



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

Progetto Esecutivo

ALLEGATO _V6_C.U.6.6

Calcolo della pericolosità da incendio boschivo



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Storia del documento

| Versione | Data | Autore | Autorizzato da | Descrizione delle modifiche |
|----------|------------|---------|----------------|--------------------------------|
| 1.0 | 24/11/2023 | RTI DXC | MASE | Rilascio prima versione |
| | | | | |
| | | | | |

Sommario

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | CU.V6.6 - Calcolo della pericolosità da incendio boschivo..... | 2 |
| 1.1 | Obiettivo del servizio applicativo | 2 |
| 1.1.1 | Introduzione..... | 2 |
| 1.1.2 | Scopo Generale | 2 |
| 1.1.3 | Esigenze e Requisiti Chiave..... | 2 |
| 1.1.4 | Tematiche e Obiettivi Correlati | 3 |
| 1.1.5 | Benefici Attesi | 3 |
| 1.1.6 | Vincoli e Limitazioni | 3 |
| 1.1.7 | Stakeholders Coinvolti..... | 3 |
| 1.1.8 | Conclusione e Riepilogo | 5 |
| 1.2 | Requisiti funzionali | 5 |
| 1.2.1 | Elenco dei Requisiti Funzionali | 0 |
| 1.2.2 | Requisiti non Funzionali Correlati..... | 6 |
| 1.2.3 | Vincoli e Limitazioni | 6 |
| 1.3 | Architettura logico-applicativa del Sistema..... | 6 |
| 1.3.1 | Requisiti Non-Funzionali..... | 6 |
| 1.3.2 | Diagramma Architetture..... | 7 |
| 1.3.3 | Piattaforme SIM utilizzate | 11 |
| 1.4 | Dati di input | 15 |
| 1.4.1 | Introduzione ai Dati di Input | 15 |
| 1.4.2 | Catalogo delle Fonti di Dati | 16 |
| 1.4.3 | Specifiche di Contenuto..... | 20 |
| 1.5 | Sistemi federati..... | 21 |
| 1.5.1 | Introduzione ai Sistemi Federati | 21 |
| 1.5.2 | Elenco dei Sistemi Federati | 22 |
| 1.6 | Funzioni, Algoritmi e Modelli..... | 25 |
| 1.6.1 | Introduzione e presentazione generale dei modelli..... | 25 |
| 1.6.2 | Criteri di Selezione | 28 |
| 1.6.3 | Tipologie di Funzioni Applicative..... | 28 |
| 1.6.4 | Dettagli sugli Algoritmi..... | 28 |
| 1.6.5 | Dettagli sui Modelli..... | 28 |

| | | |
|-------|---|----|
| 1.6.6 | Interazione tra Algoritmi e Modelli..... | 28 |
| 1.6.7 | Analisi della Complessità Computazionale..... | 39 |
| 1.6.8 | Casistica di Utilizzo..... | 40 |
| 1.6.9 | Misure di Validazione e Verifica..... | 40 |
| 1.7 | Dati di output..... | 40 |
| 1.7.1 | Introduzione..... | 40 |
| 1.7.2 | Elenco Dati di Output..... | 40 |

1 CU.V6.6 – Calcolo della pericolosità da incendio boschivo

1.1 Obiettivo del servizio applicativo

1.1.1 Introduzione

L'attività di previsione consiste nell'individuare le aree e i periodi a rischio incendio boschivo, nonché gli indici di pericolosità elaborati sulla base di variabili climatiche e vegetazionali, la cui applicazione è determinante per la pianificazione degli interventi di prevenzione e di spegnimento. Possono distinguersi una attività previsionale su lungo periodo e una di tipo dinamica nel periodo AIB.

L'attività previsionale su lungo periodo compete alla Regione, viene svolta annualmente ed ha lo scopo di produrre una delle componenti del "Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi" definito dalla Legge Quadro. L'analisi previsionale contenuta nel Piano è finalizzata a:

- determinare le azioni di prevenzione strutturale del rischio, da porre in essere da parte della Regione, degli Enti Locali e dei cittadini;
- organizzare le risorse necessarie alla gestione degli eventi, condividendone gli esiti con il DPC per consentire la pianificazione ottimizzata dell'uso delle risorse aree durante il periodo AIB.
- formulare programmi di formazione ed informazione per la cittadinanza e gli operatori del volontariato.

L'attività di previsione consiste nell'individuare le aree e i periodi a rischio incendio boschivo, nonché gli indici di pericolosità elaborati sulla base di variabili climatiche e vegetazionali, la cui applicazione è determinante per la pianificazione degli interventi di prevenzione e di spegnimento.

1.1.2 Scopo Generale

Lo scopo generale della componente applicativa è quello di mettere a disposizione degli Enti interessati un modello di stima della pericolosità da incendio boschivo, applicabile omogeneamente su tutto il territorio nazionale.

Con l'utilizzo del SIM i diversi soggetti istituzionali potranno utilizzare il risultato della analisi di pericolosità per supportare le analisi di pianificazione ai rispettivi livelli comunali (Piani di emergenza di PC) e regionale (Piano AIB).

A livello nazionale, sarà possibile avere un quadro aggiornabile annualmente dei differenti livelli di pericolosità statica agenti sul territorio, calcolato secondo una metodologia standard e omogenea.

La metodologia presa a riferimento è stata formulata dal MASE nel documento denominato "Schema di Piano A.I.B. per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nei Parchi Nazionali – 2018" (nel seguito Schema) e le relative Linee Guida per l'implementazione (nel seguito Linee Guida).

Rispetto alla procedura di calcolo definita nei documenti di riferimento, ai fini del progetto SIM sarà presa in considerazione la componente relativa al calcolo della pericolosità da incendio boschivo.

1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

La procedura di analisi previsionale descritta nel citato Schema risulta già utilizzata e implementata da alcune Amministrazioni locali.

L'esigenza principale è relativa alla individuazione di una procedura di calcolo omogenea e condivisa, applicabile ai diversi livelli, al fine di avere una rappresentazione omogenea dei diversi contesti a livello nazionale.

Al livello comunale, l'esigenza è legata alla disponibilità di uno strato informativo che permetta l'individuazione delle zone del territorio di riferimento maggiormente interessate dalla pericolosità derivante da incendio boschivo, al fine di pianificare le necessarie attività di preparazione all'evento incendiario.

Al livello regionale, l'esigenza è legata alla disponibilità di uno strato informativo omogeneo su tutto il territorio di competenza, che contenga i diversi livelli di pericolosità presenti al fine di programmare le attività di prevenzione e di preparazione all'evento incendiario.

Al livello centrale, l'esigenza è riferibile alla possibilità di avere uno strato informativo omogeneo a livello nazionale per disporre di un quadro standardizzato su tutto il territorio di interesse.

1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

Tabella che elenca tematiche e obiettivi correlati.

| Tematica | Obiettivo |
|---|--|
| Previsione e prevenzione degli incendi boschivi | Individuazione di una procedura di calcolo della pericolosità del rischio incendio boschivo omogenea e condivisa |
| Previsione e prevenzione degli incendi boschivi | Messa a disposizione per le PA di strati informativi omogenei |
| Pianificazione di Protezione Civile | Supporto alla pianificazione di protezione civile, in relazione agli scenari di rischio appositamente predisposti sulla base di informazioni, dati e cartografia disponibili per l'ambito territoriale di riferimento. |

Tabella 1 Tematiche e obiettivi dell'applicativo in analisi

1.1.5 Benefici Attesi

La realizzazione di uno strumento unico a cui possano accedere gli Enti locali consentirà

- Standardizzazione nella modellazione del pericolo da incendio di interfaccia con conseguente maggiore rispondenze alle linee guida del Manuale
- Possibilità di attingere a fonti di dati omogenee
- Procedimenti più rapidi di elaborazione delle cartografie richieste nel piano di emergenza più rapidi

1.1.6 Vincoli e Limitazioni

Possibili vincoli e limitazioni potrebbero derivare da

- Disponibilità da valutare della Carta Forestale Nazionale (fonte CREA) e della Carta dell'uso del suolo (Fonte MISE/Progetto Space Economy) indicate come strati informativi omogenei a carattere nazionale.

1.1.7 Stakeholders Coinvolti

Gli stakeholder principali interessati dagli obiettivi del servizio applicativo sono i seguenti:

- Enti locali nei vari livelli
- CNVVF
- CUFAA per regioni ordinarie
- CFP-CFR per regioni e province autonome
- Associazione di protezione civile comunali

Rientrano tra gli stakeholder anche il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) ed il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), coinvolti nella fornitura di alcuni strati informativi di input.

Gli utenti target dell'applicativo sono gli Enti locali tenuti a redigere il piano di emergenza comunale, in primo luogo i Comuni. Tutti gli altri utenti sono derivati dall'analisi del processo connesso all'incendio boschivo.

Nella tabella che segue si riportano gli utenti identificati per l'applicativo verticale in analisi in una tabella che ne elenca i ruoli tipici associati a ciascun segmento di utente (es. ruoli istituzionali, professionali) e le loro caratteristiche.

| Identificativo Utente | Soggetto | Ruoli tipici | Caratteristiche |
|---------------------------|---|------------------------|---|
| V6AP5U01 | Sindaco | Soggetto istituzionale | Riconosciuto come autorità di protezione civile a livello comunale. Emana ordinanze in materia anche in ottica di prevenzione |
| V6AP5U02 | Comuni | Ruolo professionale | In relazione all'applicativo si configurano come gli utenti primari chiamati ad utilizzare il sistema per la redazione del Piano di emergenza locale. |
| V6AP5U03 | Aggregazioni di Comuni | Ruolo professionale | Unioni di comuni. Comunità montane |
| Utenti in visualizzazione | | | |
| V6AP5U04 | Province/Città metropolitane | Soggetto istituzionale | Possono intervenire a vario titolo nel processo di pianificazione di settore |
| V6AP5U05 | Prefettura-Ufficio territoriale del governo | Soggetto istituzionale | Possono intervenire a vario titolo nel processo di pianificazione di settore |
| V6AP5U06 | Regioni | Soggetto istituzionale | Possono intervenire a vario titolo nel processo di pianificazione di settore |
| V6AP5U07 | CNVVF | Ruolo professionale | Possono intervenire sia per la fornitura dei dati di input sia per la valutazione dell'incendiabilità. In relazione all'applicativo accedono in visualizzazione. |
| V6AP5U09 | CUFAA per regioni ordinarie | Ruolo professionale | Possono intervenire per la fornitura dei dati di input e ove necessario per la valutazione dell'incendiabilità. In relazione all'applicativo accedono in visualizzazione. |

| Identificativo Utente | Soggetto | Ruoli tipici | Caratteristiche |
|-----------------------|--|---------------------|---|
| V6AP5U10 | CFP-CFR per regioni e province autonome | Ruolo professionale | Possono intervenire sia per la fornitura dei dati di input e ove necessario per la valutazione dell'incendiabilità. In relazione all'applicativo accedono in visualizzazione. |
| V6AP5U11 | Associazione di protezione civile comunali | Ruolo professionale | In relazione all'applicativo accedono in visualizzazione dei dati di output |

Tabella 2 Utenti fruitori dell'applicativo

1.1.8 Conclusione e Riepilogo

L'obiettivo principale dell'applicativo in analisi è quello di mettere a disposizione degli Enti interessati un modello di stima della pericolosità da incendio boschivo, applicabile omogeneamente su tutto il territorio nazionale e supportare quindi i diversi soggetti istituzionali nelle analisi di pianificazione ai rispettivi livelli comunali (Piani di emergenza di PC) e regionale (Piano AIB) e fornire un quadro aggiornabile annualmente dei differenti livelli di pericolosità statica agenti sul territorio, calcolato secondo una metodologia standard e omogenea.

La metodologia presa a riferimento è stata formulata dal MASE nel documento denominato "Schema di Piano A.I.B. per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nei Parchi Nazionali – 2018" (nel seguito Schema) e le relative Linee Guida per l'implementazione (nel seguito Linee Guida).

In particolare, l'applicativo verticale è finalizzato alla creazione della cartografia di pericolosità da incendi boschivi a disposizione per gli enti territoriali.

Prioritari risultano la verifica della disponibilità degli strati informativi di input ancora in fase di realizzazione, l'adozione della procedura presa a riferimento anche per la realizzazione del modello di vulnerabilità dei beni esposti ed il superamento degli attuali vincoli e limitazioni per lo sviluppo.

Ai fini dello sviluppo futuro dell'applicativo i passaggi successivi sono stati delineati nella roadmap e sono tesi a integrare pienamente ed efficacemente il servizio all'interno del più ampio Sistema integrato di Monitoraggio.

1.2 Requisiti funzionali

L'applicativo si configura come un ambiente integrato in cui l'utente di riferimento accede mediante profilazione all'interfaccia dedicata.

L'applicativo consente di applicare il flusso elaborativo previsto dal "Manuale per l'applicazione dello "Schema di Piano A.I.B. nei Parchi Nazionali – 2018" formulato dal MASE, richiamabile in qualsiasi momento dall'Utente, per la produzione delle cartografie di **pericolosità da incendio boschivo a livello comunale**.

L'utente potrà effettuare il download oppure utilizzare in interoperabilità i dati di propria competenza relativi alla pericolosità da incendio boschivo; qualora necessario, conseguentemente al variare di

almeno un dato di input, l'utente potrà richiedere al SIM un ricalcolo della mappa di pericolosità da incendio boschivo.

La procedura di calcolo richiede che i dati di input, e in particolare quello concernente la "Carta dell'uso del suolo con approfondimenti sulla vegetazione forestale" (IV livello Corine) codificata secondo la nomenclatura adottata dal Manuale sia disponibile al SIM per la partizione di interesse.

