007	Capo Testa	1.215,90
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	14.976,14
ITB040021	Costa di Cagliari	2.623,85
ITB040029	Costa di Nebida	8.432,98
ITB042236	Costa Rei	0,52

Codice id.	Denominazione area ZSC	Superficie Ha
ITB010043	Coste e Isolette a Nord Ovest della Sardegna	3.740,51
ITB042250	Da Is Arenas a Tonnara (Marina di Gonnesa)	531,76
ITB040071	Da Piscinas a Riu Scivu	2.898,61
ITB020041	Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone	29.625,44
ITB040018	Foce del Flumendosa - Sa Praia	519,09
ITB010004	Foci del Coghinas	2.254,87
ITB041105	Foresta di Monte Arcosu	30.369,31
ITB041112	Giara di Gesturi	6.395,79
ITB032228	Is Arenas	4.065,07
ITB032229	Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu	326,29
ITB042247	Is Compinxius - Campo Dunale di Bugerru - Portixeddu	611,22
ITB042225	Is Pruinis	94,07
ITB010082	Isola dell'Asinara	17.192,36
ITB040027	Isola di San Pietro	9.273,62
ITB012211	Isola Rossa - Costa Paradiso	5.412,17
ITB010010	Isole Tavolara, Molara e Molarotto	16.005,40
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	1.308,96
ITB022214	Lido di Orrý	488,17
ITB031104	Media Valle del Tirso e Altopiano di Abbasanta - Rio Siddu	9.053,93
ITB021107	Monte Albo	8.843,36
ITB040031	Monte Arcuentu e Rio Piscinas	11.486,37
ITB041106	Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus	9.295,79
ITB021156	Monte Gonare	796,05
ITB011109	Monte Limbara	16.623,81
ITB041111	Monte Linas - Marganai	23.672,84
ITB042234	Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu)	206,02
ITB010006	Monte Russu	1.989,10
ITB042237	Monte San Mauro	644,93
ITB042243	Monte Sant'Elia, Cala Mosca e Cala Fighera	27,45
ITB020013	Palude di Osalla	985,16
ITB042230	Porto Campana	202,81
ITB042233	Punta di Santa Giusta (Costa Rei)	5,48
ITB042210	Punta Giunchera	53,83
ITB040028	Punta S'Aliga	694,05
ITB042241	Riu S. Barzolu	281,34
ITB022215	Riu Sicaderba	94,70
ITB032201	Riu Sos Mulinos - Sos Lavros - M. Urtigu	27,00
ITB032239	San Giovanni di Sinis	2,82
ITB032219	Sassu - Cirras	250,69
ITB042220	Serra is Tres Portus (Sant'Antioco)	260,80
ITB040019	Stagni di Colostrai e delle Saline	1.150,93
ITB030036	Stagno di Cabras	4.795,12
ITB040023	Stagno di Cagliari, Saline di Macchiareddu, Laguna di Santa Gilla	5.982,78
ITB040022	Stagno di Molentargius e territori limitrofi	1.275,23
ITB030033	Stagno di Pauli Maiori di Oristano	400,86
ITB010002	Stagno di Pilo e di Casaraccio	1.882,41

Codice id.	Denominazione area ZSC	Superficie Ha
ITB042218	Stagno di Piscinný	444,73
ITB042226	Stagno di Porto Botte	1.221,87
ITB030038	Stagno di Putzu Idu (Salina Manna e Pauli Marigosa)	597,54
ITB030035	Stagno di Sale 'e Porcus	690,01
ITB042223	Stagno di Santa Caterina	625,31
ITB030037	Stagno di Santa Giusta	1.147,22
ITB030016	Stagno di S'Ena Arrubia e territori limitrofi	278,87
ITB010003	Stagno e ginepreto di Platamona	1.612,98
ITB022217	Su de Maccioni - Texile di Aritzo	452,72
ITB042242	Torre del Poetto	9,37
ITB042231	Tra Forte Village e Perla Marina	0,32
ITB042208	Tra Poggio la Salina e Punta Maggiore	11,18
ITB020040	Valle del Temo	1.934,14

d) Le Zone di Protezione Speciale e Siti di Interesse Comunitario o di rilevanza naturalistica – ZPS/SIC:

