



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

Progetto Esecutivo

ALLEGATO _V6_C.U.6.1

Elaborazione cartografica AIB dei Parchi Nazionali



**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.V6.1 – Elaborazione cartografica AIB dei Parchi Nazionali	5
1.1	Obiettivo del servizio applicativo.....	5
1.1.1	Introduzione.....	5
1.1.2	Scopo Generale	5
1.1.3	Esigenze e Requisiti Chiave	5
1.1.4	Tematiche e Obiettivi Correlati.....	6
1.1.5	Benefici Attesi.....	6
1.1.6	Vincoli e Limitazioni	6
1.1.7	Stakeholders Coinvolti	6
1.1.8	Conclusione e Riepilogo	10
1.2	Requisiti funzionali.....	10
1.2.1	Elenco dei Requisiti Funzionali	12
1.2.2	Requisiti non Funzionali Correlati	20
1.2.3	Vincoli e Limitazioni	20
1.3	Architettura logico-applicativa del sistema.....	20
1.3.1	Requisiti Non-Funzionali	20
1.3.2	Diagramma Architetture	21
1.3.3	Piattaforme SIM utilizzate.....	25
1.4	Dati di input.....	35
1.4.1	Introduzione ai Dati di Input.....	35
1.4.2	Catalogo delle Fonti di Dati.....	36
1.4.3	Specifiche di contenuto	43
1.5	Sistemi federati	52
1.5.1	Introduzione ai Sistemi Federati.....	52
1.5.2	Elenco dei Sistemi Federati.....	53
1.6	Funzioni, Algoritmi e Modelli	57
1.6.1	Introduzione e Panorama Generale.....	57
1.6.2	Criteri di Selezione.....	61

1.6.3	Tipologie di Funzioni Applicative	61
1.6.4	Dettagli sugli Algoritmi	61
1.6.5	Dettagli sui Modelli	61
1.6.6	Interazione tra Algoritmi e Modelli.....	61
1.6.7	Analisi della Complessità Computazionale	78
1.6.8	Casistica di Utilizzo	79
1.6.9	Misure di Validazione e Verifica	79
1.7	Dati di output.....	79
1.7.1	Introduzione.....	79
1.7.2	Elenco Dati di Output	80

1 CU.V6.1 – Elaborazione cartografica AIB dei Parchi Nazionali

1.1 Obiettivo del servizio applicativo

1.1.1 Introduzione

La redazione dei Piani A.I.B. nei Parchi Nazionali è regolata dalla 353 del 21 novembre 2000, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che statuisce che ciascun parco si doti di un piano pluriennale per la lotta contro la minaccia del fuoco, di durata quinquennale.

La medesima legge individua nel piano regionale di prevenzione lo strumento principe di un complesso sistema di tutela e prevede che, per le aree protette statali, sia predisposto dal ministero dell'Ambiente, su proposta degli enti gestori, un piano ad hoc (d'intesa con le regioni interessate e sentito il CUFAA e VIGILI del FUOCO). Le attività di previsione e prevenzione sono attuate dagli enti gestori delle aree naturali protette o, in assenza di questi, dalle province, dalle comunità montane e dai comuni, secondo le attribuzioni stabilite dalle regioni.

1.1.2 Scopo Generale

Realizzazione della cartografia AIB per i Parchi Nazionali e per le Riserve Naturali Statali, secondo la metodologia formulata dal MASE nelle "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 denominate come Linee Guida).

In particolare, l'applicativo verticale è finalizzato alla creazione della cartografia di pericolosità, di gravità e di rischio incendi boschivi all'interno di aree protette.

Inoltre, l'applicativo rende disponibili le risorse per la produzione di layer informativi relativi all'area protetta, utili alla produzione di alcune delle cartografie richieste dallo Schema di Piano A.I.B. citato; tali layers si riferiscono, in particolare, alla caratterizzazione fisica del territorio e alla caratterizzazione degli eventi pregressi.