In caso contrario, l'utente potrà caricare nel sistema la propria carta delle coperture del suolo, verificare la corrispondenza di codifica della carta rispetto alla codifica di riferimento ed eventualmente procedere alla ricodifica dell'input.

Nella GUI sono presenti e preconfigurate diverse funzionalità di elaborazione dei dati geografici sia vettoriali che raster, appositi tools di geoprocessing, come ad esempio le funzioni di aspect e slope, e tools geostatistici necessari per l'esecuzione dell'applicativo. Tali risorse possono essere usate singolarmente, laddove l'utente richieda la costruzione di uno specifico output. Per consentire l'uso di ciascun tool in questo contesto è reso disponibile un help che specifica all'utente il tipo di input richiesto per l'esecuzione.

1.2.1 Elenco dei Requisiti Funzionali

Presentazione in forma tabulare dei requisiti funzionali richiesti

| id_applicativo_id_rf | descrizione_rf | progettazione_rf | implementazione_rf |
|----------------------|---|--|---|
| V6AP06_RF001 | Assunzione dell'area in analisi Seleziona un layer disponibile al SIM Permette di selezionare uno strato informativo (layer) relativo al territorio in analisi scegliendolo dai layers disponibili. | Richiede che l'utente definisca l'area di riferimento per le elaborazioni successive. Selezionando il layer da una lista o mediante menu a tendina. | Si prevede l'implementazione di una funzionalità per consentire la selezione dei layers. |
| V6AP06_RF002 | Assunzione dell'area in analisi - Esegue una query su un layer selezionato | Richiede che l'utente possa estrarre mediante attributi (ad esempio la denominazione del parco o un codice identificativo di ciascun parco nazionale) il tematismo di interesse. | Si prevede l'implementazione di una funzionalità che permetta di eseguire specifiche query sugli attributi. |
| V6AP06_RF003 | Assunzione dell'area in analisi - Upload di layer vettoriali o grid Permette di caricare nello spazio di lavoro dell'utente un layer di dati non già disponibile al SIM | Consente mediante una apposita funzione di poter caricare dal proprio dispositivo lo strato informativo di interesse (ad esempio la perimetrazione dell'area protetta) | Si prevede l'implementazione di una funzione per caricare dal proprio dispositivo i layers di interesse. |
| V6AP06_RF004 | Assunzione dell'area in analisi - Digitalizzazione diretta Permette la digitalizzazione diretta di dati vettoriali | Richiede che l'utente identifichi la base cartografica di riferimento per la digitalizzazione | Si prevede l'implementazione di funzioni per l'editing e la digitalizzazione dei dati e il caricamento delle basi cartografiche di riferimento. |
| V6AP06_RF005 | Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Verifica disponibilità copertura geografica dei dati | Richiede che l'utente definisca l'areale di riferimento per la verifica. Restituisce l'elenco dei layers disponibili e di quelli non disponibili | Si prevede l'implementazione di una funzione che consenta la |

| id_applicativo_id_rf | descrizione_rf | progettazione_rf | implementazione_rf |
|----------------------|--|---|---|
| | Verifica, sulla base di una lista preimpostata, la disponibilità al SIM di tutti gli strati informativi richiesti e l'esistenza dei dati stessi in relazione alla estensione territoriale in analisi. | | verifica della disponibilità dei layers al SIM. |
| V6AP06_RF006 | Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Verifica dei livelli di codifica dei dati Verifica la disponibilità e la corrispondenza di livelli di codifica di dati in input rispetto a codifiche di riferimento | Richiede la disponibilità, per tutti i dati sottoponibili a verifica, di tabelle standard di confronto. Richiede che l'utente selezioni la specifica codifica di riferimento da un elenco di tabelle di codifica predisposte secondo il Manuale MASE, e il layer di dati sottoporre a confronto | Si prevede l'implementazione di una funzione per verificare a corrispondenza di livelli di codifica di dati in input rispetto a codifiche di riferimento. |
| V6AP06_RF007 | Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Ricodifica dati Permette l'editing alfanumerico degli attributi di layers, per inserire nuovi campi e per inserire o modificarne i valori, al fine di corrispondere a codifiche standard. | Richiede lo sviluppo di un'apposita interfaccia che permetta all'utente la contemporanea visualizzazione dei campi sottoposti a confronto / modifica. Richiede la disponibilità di una tabella standard di confronto | Dovranno essere implementate funzionalità di editing degli attributi di dato. |
| V6AP06_RF008 | Operazioni elementari sui dati - Ritaglia Permette di estrarre dai layers informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi | Richiede che l'utente definisca l'elenco dei layers da ritagliare in input, e il layer di sovrapposizione. Funziona in modalità diverse per dati di input vettoriali o grid | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (ritaglia) |
| V6AP06_RF009 | Operazioni elementari sui dati - Conversione di formato | Richiede che l'utente definisca il passo della grid di output | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (conversione di formato) |

| id_applicativo_id_rf | descrizione_rf | progettazione_rf | implementazione_rf |
|----------------------|---|--|---|
| | Permette la trasformazione di dati dal formato vettoriale al formato grid | | |
| V6AP06_RF010 | Operazioni elementari sui dati – Unione layer Permette di creare un layer vettoriale di unione di più layers vettoriali in input | Richiede che l'utente definisca l'elenco dei layers da sottoporre ad unione | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (unione layers) |
| V6AP06_RF011 | Operazioni elementari sui dati – Intersezione di layer Permette di creare un layer vettoriale di intersezione di più layers vettoriali in input | Richiede che l'utente definisca l'elenco dei layers da sottoporre ad intersezione | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (intersect) |
| V6AP06_RF012 | Operazioni elementari sui dati – Combinazioni di grid Permette di creare una grid pluricodificata per combinazione di più grid di input di medesimo passo | Richiede che l'utente definisca l'elenco delle grid di cui si richiede di effettuare la combinazione | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (combine) |
| V6AP06_RF013 | Operazioni elementari sui dati – Creazione di griglie Permette di costruire griglie regolari di passo variabile per la conduzione di analisi di statistica geografica | Richiede che l'utente definisca il passo della griglia e l'estensione della stessa, quest'ultima assumibile in via diretta (inputazione di coordinate min e max) o in riferimento ad un layer di dati disponibile al SIM | Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni elementari sui dati grid (creazione griglie)) |

| id_applicativo_id_rf | descrizione_rf | progettazione_rf | implementazione_rf |
|----------------------|--|--|---|
| V6AP06_RF014 | <p>Operazioni di geoprocessing e statistica – Modellazione geomorfologica</p> <p>Permette di applicare algoritmi di modellazione geomorfologica per la derivazione di dati di pendenza ed esposizione</p> | Assume in input un DEM | Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (modellazione geomorfologica) |
| V6AP06_RF015 | <p>Operazioni di geoprocessing e statistica – Statistica geografica su dati poligonali</p> <p>Permette di effettuare delle statistiche per porzioni unitarie di spazio, in relazione a dati poligonali codificati</p> | Assume, in input, una griglia di riferimento e un layer da sottoporre ad analisi. Restituisce, per ogni cella della griglia di riferimento, una matrice statistica (numero di cella x codici di riferimento del layer in analisi) sui valori trovati (almeno: superficie totale per codice, numero di elementi trovati per codice) | Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (statistiche sui dati poligonali) |
| V6AP06_RF016 | <p>Operazioni di geoprocessing e statistica – Statistica geografica su dati grid.</p> <p>Permette di effettuare delle operazioni matematiche o delle statistiche elementari su un dato grid pluricodificato</p> | <p>Assume in input un dato in formato grid e restituisce i risultati della funzione statistica applicata.</p> <p>Richiede che l'utente definisca la formula applicabile</p> | Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (statistica geografica sui dati grid) |
| V6AP06_RF017 | <p>Operazioni di geoprocessing e statistica – Operazioni tra grid</p> <p>Permette di effettuare operazioni algebriche, logiche o statistiche tra più dati grid di uguale passo</p> | Assume in input un elenco di dati in formato grid e restituisce una grid codificata con i valori risultanti dall'operazione impostata. Richiede che l'utente definisca la formula applicabile | Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (operazioni di map algebra su grid) |
| V6AP06_RF018 | <p>Procedure – Creazione della carta degli incendi pregressi</p> | Assume in input una grid relativa al numero di incendi occorsi per singola porzione di spazio nel periodo di riferimento | Si richiede l'implementazione dell'algoritmo di overlay indicato in procedura |

| id_applicativo_id_rf | descrizione_rf | progettazione_rf | implementazione_rf |
|----------------------|--|---|---|
| | Applica l'algoritmo di calcolo ponderato, secondo le indicazioni del Manuale MASE, per la costruzione della carta degli incendi pregressi | | |
| V6AP06_RF019 | <p>Procedure – Elaborazione della carta della pericolosità</p> <p>È un tool modellistico che permette di applicare l'intero processo analitico descritto nel Manuale MASE per il calcolo della pericolosità</p> | È richiesto all'utente di indicare i layers da utilizzarsi per la modellazione, secondo il framework previsto nel Manuale MASE. | Dovranno essere implementate le funzioni per applicare le procedure di elaborazione della carta della pericolosità. |
| V6AP06_RF020 | <p>Dato di output manuale – Elaborazione della carta delle infrastrutture AIB</p> <p>È un tool che consentirà di selezionare gli strati informativi necessari alla cartografia AIB</p> | È richiesto all'utente di selezionare i layers di base come: la viabilità distinta per tipologie di percorribilità, i punti di acqua per l'attingimento terrestre e/o aereo in caso di incendi, torrette di avvistamento per tipologia, punti di rilevamento termo-pluviometrico e altri eventuali ritenuti utili dall'utente | Si richiede di implementare una funzione per estrarre i dati necessari alla carta delle infrastrutture AIB. |

Tabella 3 Requisiti funzionali

Funzionalità Utente

Il SIM si propone di implementare una serie di modelli di calcolo, definiti secondo il Manuale per l'applicazione dello "Schema Di Piano A.I.B. Nei Parchi Nazionali – 2018", in grado di produrre gli elementi informativi necessari per l'aggiornamento degli strumenti di pianificazione. I modelli che il SIM renderà disponibili permetteranno l'elaborazione della Carta della pericolosità da incendio boschivo, come definite nel Manuale citato.

Il SIM permetterà di produrre anche la "Carta delle infrastrutture", strumento informativo volto a rappresentare adeguatamente tutte le infrastrutture esistenti e in qualche modo interessate dalla pianificazione AIB.

Di seguito viene descritta sinteticamente **la modalità con cui il SIM risponderà alla necessità dell'Utente di riferimento**.

L'Utente di riferimento (che di seguito sarà denominato Utente) accederà mediante login alla sezione dedicata del SIM all'applicativo.

In base al profilo dell'Utente, il SIM dirigerà le operatività dell'Utente sul contesto territoriale di riferimento (comunale, provinciale, regionale).

Nel Catalogo delle Risorse di Calcolo (modelli/algoritmi) sarà presente un modello di calcolo denominato "Calcolo della pericolosità da incendio boschivo". Tale modello consentirà di generare la Carta della pericolosità da incendio boschivo ed è oggetto di dettagliata descrizione nel paragrafo Funzioni, Algoritmi e Modelli dell'allegato sullo specifico applicativo.

Alla richiesta di esecuzione del modello da parte dell'Utente, il SIM presenterà all'Utente i relativi dati di input (riconducibili a queste categorie: Carte forestali, Carta dell'uso del suolo, Carta fitoclimatica, Perimetrazioni degli incendi pregressi, Cartografie tecniche numeriche come basi) necessari al running.

Qualora i dati di input siano disponibili e già presenti nel SIM, l'Utente dovrà poter controllarne la completezza, la correttezza e l'aggiornamento, prima di procedere all'esecuzione del modello.

In caso di esito negativo della verifica, l'Utente dovrà avere la possibilità di visualizzare in mappa ed editare il dato da aggiornare per la sezione di suo interesse, mediante apposite tools di editing standard di un sistema GIS.

Al termine delle operazioni di editing, l'Utente dovrà confermare la correttezza del file di input che potrà essere quindi essere utilizzato nella procedura di calcolo.

In alternativa alla digitalizzazione diretta, l'Utente dovrà avere la possibilità di caricare nel SIM un dato aggiornato nella sua disponibilità che sostituirà il dato già presente nel SIM ma non corretto/aggiornato. Ad esempio, se nella sua disponibilità ha la Carta Forestale per il suo territorio di competenza che è dotata di maggior dettaglio rispetto al dato presente in SIM o realizzata in un periodo più recente, dovrà avere la possibilità di adottarla nel modello di calcolo della pericolosità.

Effettuato l'upload del dato da sorgente locale, l'Utente da interfaccia grafica dovrà modificare il modello impostando le nuove variabili e settando come dato di input il nuovo elemento appena caricato.

Solo dopo aver ultimata questa prima fase di verifica e conferma dei dati di input necessari al modello, l'Utente potrà avviare l'elaborazione nella Intelligent Platform.

Al termine del calcolo, il SIM presenterà a video all'Utente le elaborazioni cartografiche risultanti, che saranno memorizzati direttamente nel Catalogo Dati del Sistema.

L'Utente avrà inoltre possibilità di predisporre tramite interfaccia grafica anche la Carta delle Infrastrutture di interesse AIB per il proprio territorio di competenza. Come supporto, il SIM presenterà nel relativo Catalogo Dati alcuni tematismi di interesse, da cui l'Utente potrà estrarre tutte le informazioni di interesse in relazione ai alle reti di servizi e sottoservizi e a alle risorse necessarie alla gestione e spegnimento degli incendi boschivi (Fonti di approvvigionamento idrico, Elettrodotti, Ferrovie, Viabilità forestale, Sentieri, Punti di prelievo di acqua, Viali parafuoco, Vedette, Postazioni AIB, Localizzazioni delle Sedi operative di PC, Ponti radio, Telecamere, sistemi di avvistamento, Limiti Amministrativi).