Codice id.	Denominazione area ZPS / ZSC	Superficie Ha
ITB010008	Arcipelago La Maddalena	47.493,85
ITB044010	Capo Spartivento	3.500,32
ITB013052	Da Capo Testa all'Isola Rossa	71.260,28
ITB013050	Da Tavolara a Capo Comino	99.526,06
ITB030080	Isola di Mal di Ventre e Catalano	41.065,71

e) Le Zone di Protezione Speciale e Zone Speciali di Conservazione – ZPS/ZSC:

Codice id.	Denominazione area ZPS / ZSC	Superficie Ha
ITB020014	Golfo di Orosei	28.971,74
ITB040026	Isola del Toro	62,74
ITB040081	Isola della Vacca	60,02
ITB021103	Monti del Gennargentu	44.733,37
ITB022212	Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone	23.473,56

f) Le Aree demaniali e i Complessi forestali gestiti dall'Agenzia FoReSTAS:

Presidi forestali	Comune	Superficie Ha
Alase	Aritzo	1.965
Alluifogu	Meana Sardo	1.062
Altude'	Lula	1.251
Banari	Banari	224
Barigadu	Austis, Neoneli, Nughedu Santa Vittoria	3.079
Basso Cedrino	Irgoli, Loculi	921
Bau Pressiu-Rosas-Cadelano-Campanasissa	Siliqua, Villamassargia, Narcao	1.983
Baunei-Etili	Baunei	2.690
Belvi'	Belvi'	856

Presidi forestali	Comune	Superficie Ha
Berchida Montalbo	Siniscola	3.667
Bidderosa	Orosei	1.172
Bingionniga	Jerzu	569
Campidano-S. Barzolu	Sinnai, Soleminis, Dolianova, Settimo San Pietro	1.600
Caprera	La Maddalena	1.066
Castelsardo	Castelsardo, Sedini, Tergu	447
Castiadas	Castiadas, Muravera, San Vito	320
Cedrina Lanaitto	Oliena	1.788
Coghinas	Tula	747
Coiluna	Alà dei Sardi	719
Corongia	Gadoni	521
Esterzili	Esterzili	200
Filigosu	Oschiri, Berchidda	3.952
Fiorentini	Bultei	2.408
Forest'Anela	Anela, Bultei, Bono	1.296
Funtanamela, Parco Aymeric, Su Lau	Laconi	1.096
Gairo (Perdaliana/Sarcerei)	Gairo	4.365
Gairo Cartuceddu	Gairo	860
Genna Antine	Villagrande Strisaili	730
Gentilis-Croccorigas-Arbus	Guspini	1.754
Girgini	Desulo	1.522
Grighine 1	Busachi, Villanova Truschedu, Fordongianus, Allai, Paulilatino	2.754
Grighine 2	Villaurbana, Siamanna, Siapiccia, Ruinas	2.265
Gutturu Mannu-Monte Nieddu	Assermini, Capoterra, Sartroch, Villa San Pietro	7.200
Gutturu Pala-Pubusinu-Monte Argentu	Fluminimaggiore	944
Is Cannoneris-Monte Maria	Pula, Domus De Maria	4.030
Laghi	Gavoi, Ovodda, Olzai	442
Littos- Bolostiu	Alà dei Sardi	1.039
Loelle	Buddusò	823
Lu Sfussatu-Vignola-La Contessa	Aglientu, Luras, Luogosanto	716
M. Idolo	Arzana	2.360
Marganai	Domusnovas, Iglesias, Fluminimaggiore	3.650
Mariani	Bonorva	579
Marina di Sorso	Porto Torres, Sorso	103
Minderri	San Vito	1.760
Modighina	Laconi, Genoni, Samugheo, Asuni	751
Montarbu	Seui	2.767
Monte Arci 1	Palmas Arborea, Pau, Santa Giusta, Villaurbana, Usellus, Area Capelli, Sa Dispensa	4.155
Monte Arci 2	Morgongiori, Masullas, Siris	2.070
Monte Artu	Illorai	854
Monte Bassu	Illorai, Burgos, Esporlatu	925