1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

La procedura di analisi previsionale descritta nel citato Schema risulta già utilizzata e implementata dalla maggioranza dei Parchi Nazionali e gli outputs del workflow elaborativo risultano archiviati nella sezione AIB del GPN del MASE.

Secondo quanto riportato dal Ministero dell'Ambiente in relazione ai 24 Parchi nazionali, ad oggi sono sette i parchi con un piano antincendio adottato e vigente, altri sette hanno un piano ma l'iter per l'adozione ancora in corso ed infine nove parchi hanno il piano antincendio scaduto e in fase di revisione. I parchi che hanno pienamente vigente il piano contro gli incendi sono lo Stelvio, le Dolomiti Bellunesi, l'Arcipelago Toscano, l'Appennino Tosco Emiliano, il parco d'Abruzzo-Lazio-Molise, il Vesuvio e il Pollino.

Per tale motivazione si è convenuto di mettere a disposizione ai soggetti competenti questo strumento, in modo da supportare le attività di pianificazione per completare le analisi su tutti i

territori non ancora in possesso di tali strati informativi, e per facilitare l'aggiornamento delle analisi effettuate e quindi dei piani scaduti.

1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

Si riportano in forma tabellare le tematiche e gli obiettivi correlati all'applicativo in analisi.

Tematica	Obiettivi correlati
Pianificazione AIB nelle aree protette nazionali	Produzione di cartografia di supporto alle attività di pianificazione
Pianificazione AIB nelle aree protette nazionali	Creazione della Carta delle infrastrutture AIB
Pianificazione delle Aree Naturali Protette (Legge 6 dicembre 1991, n.394.)	Rispetto per la cartografia prodotta dall'applicativo anche delle disposizioni della Legge 6 dicembre 1991, n.394.

Tabella 1 Tematiche ed obiettivi correlati

1.1.5 Benefici Attesi

La realizzazione di uno strumento unico a cui possano accedere gli Enti gestori dei parchi nazionali e il ministero a cui afferiscono consentirà:

- Standardizzazione e conseguente maggiore rispondenza alle linee guida nella elaborazione cartografica
- Possibilità di attingere a fonti di dati omogenee
- Procedimenti di elaborazione cartografia più rapidi
- Disponibilità per i parchi naturali dei tematismi necessari per redigere gli elaborati di Piano AIB

1.1.6 Vincoli e Limitazioni

Possibili vincoli e limitazioni potrebbero derivare da

- Disponibilità parziale dei dati di cui l'Ente Parco è detentore (ad esempio carta di zonizzazione dei parchi)
- Disponibilità da valutare della Carta Forestale Nazionale (fonte CREA) e della Carta dell'uso del suolo (Fonte MISE/Progetto Space Economy)

1.1.7 Stakeholders Coinvolti

La richiesta dell'applicativo è pervenuta dal Settore Incendi Boschivi della Divisione II Direzione Patrimonio Naturalistico e Mare del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (DPNM /MASE) che si configura pertanto come il principale stakeholder del progetto.

I beneficiari in prima istanza saranno gli Enti Gestori dei Parchi Nazionali per i quali si richiede di completare o redigere la cartografia AIB secondo le già citate indicazioni ministeriali.

Per quanto riguarda la richiesta di standardizzazione e pubblicazione della cartografia secondo le indicazioni del DPNM altri stakeholder che beneficeranno dell'applicativo sono costituiti dalla Consulta Nazionale per l'Informazione Territoriale ed Ambientale – CNITA e dal Geoportale Nazionale.

Rientrano tra gli stakeholder anche i Carabinieri forestali del Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari (CUFAA), 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.

Come fruitori del prodotto di output e per un coinvolgimento a vario titolo nelle fasi di approvazione del piano e di lotta attiva per la quale la cartografia AIB svolge un ruolo consociativo fondamentale annoveriamo il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – CNVVF, la Comunità del Parco e le Associazioni di Protezione civile del territorio.