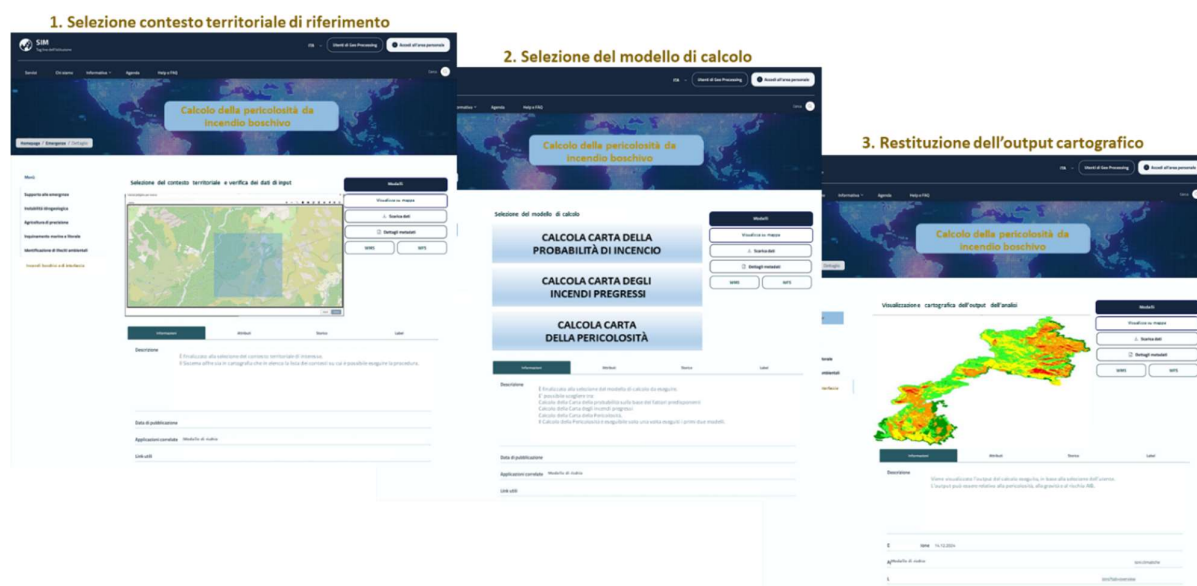


Figura 1 Sequenza di utilizzo del SIM per il calcolo della pericolosità da incendio boschivo

1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

Allo stato attuale non si ravvedono requisiti non funzionali correlati all'applicativo in analisi.

1.2.3 Vincoli e Limitazioni

Allo stato attuale non si ravvedono vincoli e limitazioni che potrebbero influenzare la realizzazione dei requisiti funzionali.

1.3 Architettura logico-applicativa del Sistema

Questo paragrafo contiene informazioni relative a specifiche applicative e funzionali del sistema, con l'obiettivo di trasmettere al lettore le logiche applicative del servizio.

1.3.1 Requisiti Non-Funzionali

L'architettura di questo applicativo si basa sui seguenti requisiti non funzionali:

| Requisito | Descrizione |
|---------------------|--|
| GENERAL | Le immagini delle sorgenti degli stakeholder devono essere ad alta risoluzione con frequenza di aggiornamento almeno annuale |
| SICUREZZA | L'accesso all'interfaccia deve avvenire secondo le regole definite nel documento "classi di utenza" del SIM |
| PERFORMANCE | I tempi di risposta delle request API eseguite da interfaccia webGIS nel caso di funzionamento in modalità sincrona, devono rientrare nei tempi accettabili alle esigenze dell'utente |
| SCALABILITÀ | I servizi implementati nell'Application Platform e nell'Intelligence Platform devono poter avere una infrastruttura scalabile sia verticalmente che orizzontalmente per venire incontro ai requisiti prestazionali che i modelli deterministici e i modelli di machine learning richiedano |
| SCALABILITÀ | I moduli software devono poter essere mandati in esecuzione in parallelo senza causare collisioni di processo o di dati |
| ALTA DISPONIBILITÀ | Il deployment dei servizi deve avvenire in continuous delivery o in continuous deployment mantenendo la disponibilità del servizio a front end durante i rilasci |
| ALTA DISPONIBILITÀ | I servizi devono garantire auto recovery mantenendo la consistenza dei dati ad ogni riavvio |
| INTEROPERABILITÀ | Lo scambio dei dati tra il SIM e gli stakeholder avviene secondo protocolli di interoperabilità definiti negli accordi di servizio tra il MASE e gli stakeholder |
| COMPATIBILITÀ | Tutte le interfacce grafiche devono essere compatibili con i browser più utilizzati sul mercato (Google Chrome, Safari, Microsoft Edge, Firefox, Opera, Internet Explorer) |
| COMPATIBILITÀ | Lo sviluppo dell'App per la consultazione delle mappe deve esser fruibile su entrambi i marketplace (PlayStore per Android ed Apple Store per iOS) |
| MICROSERVIZI | L'interazione tra i servizi e l'utente può avvenire in modalità sincrona nel momento in cui l'interfaccia utente aspetta l'esito del risultato, tipicamente in questo caso il controllo delle invocazioni delle request e delle relative response sono ad appannaggio del Server che espone l'API. Oppure in modalità asincrona nel momento in cui l'interfaccia utente non attende l'esito del microservizio invocato, ma il risultato viene notificato all'utente tramite messaggio al termine dell'elaborazione |
| CONTENT SHARING | I dati prodotti dalle applicazioni del SIM, utili tra diverse applicazioni vengono memorizzate nel repository del SIM a meno di diverse indicazioni degli stakeholder |
| POLICY DI INGESTION | In linea con la definizione di data mesh, i dati degli stakeholder vengono importati nel SIM su aree di storage temporanee solo nel momento in cui servano alla richiesta dell'utente. |
| LOGGING | I log applicativi devono poter essere accessibili tramite interfaccia unica per facilitare le attività di operation nella ricerca delle cause di errore |
| LOGGING | I log devono essere categorizzati e ordinabili per priorità (es: FATAL, ERROR, WARNING, ...), ordinabili per data e riconoscibili univocamente |
| LOGGING | Per garantire la tracciabilità delle azioni i log devono contenere il dettaglio dell'utente/profilo e dell'orario in cui sono state eseguite le azioni oggetto di logging |
| USABILITÀ | Tutte le interfacce grafiche devono esser facilmente leggibili adottando le migliori dimensioni, font ed accorgimenti nella costruzione delle pagine |

Tabella 4 Requisiti non funzionali

1.3.2 Diagramma Architettuale

Di seguito è descritta l'architettura complessiva del sistema per l'applicativo 6, inclusi il flusso di dati, le relazioni e le piattaforme utilizzate.

L'utilizzo delle piattaforme e le relazioni sono descritti qui di seguito:

- L'interfaccia grafica dell'applicativo 1 (Digital eXperience Platform) consiste in una applicazione Web che mette a disposizione dell'utente tutte le funzionalità necessarie per elaborare le carte di rischio e pericolosità in output a partire dai dati in input.
- È anche necessario implementare una App Mobile per permettere la consultazione delle carte in output.
- L'utente si autentica mediante pagina di login messa a disposizione dal PSN. Sarà necessario implementare un API che invochi il processo di autenticazione IAM presente sul PSN.
- Una volta autenticato l'utente accede alla User Interface di tipo Web nella quale può ricercare le carte più adatte ed effettuare le operazioni sulle carte con le funzionalità GIS e far partire gli algoritmi di calcolo delle carte di rischio e pericolosità. Si dovranno implementare delle API per richiamare queste funzionalità e le API del servizio GeoDAB mediante l'Integration Platform.
- Le funzionalità GIS che l'utente può utilizzare per preparare le carte in input sono accessibili dall'interfaccia grafica mediante l'utilizzo dell'API Gateway che si pone come interfaccia per l'invocazione delle API GIS esposte dal PSN. Laddove i confini amministrativi dell'Ente Locale siano presenti e recuperabili automaticamente, sono visualizzati nelle carte. Se i confini non sono corretti o non presenti, l'utente mediante le funzionalità GIS potrà caricare i confini corretti.
- Mediante l'interfaccia grafica l'utente ricerca le Carte di input da utilizzare. La ricerca viene effettuata da un API che interroga il Master Catalog effettuando un'operazione di semantic search. L'utente seleziona le Carte di interesse e quindi avvia il recupero delle Carte di input. L'interfaccia grafica, quindi, richiama un API che servendosi dei metadati recuperati dal Master Catalog invoca i servizi dei sistemi federati per acquisire le seguenti Carte di input:
 - Carta fitoclimatica
 - Carta dei SIC/ZSC
 - Carta delle Riserve Naturali Statali
 - Carta forestale nazionale
 - Carta dell'uso del suolo
 - Aree percorse dal fuoco (le carte delle aree percorse dal fuoco di CUFAA e CNVVF vengono caricate in un repository di frontiera dal CUFAA e dal CNVVF).
- Tali carte vengono salvate temporaneamente in un object storage S3 e verranno cancellate una volta finita l'elaborazione finale e l'utente avrà validato le carte di output.
- Le carte seguenti elaborate dall'utente mediante le funzionalità GIS potranno essere validate e selezionate come input per avviare la procedura di calcolo finale delle carte di rischio e pericolosità incendio boschivo, implementando un processo sull'Intelligence Platform:
 - Carta delle pendenze
 - Carta delle esposizioni
 - Carta Forestale/Uso suolo
 - Carta fitoclimatica
 - Carta zonazione Parco
 - Carta SIC/ZPS/RSN
 - Carta incendi pregressi
- Una volta selezionate tali Carte l'utente potrà far partire l'algoritmo finale che produrrà le carte di output seguenti:
 - Carta della Pericolosità
 - Carta del Rischio incendi
 - Carta della Gravità
 - Mappa di suscettività statica, elaborata dal DPC con CIMA e oggetto di pubblicazione scientifica

- Le carte di output se ritenute corrette possono essere validate e pubblicate dall'utente. Si dovrà implementare un API che permetta di far partire il processo di validazione nella Process Platform.
- È previsto l'utilizzo del Master Catalog per censire tutti i servizi e i dati di input e output con le informazioni "accordi di servizio". Si dovrà prevedere uno script di inserimento delle risorse nel Master Catalog.

Il flusso dei dati avviene secondo i seguenti passaggi principali:

- Login utente: per l'autenticazione viene messa a disposizione dal PSN l'integrazione con IAM e le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
 - la Digital eXperience Platform per esporre la pagina web di Login la quale richiama le funzionalità IAM del PSN. Se la richiesta di autenticazione va a buon fine allora la chiamata viene reindirizzata dalla componente IAM alla pagina Web principale dell'applicativo o dell'App Mobile.
 - la Geospatial Platform per l'utilizzo dei servizi GIS
- User Interface Web: mediante l'interfaccia grafica si richiamano le API dell'API Gateway che permettono di elaborare le carte e far partire gli algoritmi di calcolo delle carte di rischio e pericolosità. Le piattaforme coinvolte dipendono dalla funzionalità corrispondente che vengono descritte nei punti successivi.
- Utilizzo di funzionalità GeoDAB: tramite interfaccia grafica si possono effettuare ricerche le carte in input più adatte allo scopo con le funzionalità dell'Access Data Broker GeoDAB del SIM. Le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
 - la Digital eXperience Platform per utilizzare le funzionalità di ricerca invocando le API REST di GeoDAB della Data Platform mediante l'utilizzo dell'API Gateway.
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway
 - la Data Platform per l'utilizzo dei servizi GeoDAB
- Utilizzo di funzionalità GIS: tramite interfaccia grafica si possono effettuare le elaborazioni sulle carte in input con le funzionalità GIS messe a disposizione del PSN. Le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
 - la Digital eXperience Platform per utilizzare le funzionalità GIS invocando le API della Geospatial Platform mediante l'utilizzo dell'API Gateway.
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway
 - la Geospatial Platform per l'utilizzo dei servizi GIS
- Recupero delle carte di input: vengono recuperate mediante API dai sistemi federati a seguito dell'accesso al sistema oppure dell'immissione dei confini amministrativi di interesse con l'utilizzo dell'API Gateway che invoca i servizi dei Sistemi federati. Le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
 - la Digital eXperience Platform per invocare le API di acquisizione Carte dai sistemi federati passando come informazione il territorio dell'Ente Locale di riferimento.
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway che si occupa del recupero delle carte di input dai sistemi federati
 - la Data Platform per salvare temporaneamente le Carte acquisite in un object storage S3
- Start dell'algoritmo finale che produrrà le carte di output di rischio e pericolosità: l'utente fa partire l'algoritmo tramite interfaccia grafica. Le piattaforme coinvolte sono:
 - la Digital eXperience Platform per gestire l'avvio dell'algoritmo e invocare l'API che fa partire il processo
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway che interfaccia la User Interface con il processo implementato sull'Intelligence Platform

- la Intelligence Platform che esegue l'algoritmo di calcolo finale delle carte di rischio e pericolosità incendio boschivo applicandolo alle carte di input scelte dall'utente
- la Data Platform per salvare i dati di output dell'algoritmo sul DB e Object Storage S3
- Processo di validazione e pubblicazione delle carte elaborate sia intermedie che finali: per poter fare la validazione è necessario da User Interface selezionare le carte di interesse e avviare un processo di validazione e pubblicazione nel Process Platform. Le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
 - la Digital eXperience Platform per gestire il processo di validazione e invocare le API che fanno partire il processo
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway che interfaccia la User Interface con il BPM
 - la Process Platform per l'utilizzo del BPM sul quale sarà implementato il processo di validazione e pubblicazione
 - la Data Platform per la registrazione sul DB lo stato delle carte
- Le carte di output possono essere consultabili mediante App Mobile dedicata. Le piattaforme coinvolte sono:
 - la Digital eXperience Platform per la realizzazione dell'interfaccia grafica dell'App che permetterà di consultare le carte richiamabili attraverso API che recuperano i dati e le immagini dal DB e dall'Object Storage S3
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway
 - la Data Platform per il recupero delle informazioni delle carte
- È previsto l'utilizzo del Master Catalog per censire tutti i servizi e i dati di input e output con le informazioni «accordi di servizio». Le piattaforme coinvolte sono la Data Platform dove risiede il Master Catalog DB.