Presidi forestali	Comune	Superficie Ha
Monte Burghesu	Burgos, Bottida	620
Monte Corte	Teti	888
Monte di Cognu-Badesi	Aggius, Aglientu, Badesi	604
Monte Ferru	Cardedu	1.950
Monte Genziana	Talana	2.878
Monte Lerno - Sa Linna Sicca	Pattada	2.902
Monte Limbara Nord	Tempio Pausania, Calangianus	3.137
Monte Limbara Sud	Berchidda	3.626
Monte Minerva	Villanova Monteleone	246
Monte Novu	Fonni	3.537
Monte Olia	Monti	2.360
Monte Ortobene Jacu Piu	Nuoro	2.188
Monte Pinu-San Santino	Olbia, Sant'Antonio di Gallura, Telti	999
Monte Pirastru	Nughedu San Nicolo'	578
Monte Pisanu	Bono, Bottida	2.215
Monte Traessu	Giave, Cossoine, Mara	588
Montes Iseri	Orgosolo	6.350
Montimannu-Magusu	Villacidro, Domusnovas, Iglesias	4.600
Murdega-Ballao	Ballao, Armungia, Villasalto	1.600
Nulvi	Nulvi	171
Omodeo	Sedilo, Sorradile	446
Osilo	Osilo, Sennori	280
Pabarile	Santulussurgiu, Cuglieri	763
Pantaleo-Tamara Tiriccu	Santadi, Nuxis	5.747
Pedra Bianca-Monte Nieddu-Pitrisconi	Padru, San Teodoro	2.396
Perd'e Pibera Monte Omu - Linas	Gonnosfanadiga, Villacidro	1.198
Pixinamanna	Pula, Villa San Pietro, Sarroch	4.796
Portixeddu-Planedda-Nuraxi Figus-Funtanamare	Buggerru, Gonnese	800
Porto Conte	Alghero, Sassari Nurra	2.395
Putifigari	Putifigari	370
Riu Nuxi	Seui	2.273
S.Anna Sa Mela	Lodè	2.951
S.Maria-Montresta	Montresta, Bosa	972
Sa Conchedda	Buddusò	2.135
Sa Pruna	Dorgali	2.503
Sadali	Sadali	580
Salauna-Piretu	Tempio Pausania	690
Sant'Antonio-Torrighas	Macomer, Borore	922
Sarcidano	Villanovatulo, Isili, Nurallao	1.110
Sarrabus	Muravera, Villaputzu	1.800
Semida - Oasi Girasili	Ulassai	3.410
Settefratelli-Sa Scova	Sinnai, Burcei, San Vito	6.363
Seulo	Seulo	1.640

Presidi forestali	Comune	Superficie Ha
Silana	Urzulei	3.755
Sorilis	Olbia	1.068
Sos Littos Sas Tumbas Crastazza	Bitti	4.530
S'Ozzastreddu (Padru-Sotza)	Padru	1.305
Su Padru	Thiesi	208
Su Sartu	Orune	1.304
Tacchixeddu	Tertenia	1.550
Taccu	Osini	1.240
Taccu Mannu/Corongiu	Ussassai	1.900
Terranova	Alà dei Sardi	2.145
Tresnuraghes	Tresnuraghes	544
Trexenta	Barrali, Suelli, Siurgus Donigala	800
Tuttavista Onifai	Onifai, Galtellì	1.180
Uatzo-Mugianeddu	Tonara	1.884
Usinavà Su Lidone	Torpè	2.001
Villagrande Strisaili	Villagrande Strisaili	2.650
Villasalto	Villasalto	1.400