Il seguente diagramma mostra il disegno architetturale dell'applicativo 6 secondo lo schema dei servizi standard SIM:

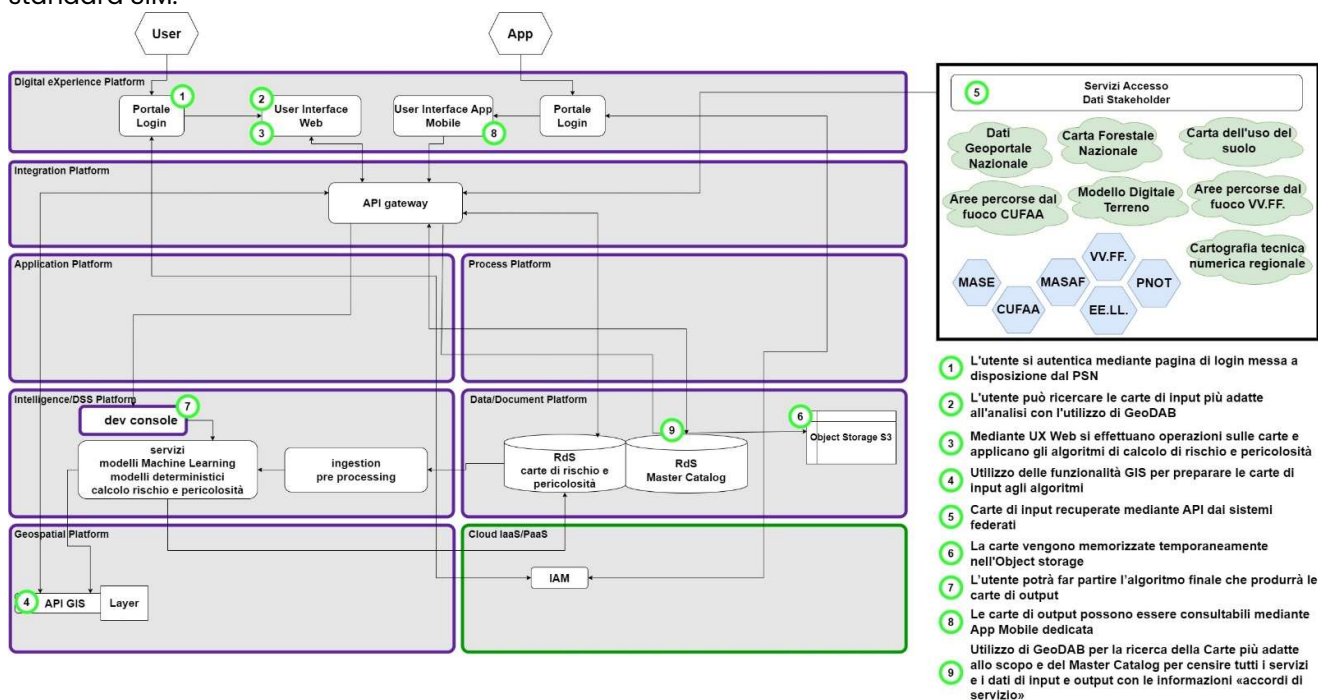


Figura 2 Diagramma Architettuale

1.3.3 Piattaforme SIM utilizzate

Nella tabella seguente vengono indicate tutte le Capability delle piattaforme SIM utilizzate in questo applicativo.

| MODULO | SERVIZIO | UTILIZZO | NOTE |
|----------------------------------|---------------------------------------|----------|---|
| Application Platform (DevSecOps) | Pipeline CI/CD Engine | SI | Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Intelligence Platform, Geospatial Platform e dell'eXperience Platform (come saranno descritti di seguito) saranno soggetti al deployment del software negli ambienti di collaudo e di produzione. |
| | Software Forge | SI | L'applicazione prevede l'implementazione di microservizi per avviare l'algoritmo di calcolo delle carte di rischio e pericolosità dell'Ente Locale di interesse. Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Intelligence Platform, Geospatial Platform e dell'eXperience Platform saranno soggetti a versionamento. |
| | Application Defined Storage Engine | NO | |
| | Service Mesh | SI | È necessario un framework di Service Mesh per semplificare la comunicazione, monitorare e gestire i servizi, avere un'applicazione ad alta affidabilità, e gestire la sicurezza e la resilienza del sistema. |
| | Observability | SI | La capacità di misurare, monitorare e comprendere il comportamento di un sistema software in esecuzione, in modo da poter diagnosticare problemi, tracciare le prestazioni e ottenere informazioni dettagliate sullo stato del sistema impatta tutte le piattaforme coinvolte nel disegno architetturale come da paragrafo precedente |
| Process Platform | Business Process Modelling | NO | |
| | Workflow Engine | NO | |
| | Business Rule Engine | NO | |
| | Analytics and Reporting | NO | |
| | Integration and Connectivity | NO | |
| | Collaboration and Communication tools | NO | |
| | Security and Access Control | NO | |

| MODULO | SERVIZIO | UTILIZZO | NOTE |
|-----------------------|--------------------------------------|----------|--|
| | Complex Event Processing | NO | |
| Data Platform | Extract, Transform, Load (ETL) tools | NO | |
| | Data Modelling tools | SI | I formati delle informazioni quali i confini amministrativi, Carta Forestale Nazione ecc... sono diversi e quindi hanno bisogno di essere modellati e standardizzati. |
| | Business Intelligence tools | NO | |
| | Metadata Management tools | SI | L'utente usa il Master Catalog per ricercare le carte in input (es.: Carta Uso del suolo, Carta Nazionale Forestale, ecc...) e quindi fa uso dei metadati che sono ad esse associate. |
| | Data Governance tools | SI | Prima di essere utilizzate le carte di input vengono sottoposte a verifiche e controlli che assicurano la qualità e la conformità dei dati, perché è condizione necessaria per essere censite nel Master Catalog. Allo stesso tempo quest'ultimo garantisce che le carte siano utilizzate solamente dagli utenti autorizzati. Ad es.: un utente del Comune di Roma potrebbe non avere accesso ai dati del Comune di Milano |
| | Data modeling and Preparation tools | NO | |
| | Report creation/generation | NO | |
| | Data Visualization engines | NO | |
| | Indexing, search | SI | L'utente dell'Ente Locale deve poter ricercare le carte di input da utilizzare mediante funzionalità di semantic search. Ad es.: l'utente può ricercare le aree percorse dagli incendi digitando la parola "fuoco". |
| Intelligence Platform | AI/ML Frameworks catalog | NO | |
| | AI/ML Flows | NO | |
| | AI Models Lifecycle Management | NO | |
| | AI Data Preparation | NO | |
| | Model Deployment | SI | L'applicativo utilizza l'algoritmo di calcolo delle carte di rischio e pericolosità. Quindi questo servizio serve per poter implementare e poi effettuare il deploy dell'algoritmo nell'Intelligence Platform |
| | Model Monitoring | SI | L'utente deve poter monitorare l'esecuzione dell'algoritmo di calcolo delle carte di rischio e pericolosità e verificarne l'esito |

| MODULO | SERVIZIO | UTILIZZO | NOTE |
|----------------------|------------------------------------|----------|---|
| | ML Scaling Framework | NO | |
| Integration Platform | Integration Flows (Scenarios) | SI | L'applicativo utilizza questo servizio per far comunicare le piattaforme e i servizi esterni tramite API. In questo caso devono comunicare tra di loro le piattaforme eXperience Platform, Geospatial Platform, Data Platform e Process Platform come visto nei punti precedenti e in particolare recuperare le Carte di input dai sistemi esterni come la Carta Forestale Nazionale, la Carta di uso del suolo ecc... |
| | Connectors | SI | In questa applicazione saranno usati i connettori per il reperimento dei dati dai sistemi federati che in questo caso sono: Geoportale Nazionale, MASAF-SIAN, CUFAA, CNVVF, ecc... |
| | Data mapping and transformation | NO | |
| | Integration workflow automation | SI | In questo applicativo la connessione e il recupero dei flussi di dati possono essere gestiti tramite schedulazioni asincrone di processi. Infatti, il recupero delle mappe con informazione delle Aree percorse dal fuoco sono caricate in un repository di frontiera dal CUFAA e dal CNVVF e devono essere recuperate in maniera asincrona tramite schedulazione di un processo. |
| | API management | SI | L'applicativo utilizza questo servizio per gestire le API che servono per far comunicare le piattaforme e i servizi esterni. In questo caso devono comunicare tra di loro le piattaforme eXperience Platform, Geospatial Platform, Data Platform e Process Platform come visto nei punti precedenti e in particolare recuperare le Carte di input dai sistemi esterni come la Carta Forestale Nazionale, la Carta di uso del suolo ecc... |
| | API gateway | SI | L'applicativo utilizza questo servizio per il routing delle richieste API tra le varie componenti e i sistemi esterni. In questo caso devono essere instradate le chiamate provenienti dal Front End verso le API che devono recuperare le Carte di Input dai sistemi esterni oppure instradare le chiamate verso l'API che fa partire l'algoritmo di Rischio e Pericolosità. |
| | Policies, monitoring and analytics | NO | |

| MODULO | SERVIZIO | UTILIZZO | NOTE |
|-----------------------------|---|----------|---|
| | Security and compliance | SI | Le carte di input in transito vengono gestite secondo criteri di integrità e confidenzialità e l'accesso sicuro ai servizi è garantito tramite token di autenticazione |
| Digital Experience Platform | Content Management Service | NO | |
| | Mobile Devices Support | SI | L'applicativo permette di consultare le Carte di Rischio e Pericolosità di output mediante App Mobile dedicata |
| | Content Personalization | NO | |
| | Content and Service Analytics | NO | |
| | Identity Management Support Integration | NO | |
| | Service Access Policies | NO | |
| | Single Page Apps | NO | |
| | Forms | NO | |
| | Asset Publisher | NO | |
| | Search | SI | L'applicativo utilizza questo servizio per dare la possibilità all'utente di richiamare da Front End un API che effettua la ricerca delle carte di input, intermedie e di output sul Master Catalog come descritto in precedenza. |
| | Fragments and Pages | SI | L'applicativo fa utilizzo di componenti software riutilizzabili all'interno di più pagine web |
| | SEO and Page Analytics | NO | |
| Geospatial Platform | Data Integration | SI | L'applicativo integra e combina i vari tipi di carte di input in formati differenti. Infatti, in questo caso gli utenti dell'Ente Locale di riferimento possono combinare le varie carte in più layer. Ad es.: l'utente integra e combina i confini amministrativi dell'Ente locale di riferimento con le carte seguenti: <ul style="list-style-type: none"> - Carta fitoclimatica - Carta dei SIC/ZSC - Carta delle Riserve Naturali Statali - Aree percorse dal fuoco - Carta forestale nazionale - Carta dell'uso del suolo con la porzione della Carta Forestale Nazionale Per produrre le carte intermedie che in seguito saranno inviate all'algoritmo finale |
| | Remote Sensing | NO | |
| | GIS base services | SI | In questo applicativo saranno presenti e preconfigurate diverse funzionalità di elaborazione dei dati geografici sia vettoriali |

| MODULO | SERVIZIO | UTILIZZO | NOTE |
|--------|---------------------------------|----------|--|
| | | | che raster ed appositi tools di geoprocessing, come ad esempio le funzioni di aspect e slope. Mediante tali tool, l'applicativo in modo automatico estrarrà i dati input descritti in precedenza. L'utente deve quindi avere la possibilità di utilizzare i servizi base di GIS. |
| | Spatial Analysis | SI | L'utente deve avere la possibilità di identificare e selezionare una zona di interesse sui layer dell'interfaccia predisposti per l'applicativo. Infatti, deve poter applicare i confini amministrativi per recuperare l'area di interesse delle carte di input. |
| | Risk Assessment | NO | |
| | Predictive Modeling | NO | |
| | Climate Change Analysis | NO | |
| | Environmental Impact Assessment | NO | |
| | Reporting and Visualization | NO | |
| | Historical Data Analysis | SI | Tramite questo servizio l'applicativo permette delle analisi grafiche dei dati di serie storiche. In questo applicativo, ad esempio, si visualizza la carta degli incendi pregressi |
| | Scenario Planning | NO | |

Tabella 5 Capability delle piattaforme SIM utilizzate in questo applicativo

1.4 Dati di input

1.4.1 Introduzione ai Dati di Input

Breve panoramica dei dati di input necessari per la realizzazione del servizio applicativo, con l'obiettivo di fornire un contesto per le informazioni dettagliate che seguiranno.

Le categorie di dati input necessari per l'implementazione del modello sono:

- Carte forestali
- Carta dell'uso del suolo
- Carta fitoclimatica
- Perimetrazioni degli incendi pregressi
- Cartografie tecniche numeriche
- Confini amministrativi

Nel seguente paragrafo si andranno a dettagliare nello specifico i dati.

1.4.2 Catalogo delle Fonti di Dati

Si riporta in forma sintetica il catalogo delle fonti dati per l'applicativo in oggetto organizzati con i campi indicati nello scopo generale.

| Id | Nome Sorgente Dati | Proprietà dei Dati (owner) | Modalità di Accesso | Frequenza di Aggiornamento | Soluzioni per l'Accesso ai Dati | Caratteristiche Sensibilità Dato | Uso del Dato | Criticità |
|--------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|
| V6AP06_DI001 | Carta Forestale Nazionale CFI2020 | MASAF-CREA | Online | Non indicata | L'accesso potrà avvenire attraverso: <ul style="list-style-type: none"> - il sistema di interoperabilità con i servizi del SIAN (es.: webservice, API Rest, ecc ...); - le procedure online (webapp e DSS) attraverso utenze istituzionali dedicate al MASE | Non indicate | Per la realizzazione di una delle carte base della cartografia AIB: la Carta dell'Uso del Suolo con approfondimenti per la vegetazione forestale | Eventuale realizzazione tardiva della CFI2020 non in linea con le tempistiche indicate dal PNRR. Verificata la congruenza per i fini della cartografia AIB con la redigenda Carta forestale nazionale, con indici tabellari AIB collegabili alla legenda, ancorché quest'ultima sia di minore dettaglio. |
| V6AP06_DI002 | Carta Fitoclimatica | MASE | Risorsa online | Non indicata | Disponibile presso Geoportale Nazionale | La banca dati geografica può essere utilizzata solo per fini non commerciali, previa citazione della fonte. vietata la | Per la realizzazione della Carta delle probabilità in base ai fattori predisponenti | Non si ravvisano criticità allo stato attuale. |

| Id | Nome Sorgente Dati | Proprietà dei Dati (owner) | Modalità di Accesso | Frequenza di Aggiornamento | Soluzioni per l'Accesso ai Dati | Caratteristiche Sensibilità Dato | Uso del Dato | Criticità |
|--------------|--|---|---------------------|----------------------------|---------------------------------|--|--|---|
| | | | | | | distribuzione, la riproduzione, la traduzione, l'adattamento | | |
| V6AP06_DI005 | Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi | CUFAA/CFR-CFP per regioni e province autonome | Online /offline | annuale | Accesso tramite SIM | Dati accessibili a EE LL, disponibili con accesso riservato ai soggetti. Visualizzazione pubblica dei dati storici | Dato di input per la realizzazione della carta degli incendi pregressi | Dato del CUFAA presente solo per le regioni a statuto ordinario. Dati da reperire presso le regioni a statuto straordinario e le province autonome. |
| V6AP06_DI006 | Aree percorse dal fuoco per incendi di interfaccia | CNVVF | Online /offline | Informazione da reperire | Non indicate | Non indicate | Dato di input per la realizzazione della carta degli incendi pregressi | Non si ravvisano criticità allo stato attuale |

| Id | Nome Sorgente Dati | Proprietà dei Dati (owner) | Modalità di Accesso | Frequenza di Aggiornamento | Soluzioni per l'Accesso ai Dati | Caratteristiche Sensibilità Dato | Uso del Dato | Criticità |
|--------------|--|--------------------------------------|----------------------------|---|--|---|--|---|
| V6AP06_DI007 | Carta dell'Uso del Suolo | PNOT o Mise (Progetto Space Economy) | Online | Informazione non disponibile allo stato attuale | Da definire | Dato non sensibile | Per la realizzazione della Carta delle probabilità in base ai fattori predisponenti e a seguire della Carta della pericolosità | Eventuale realizzazione tardiva della Carta non in linea con le tempistiche indicate dal PNRR. |
| V6AP06_DI011 | Cartografia tecnica numerica o DBT Regionali | Regioni o CNITA | Online/offline | periodica | Presente nel SIM | Dato non sensibile | Dato di input per la realizzazione della Carta delle infrastrutture AIB | Dataset differenti per formato copertura scala e specifiche di contenuto, oggetto di progetto di armonizzazione delle banche dati del CNITA |
| V6AP06_DI012 | Modello digitale del terreno | PNOT/ESA | Online | Informazione non disponibile allo stato attuale | Presente nel SIM | Dato non sensibile | Input per la realizzazione della Carta delle | Non si ravvisano criticità allo stato attuale |

| Id | Nome Sorgente Dati | Proprietà dei Dati (owner) | Modalità di Accesso | Frequenza di Aggiornamento | Soluzioni per l'Accesso ai Dati | Caratteristiche Sensibilità Dato | Uso del Dato | Criticità |
|--------------|---|----------------------------|---------------------|---------------------------------|--|----------------------------------|--|---|
| | | | | | | | esposizioni e la carta delle pendenze. | |
| V6AP06_DI013 | Confini amministrativi | ISTAT | Online/Offline | Decennale - Decisa da fornitore | Presente in SIM | Dato non sensibile | Dati di base per inquadramento territoriale. | Non si ravvisano criticità allo stato attuale |
| V6AP06_DI014 | Corine Land Cover V livello | Copernicus / Regioni | Online/Offline | | Download effettuabile presso sito ISPRA E Copernicus | Dato non sensibile | Dato di input in assenza di Carta dell'uso del Suolo | Copertura non omogenea sul territorio nazionale per il V livello |
| V6AP06_DI015 | Carte forestali regionali su base tipologica - carta dei tipi forestali | Regioni | Online/Offline | Decisa da fornitore | Da siti regionali | Dato non sensibile | Dato di input in assenza di Carta Forestale nazionale, dato necessario per la realizzazione della Carta dell'uso del suolo con approfondimenti forestali | Differenti modalità di realizzazione delle carte a livello regionale. Necessità di ricodifica e omogeneizzazione delle classi |

Tabella 6 Elenco dei dati di input

1.4.3 Specifiche di Contenuto

| Id | Specifiche di contenuto |
|--------------|---|
| V6AP06_DI001 | <p>Carta Forestale Nazionale CFI2020</p> <p>Descrizione indicate dal fornitore: Carta di armonizzazione delle carte forestali regionali.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riferimento temporale nominale: anno 2020 • scala nominale pari a 1: 10.000 • formato vettoriale • sistema di riferimento: ETRS1989, realizzazione ETRF2000 in coordinate geografiche (EPSG 6706). |
| V6AP06_DI002 | <p>Carta Fitoclimatica</p> <p>Carta relativa alle classi fitoclimatiche derivate dall'integrazione di parametri e indici climatici con le caratteristiche geobotaniche del territorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formato: vettoriale • Scala nominale: 1:250.000 • Requisiti sul catalogo del GN |
| V6AP06_DI005 | <p>Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi</p> <p>Dati relativi alle superfici percorse dal fuoco. Visualizzazione delle schede degli incendi e l'elenco dei mappali catastali percorsi dal fuoco. Formato vettoriale</p> |
| V6AP06_DI006 | <p>Aree percorse dal fuoco per incendi di interfaccia</p> <p>Aree percorse dal fuoco: localizzazione interventi per incendi di vegetazione (cod.301) tramite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CAP • rilevamento DOS AIB • perimetrazione aree percorse dal fuoco • Singoli rilievi effettuati da APR durante e dopo incendi complessi |
| V6AP06_DI007 | <p>Carta dell'Uso del Suolo</p> <p>S4 -Servizio di monitoraggio copertura e uso del suolo Mappatura di copertura ed uso del suolo risoluzione centimetrica (sistema di classificazione EAGLE e SNPA), oppure da Copertura del servizio di monitoraggio e l'uso del suolo Obiettivo di completamento: entro il Q2 2026 nell'ambito della misura MIC2-25 del PNRR</p> |
| V6AP06_DI011 | <p>Cartografia tecnica numerica o DBT Regionali</p> <p>Carta base per inquadramento territoriale. Dato in formato vettoriale</p> |
| V6AP06_DI012 | <p>Modello digitale del terreno</p> |

| Id | Specifiche di contenuto |
|--------------|---|
| | Rappresentazione della distribuzione delle quote di un territorio, o di un'altra superficie, in formato digitale. Dato in formato raster |
| V6AP06_DI013 | Confini amministrativi Dati disponibili in formato vettoriale Vari SR |
| V6AP06_DI014 | Corine Land Cover V livello Carta dell'Uso del Suolo" con approfondimento delle formazioni naturali e seminaturali al IV e V livello Corine Land Cover |
| V6AP06_DI015 | Carte forestali regionali su base tipologica – carta dei tipi forestali Carta realizzata su base provinciale o regionale nell'ambito degli strumenti pianificatori di settore |

Tabella 7 Specifiche tecniche e di contenuto dei dati di input

1.5 Sistemi federati

1.5.1 Introduzione ai Sistemi Federati

I sistemi federati che forniranno dati di input per l'applicativo in analisi sono i seguenti:

- Sistema Informativo Forestale Nazionale (Sottosistema del SIAN del MASAF)
- Geoportale Nazionale
- Sistema Informativo della Montagna
- CNVVF (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco)
- PNOT (Piano Nazionale per lo Sviluppo di capacità di Osservazione della Terra)
- Progetto Space Economy del MIMIT

1.5.2 Elenco dei Sistemi Federati

Si riporta un elenco tabulare dei sistemi federati, ognuno con un identificativo univoco, che sarà utilizzato per la federazione e l'interoperabilità.

| ID | Nome Sistema Federato | Descrizione Sis Fed | Proprietà del servizio (owner) | Modalità di Interazione | Caratteristiche Sensibilità Servizio |
|--------------|--|---|--------------------------------|--|--|
| V6AP06_SF001 | Sistema Informativo Forestale Nazionale (Sottosistema del SIAN del MASAF) | Portale, in fase di istituzione, facente parte del SIAN, il sistema informativo unificato di servizi del comparto agricolo, agroalimentare e forestale, dedicato al settore forestale. L'istituendo portale SINFOR avrà la funzione di gestire e rendere disponibili ed accessibili a tutti le informazioni statistiche e territoriali relative al settore forestale nazionale e delle sue filiere, delle superfici boscate, sia in termini cartografici che di possibilità di estrazione di statistiche e dati. Il SinFor consentirà dunque di aggregare, integrare, armonizzare e condividere le diverse fonti informative disponibili a scala locale, regionale e nazionale. | MASAF | Indicazioni fornite in fasi precedenti dagli stakeholder e da verificare con MASAF, oggetto di approfondimento. Il sistema avrà accesso pubblico aperto, attraverso la piattaforma on-line del SIAN con capacità di restituzione cartografica digitale e di elaborazione dati, permettendo la visualizzazione delle cartografie integrate nel prodotto, la restituzione degli strati informativi in formato WMS e l'interrogazione dei database e delle informazioni ad essi associati attraverso un'interfaccia web-gis, allo scopo di rendere possibile l'estrapolazione e la visualizzazione di tutte le informazioni forestali disponibili, del settore e delle sue filiere informative. Sulla base dell'indicazioni del MASAF, per quanto riguarda le modalità di condivisione all'interno del SIM, l'accesso potrà avvenire attraverso: - il sistema di interoperabilità con i servizi del SIAN (es.: webservice, API Rest, ecc ...); | Allo stato attuale l'informazione non è disponibile dal momento che il servizio in fase di realizzazione |

| ID | Nome Sistema Federato | Descrizione Sis Fed | Proprietà del servizio (owner) | Modalità di Interazione | Caratteristiche Sensibilità Servizio |
|--------------|------------------------------------|--|--------------------------------|--|--------------------------------------|
| | | | | - le procedure online (webapp e DSS) attraverso utenze istituzionali dedicate al MASE. | |
| V6AP06_SF002 | Geoportale Nazionale | Banca dati cartografica istituita nel 1989. Il GN è il fulcro dell'Infrastruttura Dati Nazionali (IDN), un network di nodi periferici che consente alle PA centrali e locali, di scambiarsi metainformazioni sull'ambiente e sul territorio in modo rapido, consentendo l'utilizzo delle banche dati distribuite tra i diversi Enti per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. | MASE | Accesso pubblico. Da definire l'interazione con il SIM, oggetto di open point del verticale | Pubblico |
| V6AP06_SF003 | Sistema Informativo della Montagna | Infrastruttura per l'erogazione di servizi di natura diversificata e per l'interscambio informativo tra le amministrazioni. Partecipano al progetto il MASAF, l' UNCEM, gli Enti Parco Nazionali, i Comuni montani, il MASE ed il CUFAA | CUFAA | Si ipotizza una modalità di interazione tramite SFTP | Riservato |

| ID | Nome Sistema Federato | Descrizione Sis Fed | Proprietà del servizio (owner) | Modalità di Interazione | Caratteristiche Sensibilità Servizio |
|--------------|--|--|--|--|--|
| | | Inoltre collaborano al progetto SIM, l'AGEA - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, il MEF, l'ISTAT, alcune Università ed Istituti di Ricerca. | | | |
| V6AP06_SF004 | CNVVF (Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco) | Banche dati dell'Ente rese disponibili con modalità da identificare | CNVVF | Banche dati dell'Ente rese disponibili con modalità da identificare insieme all'owner | Da definire con il proprietario del servizio |
| V6AP06_SF005 | PNOT (Piano Nazionale per lo Sviluppo di capacità di Osservazione della Terra) | S4 -Servizio di monitoraggio copertura e uso del suolo Mappatura di copertura ed uso del suolo risoluzione centimetrica (sistema di classificazione EAGLE e SNPA) | MITD – ora DID Dipartimento infrastruttura digitale | Integrazione della piattaforma con il SIM da definire sulla base degli accordi di servizio con owner una volta che il sistema sarà realizzato. | Allo stato attuale l'informazione non è disponibile dal momento che il servizio in fase di realizzazione |
| V6AP06_SF006 | Progetto Space Economy del MIMIT | Copertura del servizio di monitoraggio e l'uso del suolo Obiettivo di completamento: entro il Q2 2026 nell'ambito della misura MIC2-25 del PNRR | MIMIT (Ministero delle Imprese e del Made In Italy) | Servizi forniti alle pubbliche amministrazioni- integrazione da definire con il SIM da definire sulla base degli accordi di servizio con Owner | Allo stato attuale l'informazione non è disponibile dal momento che il servizio in fase di realizzazione |

Tabella 8 Elenco dei Sistemi Federati

1.6 Funzioni, Algoritmi e Modelli

1.6.1 Introduzione e presentazione generale dei modelli

Si fornisce, nel seguito, una preliminare sintesi dei modelli utilizzati all'interno dell'applicativo.

| ID | Denominazione | Descrizione | Dati in input / Attributi | Formulazione | Output |
|-----------|--|--|---|---|-------------------------------|
| V6AP06M02 | Carta degli incendi pregressi (probabilità di incendio su base statistica) | Perimetrazione delle aree percorse dal fuoco nel decennio precedente alla redazione del Piano AIB e calcolo della probabilità di incendio su base statistica | <p>V6AP06_DI005 Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi + V6AP06_DI006 Aree percorse dal fuoco per incendi di interfaccia</p> <p>Perimetri delle aree percorse dal fuoco nel decennio precedente alla redazione del Piano AIB.(</p> <p>Il calcolo prevede che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per ciascun input annuale venga intersecato ad un reticolo a maglie quadrate di 40 m di lato, allo scopo di associare ad ogni cella del reticolo l'informazione relativa alla presenza di superfici bruciate - i reticoli qualificati vengano uniti in un reticolo di sintesi - per ciascuna cella del reticolo di sintesi venga calcolato il numero di eventi che la hanno | <ul style="list-style-type: none"> - $(1/(1+3/n))$: 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 <p>Nella formulazione n è il numero di anni precedenti alla redazione del piano per i quali si dispone dei dati cartografici relativi agli incendi</p> | Carta degli incendi pregressi |

| ID | Denominazione | Descrizione | Dati in input / Attributi | Formulazione | Output | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|---|-----------------|--------------------------|--------------|--------------------|---------------|----------------------|---------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| | | | <div>interessata nel periodo di riferimento</div> <div>- venga applicato a ciascuna cella un coefficiente di ponderazione secondo la formulazione illustrata a fianco</div> | | | | | | | | | | |
| V6AP06M03 | Carta della probabilità di incendio sulla base di fattori predisponenti | Il modello ha lo scopo di produrre una carta di probabilità del manifestarsi di incendi calcolata sulla base delle caratteristiche fisiche e biotiche del territorio (esposizione, pendenza, fitoclima e vegetazione). | <div>V6AP06_DI001 Carta Forestale nazionale</div> <div>V6AP06_DI002 Carta fitoclimatica</div> <div>V6AP06_DI007 Carta uso del suolo</div> <div>V6AP06_DI012 Modello Digitale Del Terreno</div> <table><tr><td>Esposizioni (E)</td><td>Direzioni di esposizione</td></tr><tr><td>Pendenze (P)</td><td>Classi di pendenza</td></tr><tr><td>Fitoclima (E)</td><td>Classe fitoclimatica</td></tr><tr><td>Coperture silvo-pastorali (UdS)</td><td>Indice di pericolosità delle coperture</td></tr></table> <div>Tutti i dati di input sono in formato grid con medesima risoluzione.</div> <div>I dati di input sono tutti riclassificati in termini di pericolosità specifica per singoli</div> | Esposizioni (E) | Direzioni di esposizione | Pendenze (P) | Classi di pendenza | Fitoclima (E) | Classe fitoclimatica | Coperture silvo-pastorali (UdS) | Indice di pericolosità delle coperture | 0,40*C + 0,30*UdS + 0,15*E + 0,15*P | Carta della probabilità di incendio sulla base di fattori predisponenti |
| Esposizioni (E) | Direzioni di esposizione | | | | | | | | | | | | |
| Pendenze (P) | Classi di pendenza | | | | | | | | | | | | |
| Fitoclima (E) | Classe fitoclimatica | | | | | | | | | | | | |
| Coperture silvo-pastorali (UdS) | Indice di pericolosità delle coperture | | | | | | | | | | | | |

| ID | Denominazione | Descrizione | Dati in input / Attributi | Formulazione | Output |
|-----------|--------------------------|--|---|---|---|
| | | | valori di input sulla base di codifiche predefinite | | |
| V6AP06M04 | 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, con la carta degli incendi pregressi, che esprime sinteticamente la probabilità di incendio su base statistica. | <ul style="list-style-type: none"> • Carta della probabilità di incendio sulla base di fattori predisponenti • Carta degli incendi pregressi (probabilità di incendio su base statistica) | <p>[carta della probabilità di incendio] x [carta degli incendi pregressi]</p> <p>L'output è riclassificato in 5 classi di pericolosità equidimensionali su una scala di valori di pericolosità da zero a 100, sia su base locale (con classi di grandezza pari a 1/5 della differenza fra i valori di pericolosità minimo e massimo presenti all'interno del Parco), che su base nazionale ()</p> | Carta della Pericolosità da Incendio Boschivo |

Tabella 9 Quadro generale dei modelli adottati per l'applicativo

1.6.2 Criteri di Selezione

La procedura di calcolo selezionata è stata definita nel “Manuale per l’applicazione dello “Schema di Piano A.I.B. nei Parchi Nazionali – 2018” formulato dal MASE, ed è finalizzata alla produzione delle cartografie di pericolosità, gravità e rischio nei territori di interesse.

La procedura di calcolo risulta già utilizzata e implementata dalla maggioranza dei Parchi Nazionali e gli outputs del workflow elaborativo risultano archiviato nella sezione AIB del GPN del MASE.

1.6.3 Tipologie di Funzioni Applicative

La tematica viene approfondita nel paragrafo dedicato alle interazioni tra Algoritmi e Modelli.

1.6.4 Dettagli sugli Algoritmi

La tematica viene approfondita nel paragrafo dedicato alle interazioni tra Algoritmi e Modelli.

1.6.5 Dettagli sui Modelli

La tematica viene approfondita nel paragrafo dedicato alle interazioni tra Algoritmi e Modelli.

1.6.6 Interazione tra Algoritmi e Modelli

Descrizione della procedura di calcolo da eseguire nel SIM, specificando dati di input, modelli/algoritmi e dati di output.

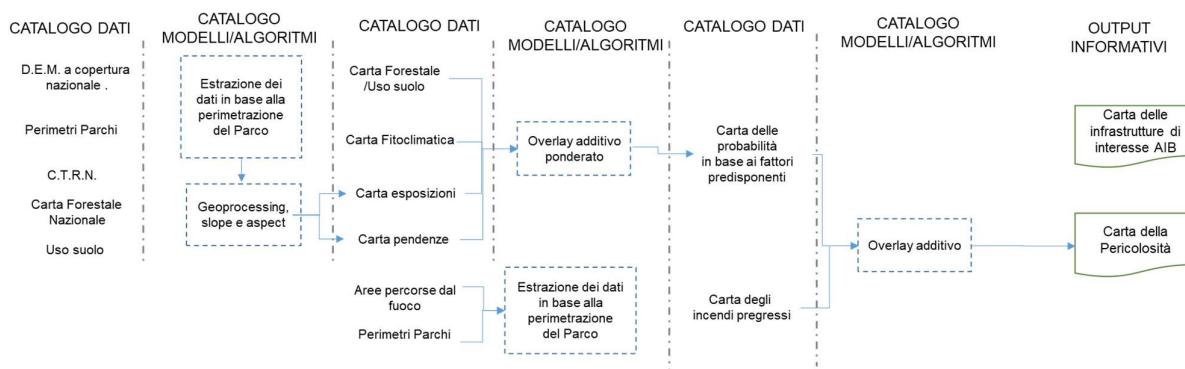


Figura 3 Rappresentazione grafica del flusso elaborativo

Preparazione dei dati di input

Tutti i dati di input, come descritti nel relativo paragrafo 1.4 dovranno essere trasformati in formato raster, che permette una rapida analisi territoriale in ambiente GIS per le elaborazioni.

Come riportato nel Manuale di riferimento, per avere una discreta risoluzione a scala nominale 1:10.000, ritenuta congrua per le problematiche AIB su GIS, i relativi pixel dovrebbero essere di grandezza di 0,04 ettari, cioè quadrati con lato di 20 metri (o eventualmente di 0,16 ettari con lato di 40 m), per evidenziare l’unità minima cartografabile dell’Uso del suolo con approfondimento della vegetazione forestale risultante dall’analisi ed elaborazione delle fonti cartografiche sulla vegetazione eventualmente già disponibili, oppure dal Corine Land Cover (CLC) da integrare con la fotointerpretazione e altri eventuali DB cartografici.

V6AP01FUN01: Convertitore formato files da vettoriale a raster

Procedura per l'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 e vegetazione), con la carta degli incendi pregressi, che esprime sinteticamente la probabilità di incendio su base statistica.

Dalla sovrapposizione fra dati in formato raster delle seguenti carte:

- Carta della probabilità sulla base dei fattori predisponenti;
- Carta degli incendi pregressi si otterrà la Carta della pericolosità.

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

$$[Carta\ della\ probabilità\ sulla\ base\ dei\ fattori\ predisponenti] \times [Carta\ degli\ incendi\ pregressi]$$

dove la prima carta esprime il valore/indice di "probabilità" 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".

La "Carta della pericolosità" (valida a scala nazionale) così ottenuta viene visualizzata in cinque classi equidimensionali come riportate nella seguente tabella.

| Classe di pericolosità (numerica) | Classe di pericolosità (descrittiva) | Codici colori RGB | valori di pericolosità per classe (a valenza nazionale) |
|--------------------------------------|---|-------------------|---|
| 1 | Bassa | 0, 150, 0 | [0 – 20] |
| 2 | Medio - Bassa | 50, 255, 50 | [20 – 40] |
| 3 | Media | 255, 255, 0 | [40 – 60] |
| 4 | Medio - Alta | 255, 150, 0 | [60 – 80] |
| 5 | Alta | 255, 0, 0 | [80 – 100] |

Tabella 10 Range di valori della pericolosità

V6APP01FUN02: Map Algebra su file raster

Carta della probabilità d'incendio

Per realizzare la suddetta "carta della pericolosità", 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" adattandola ai contesti di minore estensione (come nella fattispecie di un parco nazionale) per cui è possibile raggiungere un maggiore dettaglio.

Esplicitando tale metodologia, la carta esprime la probabilità di incendio tramite un algoritmo additivo in cui i coefficienti di ciascun fattore sono stabiliti sulla base dell'importanza (peso) che verrà attribuita al fattore stesso.

L'algoritmo di sintesi è il seguente:

$$0,40 \times C + 0,30 \times Uds + 0,15 \times E + 0,15 \times P$$

dove:

- C: FITOCLIMA;
- UDS: USO DEL SUOLO CON APPROFONDIMENTI SU VEGETAZIONE SILVO-PASTORALE;
- E: ESPOSIZIONE;
- P: PENDENZE.

Di seguito sono descritte le modalità di redazione delle singole carte.

La funzione necessaria per l'attribuzione dei codici di pericolosità è:

V6APP01FUN02: Riclassificatore di file raster per l'assegnazione di valori obiettivo sulla base di valori di input

C - CARTA DEL FITOCLIMA

Il dato di input di riferimento sarà quello in formato vettoriale disponibile presso il Geoportale Nazionale del MASE. A seconda del regime di incendio caratteristico del Parco, estivo o invernale, ad ogni tipo di fitoclima verrà assegnato un differente indice di pericolosità, secondo le tabelle seguenti:

| Class e | Descrizione | Indice di pericolosità estivo |
|------------|--|-------------------------------------|
| 1 | Criorotemperato ultraiperumido | 0 |
| 3 | Orotemperato iperumido | 0 |
| 4 | Supratemperato/orotemperato Iperumido/ultraiperumido | 0 |
| 13 | Supratemperato iperumido/umido | 10 |
| 6 | Supratemperato ultraiperumido-iperumido | 10 |
| 5 | Supratemperato iperumido/ultraiperumido | 10 |
| 2 | Supratemperato/orotemperato umido/iperumido- subumido | 10 |
| 12 | Supratemperato umido/iperumido | 10 |
| 25 | Mesotemperato/supratemperato umido | 10 |
| 10 | Supratemperato/mesotemperato iperumido/umido | 10 |
| 9 | Supratemperato/mesotemperato umido/iperumido | 20 |
| 28 | Supratemperato umido | 20 |
| 24 | Supratemperato umido | 20 |
| 7 | Supratemperato iperumido | 20 |
| 26 | Supratemperato/mesotemperato subumido/umido | 20 |
| 11 | Supratemperato/mesotemperato umido | 20 |
| 8 | Mesotemperato/mesomedit umido/iperumido | 20 |
| 23 | Supratemp,/mesotemp, Subumido-umido | 20 |
| 21 | Mesotemperato subumido/umido | 50 |

| Class e | Descrizione | Indice di pericolosità estivo |
|------------|---|-------------------------------------|
| 16 | Mesotemperato umido/subumido | 50 |
| 19 | Mesotemp,/mesomedit subumido | 80 |
| 27 | Supratemperato/supramedit, Umido/subumido | 80 |
| 22 | Mesotemp,-mesomedit subumido | 80 |
| 17 | Mesomedit,/termotemp,umido-subumido | 100 |
| 20 | Mesomediterraneo subumido | 100 |
| 15 | Mesomedit,/termomedit, Secco-subumido | 100 |
| 18 | Termomedit,/mesomedit, Subumido | 100 |
| 14 | Termomedit,/mesomedit,/inframedit, Secco/subumido | 100 |

Tabella 11 Indici di pericolosità (probabilità) estivo associato alle classi fitoclimatiche

| Class e | Descrizione | Indice di pericolosità invernale |
|------------|--|--|
| 7 | Supratemperato iperumido | 0 |
| 6 | Supratemperato ultraiperumido-iperumido | 0 |
| 1 | Criorotemperato ultraiperumido | 0 |
| 17 | Mesomedit,/termotemp,umido-subumido | 0 |
| 8 | Mesotemperato/mesomedit umido/iperumido | 0 |
| 10 | Supratemperato/mesotemperato iperumido/umido | 0 |
| 5 | Supratemperato iperumido/ultraiperumido | 0 |
| 27 | Supratemperato/supramedit, Umido/subumido | 0 |
| 9 | Supratemperato/mesotemperato umido/iperumido | 0 |
| 14 | Termomedit,/mesomedit,/inframedit, Secco/subumido | 0 |
| 18 | Termomedit,/mesomedit, Subumido | 0 |
| 20 | Mesomediterraneo subumido | 0 |
| 11 | Supratemperato/mesotemperato umido | 20 |
| 15 | Mesomedit,/termomedit, Secco-subumido | 20 |
| 16 | Mesotemperato umido/subumido | 20 |
| 21 | Mesotemperato subumido/umido | 20 |
| 28 | Supratemperato umido | 20 |
| 3 | Orotemperato iperumido | 40 |
| 12 | Supratemperato umido/iperumido | 40 |
| 22 | Mesotemp,-mesomedit subumido | 40 |
| 23 | Supratemp,/mesotemp, Subumido-umido | 40 |
| 24 | Supratemperato umido | 70 |
| 19 | Mesotemp,/mesomedit subumido | 70 |
| 4 | Supratemperato/orotemperato iperumido/ultraiperumido | 100 |
| 2 | Supratemperato/orotemperato umido/iperumido-subumido | 100 |
| 26 | Supratemperato/mesotemperato subumido/umido | 100 |
| 13 | Supratemperato iperumido/umido | 100 |
| 25 | Mesotemperato/supratemperato umido | 100 |

Tabella 12 Indice di pericolosità (probabilità) invernale associato alle classi fitoclimatiche

(da applicare ai soli PN dell'arco alpino maggiore criticità invernale-primaverile)

UDS – CARTA DELL'USO DEL SUOLO CON APPROFONDIMENTI SU VEGETAZIONE FORESTALE.

Questa carta può essere derivata da carte già esistenti come la carta della vegetazione e/o dei tipi forestali in formato vettoriale, le cui descrizioni dovranno essere adattate alla nomenclatura delle seguenti tabelle, utilizzando il sistema di nomenclatura messo a punto per l'INFC (Inventario Nazionale delle Foreste e del Carbonio), che permette di escludere alcune categorie come i boschi misti di conifere e latifoglie, salvo specificità locali.

A completamento della stessa carta per le aree non forestali della Riserva o, in alternativa nel caso di mancanza di questi dati, ci si avvarrà della carta dell'uso del suolo, esistente o da realizzare con dettaglio al V livello del Corine land cover, adattando quindi la legenda. Ad ogni sottocategoria (o categoria) silvo-pastorale di uso del suolo, suddivisa in gradi di copertura arborea, è stato attribuito un indice di pericolosità (da zero a 100) che ha tenuto conto delle caratteristiche pirologiche che determinano il comportamento del fuoco durante un incendio:

| Classe | Descrizione | Indice pericolosità | | |
|---|---|---------------------|---------------|-----------|
| | | Cop. 10 - 40% | Cop. 40 - 70% | Cop. >70% |
| Boschi di larice e cembro | Larici-Cembreto | 38 | 2 | 2 |
| | Lariceto in fustaia chiusa | - | - | 2 |
| | Larici isolati nella brughiera subalpina | 38 | - | - |
| | Altre formazioni di larice e cembro | 27 | 2 | 2 |
| Boschi di abete rosso | Pecceta subalpina | 27 | 2 | 2 |
| | Pecceta montana | 27 | 2 | 2 |
| | Altre formazioni con prevalenza del peccio | 27 | 2 | 2 |
| Boschi di abete bianco | Abetina e Abeti-faggeti a mirtillo e <i>Majanthemum</i> | 27 | 2 | 2 |
| | Abetina a <i>Cardamine</i> | 27 | 2 | 2 |
| | Abetina a <i>Campanula</i> | 27 | 2 | 2 |
| | Altre formazioni di Abete bianco | 27 | 2 | 2 |
| Pinete di pino silvestre e montano | Pineta (pino silvestre) a erica | 22 | 22 | 22 |
| | Pineta (pino silvestre) a carice oppure astragali | 27 | 11 | 11 |
| | Pineta (pino silvestre) a farnia e molinia | 73 | 38 | 38 |
| | Pineta (pino silvestre) a roverella e citiso a foglie sessili | 38 | 38 | 11 |
| | Pineta di pino montano | 38 | 38 | 11 |
| | Altre formazioni a pino silvestre e pino montano | 38 | 38 | 11 |
| Pinete di pino nero, laricio e loricato | Pineta a pino nero a erica e orniello | 22 | 22 | 22 |
| | Pineta a pino nero a citiso e ginestra | 38 | 19 | 11 |
| | Pineta a pino laricio (<i>Pinus laricio</i>) | 27 | 38 | 11 |
| | Pineta a pino loricato (<i>Pinus leucodermis</i>) | 27 | 38 | 11 |

| Classe | Descrizione | Indice pericolosità | | |
|---|--|---------------------|---------------|-----------|
| | | Cop. 10 – 40% | Cop. 40 – 70% | Cop. >70% |
| Pinete di pini mediterranei | Pinete a <i>Pinus pinaster</i> | 38 | 38 | 11 |
| | Pinete a <i>Pinus pinea</i> | 38 | 38 | 11 |
| | Pinete a <i>Pinus halepensis</i> | 38 | 38 | 11 |
| Altri boschi di conifere, pure o miste | Formazioni a cipresso | 38 | 38 | 2 |
| | Altre formazioni a conifere | 38 | 38 | 11 |
| Faggete | Faggete mesofile | 27 | 27 | 2 |
| | Faggete acidofile a <i>Luzula</i> | 27 | 27 | 2 |
| | Faggete termofile a <i>Cephalanthera</i> | 27 | 27 | 2 |
| | Faggete a agrifoglio, felci e campanula | 27 | 27 | 2 |
| | Altre formazioni di faggio | 27 | 27 | 2 |
| Boschi a rovere, roverella e farnia | Boschi di rovere | 27 | 38 | 11 |
| | Boschi di roverella | 27 | 38 | 11 |
| | Boschi di farnia | 27 | 38 | 11 |
| | Altre formazioni di rovere, roverella o farnia | 27 | 38 | 11 |
| Cerrete, boschi di farnetto, fragno, vallonea | Cerrete di pianura | 27 | 38 | 11 |
| | Cerrete collinari e montane | 27 | 38 | 11 |
| | Boschi di farnetto | 27 | 38 | 11 |
| | Boschi di fragno e nuclei di vallonea | 27 | 38 | 11 |
| | Altre formazioni di cerro, farnetto, fragno o vallonea | 27 | 38 | 11 |
| Castagneti | Castagneti da legno | 27 | 11 | 11 |
| | Castagneti da frutto, selve castanili | 73 | 11 | 11 |
| Ostietti, carpineti | Boschi di carpino nero e orniello | 27 | 11 | 11 |
| | Boscaglia a carpino orientale | 27 | 11 | 11 |
| | Boschi di carpino bianco | 27 | 11 | 11 |
| Boschi igrofilii | Boschi a frassino ossifillo e olmo | - | - | 11 |
| | Boschi a ontano bianco | - | - | 11 |
| | Boschi a ontano nero | - | - | 11 |
| | Pioppeti naturali | - | - | 11 |
| | Saliceti ripariali | - | - | 11 |
| | Plataneto | - | - | 11 |
| | Altre formazioni forestali in ambienti umidi | - | - | 11 |
| Altri boschi caducifogli | Acero-Tilietti di monte e boschi a frassino ecc. | - | - | 11 |
| | Acereti appenninici | - | - | 11 |
| | Boschi di ontano napoletano | - | - | 11 |
| | Boscaglie di <i>Cercis</i> | - | - | 11 |
| | Betuleti, boschi montani pionieri | - | - | 11 |
| | Robinieti e Ailanteti | - | - | 11 |
| | Altre formazioni caducifoglie | - | - | 11 |
| Leccete | Lecceta termofila costiera | 100 | 38 | 11 |
| | Bosco misto di leccio e orniello | 38 | 38 | 11 |
| | Lecceta rupicola | 100 | 100 | 100 |

| Classe | Descrizione | Indice pericolosità | | |
|---------------------------------|--|---------------------|---------------|-----------|
| | | Cop. 10 – 40% | Cop. 40 – 70% | Cop. >70% |
| | Boscaglia di leccio | 100 | 100 | 100 |
| Sugherete | Sugherete mediterranee | 100 | 38 | 38 |
| | Pascolo arborato a sughera | 27 | 38 | 38 |
| Altri boschi di latifoglie | Boscaglie termomediterranee | 100 | 100 | 100 |
| | Boschi sempreverdi di ambienti umidi | 27 | 38 | 38 |
| Piantagioni di conifere | Piantagioni di conifere indigene | 27 | 38 | 11 |
| | Pseudotsuga menziesii | 38 | 38 | 2 |
| | Pinus radiata | 38 | 38 | 11 |
| | Altre piantagioni di conifere esotiche | 38 | 38 | 11 |
| Arbusteti subalpini | Mughete | 38 | 38 | 22 |
| | Altri arbusteti subalpini di aghifoglie | 38 | 38 | 22 |
| | Brughiera subalpina | 38 | 38 | 38 |
| | Formazione ad ontano verde | 27 | 27 | 24 |
| | Saliceti alpini | 27 | 27 | 24 |
| Arbusteti di clima temperato | Pruneti e corileti | 38 | 38 | 24 |
| | Formazioni di ginestre | 38 | 19 | 19 |
| | Arbusteti a ginepro | 38 | 38 | 22 |
| Macchia, arbusteti mediterranei | Formazione a ginepri sul litorale | - | 22 | 100 |
| | Macchia a lentisco | 38 | 100 | 100 |
| | Macchia litorale | 38 | 100 | 100 |
| | Cisteti | 38 | 100 | 100 |
| | Altri arbusteti sempreverdi | 38 | 100 | 100 |
| Praterie collinari e montane | Brometi, Nardeti, Festuceti, Seslerieti, Cariceti, Brachipodieti | 27 | - | - |
| Praterie mediterranee | Steppe ad Ampelodesma o a Sparto | 100 | - | - |
| Felceti | Felceti a Felce acquilina | 73 | - | - |

Tabella 13 Indice di pericolosità per le classi forestali

Nel completamento della Carta UdS con approfondimenti sulla vegetazione forestale, sull'intero territorio protetto, per le categorie extra silvo-pastorali non riportate in questa tabella si possono utilizzare le categorie del 3° livello CLC e i relativi valori riportati nella seguente Tabella, come anche definito nella Tab. 4.7 a pag. 129 del libro "Incendi e complessità ecosistemica" (Blasi 2004), in quel caso identificati come "Grado di rischio", anziché "Indice di pericolosità".

| Categoria | Sottocategoria | Indice pericolosità |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| Territori modellati artificialmente | Tessuto edilizio urbano | 0 |
| | Tessuto edilizio extraurbano | 0 |
| | Insedimenti rurali | 0 |
| | Aree industriali | 0 |
| | Infrastrutture stradali | 0 |
| | Aree portuali | 0 |
| | Aree estrattive | 0 |
| | Discariche | 0 |
| Territori agricoli | Seminativi | 25 |

| | | |
|--|--|----|
| | Agrumeti | 0 |
| | Oliveti | 15 |
| | Frutteti | 0 |
| | Oliveti/agrumeti/frutteti abbandonati e cespugliati | 50 |
| | Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti | 25 |

Tabella 14 Indici di pericolosità per i terreni artificiali ed agricoli

L'output ottenuto della "Carta dell'uso del Suolo con approfondimenti per la vegetazione forestale" dovrà avere una propria "tabella degli attributi" che sarà strutturata indicativamente con i seguenti campi (in funzione della pericolosità):

| Campo | Descrizione |
|--------------|--|
| cat_orig | Categoria originaria di uso del suolo presente nel database dello SHP fornito dall'Ente parco |
| subcat_orig | Sottocategoria originaria di uso del suolo presente nel database dello SHP fornito dall'Ente parco (se presente) |
| cat_elab | Categoria attribuita in relazione alla tabella 11 sopra riportata |
| subc_elab | Sottocategoria attribuita in relazione alla tabella 11 sopra riportata |
| ind_peri | Indice di pericolosità attribuito (tabella 11) |
| area_mq | Area del poligono in metri quadrati |
| perim_m | Perimetro del poligono in metri lineari. |

Tabella 15 Attributi della Carta dell'uso del suolo con approfondimenti forestali

E – P – CARTA DELLE ESPOSIZIONI E DELLE PENDENZE (INCLINAZIONE IN GRADI).

Verranno entrambe ricavate utilizzando le procedure contenute nei più comuni pacchetti GIS dal modello digitale del terreno (DTM) con passo di 20 metri. I valori di indice di pericolosità da attribuire alle singole classi di esposizione e inclinazione sono riportati nelle seguenti Tabelle:

| Esposizione | Indice di pericolosità |
|--------------------|-------------------------------|
| Nord | 0 |
| Est | 40 |
| Sud | 100 |
| Ovest | 50 |
| Piano | 65 |

Tabella 16 Indici di pericolosità in funzione dell'esposizione

| Inclinazione | Indice di pericolosità |
|---------------------|-------------------------------|
| 0 – 8 | 5 |
| 9 – 10 | 10 |
| 11 – 15 | 20 |
| 16 – 22 | 60 |
| > 22 | 100 |

Tabella 17 Indici di pericolosità in funzione dell'inclinazione

V6APP01FUN03: Calcolatore dell'esposizione a partire dal DEM (ASPECT)

V6APP01FUN04: Calcolatore della pendenza a partire dal DEM (SLOPE)

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 decennio (in formato vettoriale) resi disponibili, previa elaborazione dati dal CUFAA o dai Corpi forestali regionali.

Il dato di partenza sarà, dunque, vettoriale, con le aree percorse dal fuoco già "tagliate" sull'area del parco (nel caso in cui abbiamo le superfici percorse dal fuoco sono distinte anche in "boscate" e "non boscate") o da "tagliare" sull'area del parco (nel caso ogni poligono corrisponde ad un singolo incendio senza tale distinzione nell'uso del suolo e comprende anche i poligoni a cavallo del perimetro dell'area protetta), e successivamente verrà trasformato in formato raster, secondo le procedure GIS standard.

Per la redazione di questa carta si propone di operare sovrapponendo ai poligoni delle aree percorse dal fuoco un reticolo a maglie quadrate con il lato multiplo del passo modello digitale del terreno (es. con DTM avente passo di 20 metri si consiglia di sovrapporre un reticolo a maglie quadrate di 40 m di lato), 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 $n = 10$ 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:

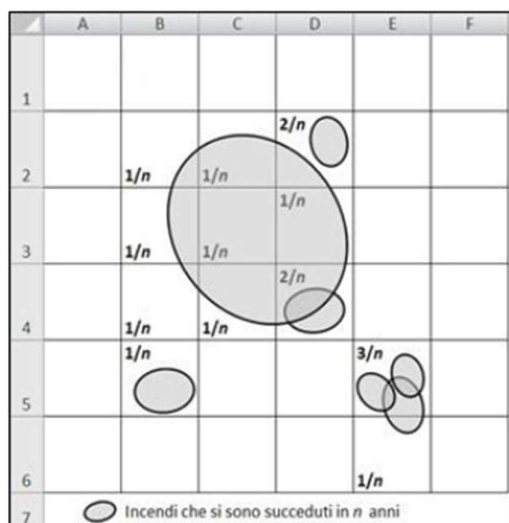


Figura 4 Attribuzione dei coefficienti di correzione alla griglia

a cui fa seguito la seguente Figura, 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:

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| 40 m | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 |
| 0,77 | 0,85 | 0,85 | 0,92 | 0,77 | 0,77 |
| 0,77 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,77 | 0,77 |
| 0,77 | 0,85 | 0,85 | 0,92 | 0,77 | 0,77 |
| 0,77 | 0,85 | 0,77 | 0,77 | 1 | 0,77 |
| 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,77 | 0,85 | 0,77 |

Figura 5 Coefficienti di ponderazione attribuiti alle varie celle della figura precedente di 0,16 ettari con $n=10$

Quindi, nel caso di un territorio senza incendi pregressi cartograficamente rilevati negli ultimi 10 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 0,77.

Quindi, la Carta della pericolosità evidenzierà 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.

In particolare, la "Carta della pericolosità", verrà rappresentata con le cinque classi di pericolosità equidimensionali (0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100).

Considerando, invece, soltanto il delta dei valori di pericolosità riscontrati nel territorio del parco, sempre con cinque classi equivalenti in legenda, avremo una rappresentazione del fenomeno incendi a esclusiva

valenza locale, cioè la “Carta della pericolosità a valenza locale”, che permetterà di evidenziare diversamente le aree più critiche per gli incendi in loco.

La carta della pericolosità è quindi derivata attraverso l’algoritmo di sintesi basato su un modello moltiplicativo in cui la funzione di overlay è la seguente:

$$(\text{carta della probabilità di incendio}) \times (\text{carta degli incendi pregressi})$$

La carta così ottenuta viene quindi riclassificata in 5 classi di pericolosità equidimensionali, sia su base locale (con classi di grandezza pari a 1/5 della differenza fra i valori di pericolosità minimo e massimo presenti all’interno del territorio di riferimento), che su base nazionale (su una scala di valori di pericolosità da zero a 100, come riportato nella seguente Tabella).

| Classe di pericolosità (numerica) | Classe di pericolosità (descrittiva) | Codici colori RGB | valori di pericolosità per classe (a valenza nazionale) |
|--------------------------------------|---|-------------------|---|
| 1 | Bassa | 0, 150, 0 | [0 – 20] |
| 2 | Medio - Bassa | 50, 255, 50 | [20 – 40] |
| 3 | Media | 255, 255, 0 | [40 – 60] |
| 4 | Medio - Alta | 255, 150, 0 | [60 – 80] |
| 5 | Alta | 255, 0, 0 | [80 – 100] |

Tabella 18 Classi di pericolosità da incendio boschivo

Si sintetizza nell’immagine l’interazione tra modelli ed algoritmi sopra descritta e definita nell’ambito del Sistema di Intelligence Platform, ambiente di sviluppo integrato (IDE) ad uso degli utenti «esperti» per

modificare ed elaborare nuove interazioni, modelli e algoritmi.

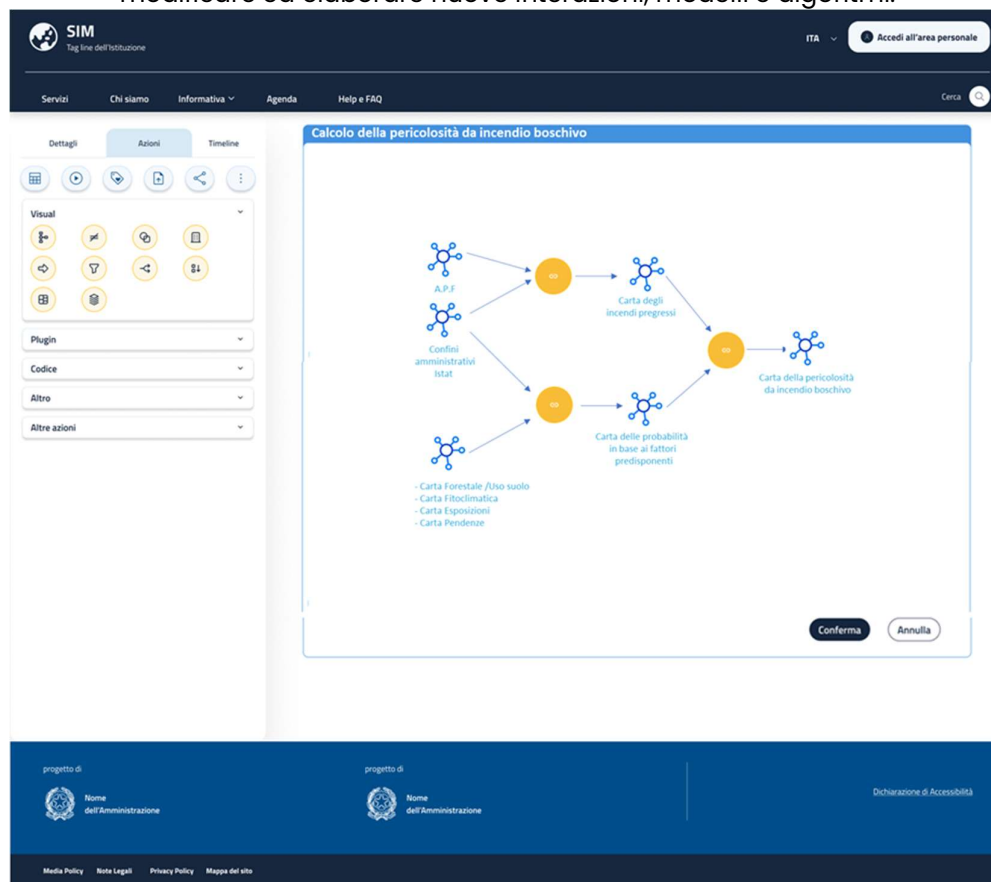


Figura 6 Interazione di Modelli ed Algoritmi nel SIM per l'applicativo in analisi

1.6.7 Analisi della Complessità Computazionale

L'analisi effettuata per valutare il grado di complessità ha tenuto conto di alcuni fattori che generalmente impattano vale a dire la tipologia e la dimensione dei dati in ingresso, l'estensione dell'analisi, la complessità delle operazioni che sono previste per l'esecuzione del modello scelto, la tipologia dei modelli e degli algoritmi scelti con eventuale presenza di sottomodelli da seguire in serie o in parallelo oltre ovviamente a specifiche esigenze operative espresse quali la richiesta di tempi di elaborazione e produzione dell'output molto stringenti.

Nell'applicativo per il calcolo della pericolosità da incendio boschivi non si rileva complessità per quanto riguarda le operazioni di Geoprocessing e le funzioni di analisi di dati raster utilizzate nel modello. L'estensione dell'area di analisi potrebbe invece variare in base al territorio selezionato per il calcolo della pericolosità (comunale, provinciale e regionale) mentre i tempi di risposta attesi per l'output del modello non sono stretti. Sulla base di questi fattori incidenti si può valutare un grado basso di complessità computazionale.

1.6.8 Casistica di Utilizzo

La figura che segue sintetizza la casistica di utilizzo ipotizzata per l'applicativo all'interno del SIM mediante l'uso del Sistema di viewer cartografico, GeoInsight, su cui è possibile visualizzare la mappa filtrata in base al layer selezionato e scaricare dati, oltre ad avere accesso a geo analytics.

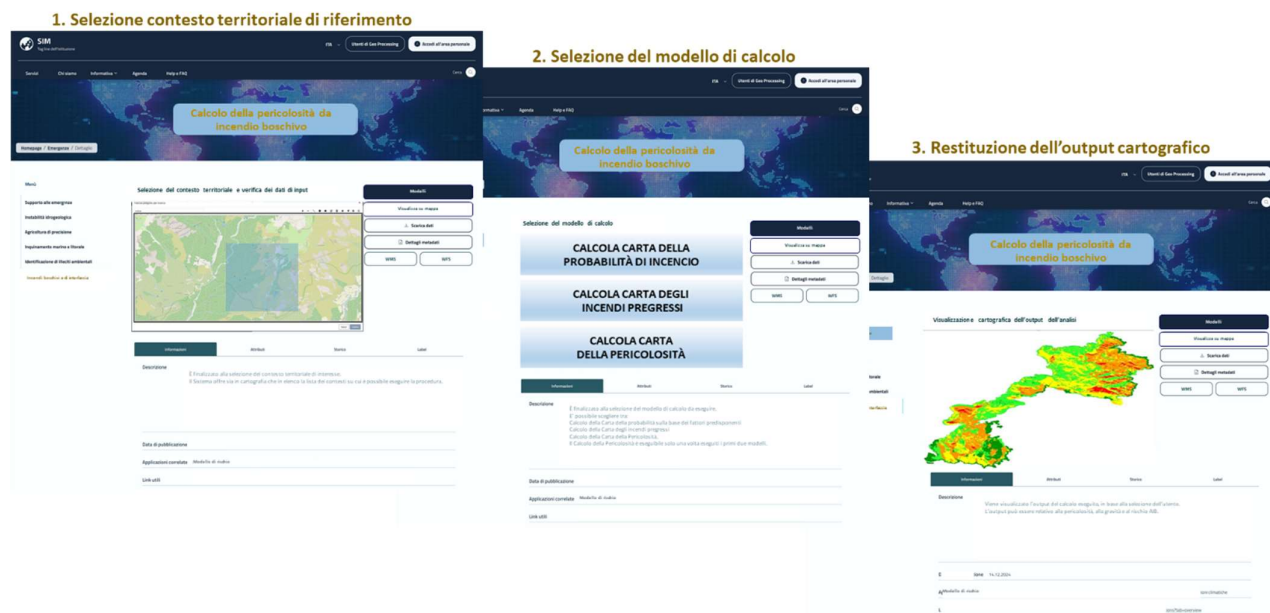


Figura 7 Casistica di utilizzo dell'applicativo nel SIM

1.6.9 Misure di Validazione e Verifica

La validazione e la verifica dei modelli implementati dovranno essere eseguite sulla base delle specifiche del Manuale del MASE 2018 e dalle Linee Guida per la parte relativa al calcolo della pericolosità da incendio boschivo. L'utente, prendendo a riferimento il Manuale detto, potrà effettuare un controllo sia sugli elaborati finali ovvero sulla Carta della pericolosità e sulla Carta delle infrastrutture AIB sia sugli elaborati intermedi che diventano di input per il running e la produzione degli output finali (ad esempio la Carta della probabilità di incendio sulla base di fattori predisponenti e la Carta degli incendi pregressi).

1.7 Dati di output

1.7.1 Introduzione

I dati di output sono fondamentali ai fini del raggiungimento degli obiettivi indicati al paragrafo Tematiche e obiettivi correlati e al completo supporto dell'operatività degli stakeholder interessati.

1.7.2 Elenco Dati di Output

Di seguito un elenco tabellare dei dati di output generati dal servizio.

| ID | Descrizione | Proprietà dei Dati (owner) | Soluzioni per l'Accesso ai Dati | Frequenza di Aggiornamento | Caratteristiche Sensibilità Dato | Criticità |
|--------------|--|----------------------------|--|--|----------------------------------|----------------------------|
| V6AP06_DO001 | C – CARTA DEL FITOCLIMA PER PERICOLOSITÀ | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO002 | UDS – CARTA DELL'USO DEL SUOLO CON APPROFONDIMENTI SU VEGETAZIONE FORESTALE PER PERICOLOSITÀ | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO003 | E – CARTA DELLE ESPOSIZIONI PER PERICOLOSITÀ | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO004 | P – CARTA DELLE PENDENZE PER PERICOLOSITÀ | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO010 | CARTA DELLE INFRASTRUTTURE DI INTERESSE AIB | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO011 | CARTA DELLA PERICOLOSITÀ | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO012 | CARTA DELLA PROBABILITÀ DI INCENDIO | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |
| V6AP06_DO013 | CARTA DEGLI INCENDI PREGRESSI | EE.LL. | Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline | Aggiornabile dall'Utente quando necessario | Dato non sensibile | Non si ravvisa o criticità |

Tabella 19 Elenco dei dati di output