In generale nel sistema andranno previsti due profili utente di seguito specificati:

- per l'utente target (gli Enti Parco) con una vista localizzata sul proprio contesto territoriale di riferimento;
- per il MASE con un profilo centralizzato e una vista su tutto il territorio nazionale.

Gli altri eventuali utenti interessati (ad es. i vigili del fuoco o la protezione civile, le Regioni–Ufficio Tecnico Regionale – Ufficio AIB regionale) potranno essere profilati in maniera differente e con una vista nazionale nel caso del DPC, regionale o subregionale negli altri casi.

Dovrà essere garantito l'accesso al portale, con autorizzazioni ridotte, anche ai privati cittadini.

Si riportano gli utenti identificati in precedenza per l'applicativo verticale "Elaborazione Cartografia AIB dei Parchi Nazionali" distinguendoli in base al ruolo e alla fruizione del servizio in oggetto.

Identificativo Utente	Soggetto	Ruoli tipici	Caratteristiche
V6APIU01	Enti Gestori dei Parchi Nazionali	Soggetto istituzionale	<p>Organo del Parco istituito e strutturato nei suoi vari organi secondo le disposizioni della Legge Quadro sulle aree protette.</p> <p>L'ente ha personalità di diritto pubblico, sede legale e amministrativa nel territorio del parco ed è sottoposto alla vigilanza del Ministero dell'ambiente. Recepisce lo Schema di Piano AIB del DPNM.</p> <p>L'utente target (gli Enti Parco) potrà accedere con una vista localizzata sul proprio contesto territoriale di riferimento.</p>
V6APIU02	Ufficio Tecnico Ambientale del PN (suddiviso in diverse aree in base ai settori di attività: gestione faunistica,	Ruolo professionale	<p>Ufficio preposto all'Elaborazione, aggiornamento e gestione del piano antincendi boschivi ai sensi della Legge 353/2000 (legge quadro in materia di incendi boschivi)</p> <p>in relazione all'applicativo si configurano come gli utenti primari chiamati ad utilizzare il sistema per la produzione della cartografia AIB.</p>

Identificativo Utente	Soggetto	Ruoli tipici	Caratteristiche
	manutenzione e gestione del territorio, gestione dei mezzi e delle attrezzature, gestione delle strutture, ufficio A.I.B. laddove presente).		L'utente target (gli Enti Parco) potrà accedere con una vista localizzata sul proprio contesto territoriale di riferimento.
V6APIU03	Direzione Patrimonio Naturalistico e Mare del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (DPNM /MASE) – Settore Incendi Boschivi della Divisione II della suddetta Direzione	Soggetto istituzionale	<p>È la Direzione del MASE direttamente interessata al tema degli incendi boschivi in attuazione dell'art. 8 della Legge Quadro sulle aree protette. In particolare se ne occupa il <i>Settore Incendi Boschivi della Divisione II della suddetta Direzione</i>.</p> <p>La Direzione PNM/MASE, partendo dalle indicazioni generali contenute nelle Linee guida della Protezione Civile per la redazione dei Piani antincendi boschivi (o piani AIB) regionali, predispone appositi Schemi di Piano AIB per le aree naturali protette statali ai quali gli Enti gestori dei PN si attengono nella redazione del proprio Piano.</p> <p>Inoltre vigila e sostiene l'operato degli enti gestori nella redazione approvazione e attuazione dei piani AIB fino alla chiusura chiudere dell'iter di legge con la pubblicazione del Decreto ministeriale di adozione del nuovo piano AIB pluriennale.</p> <p>In relazione all'applicativo in oggetto si configurano come utenti supervisori per verificare la rispondenza dei piani e degli elaborati necessari alle indicazioni ministeriali.</p> <p>Il MASE potrà accedere con un profilo centralizzato e una vista su tutto il territorio nazionale.</p>
V6APIU04	Regioni-Ufficio Tecnico Regionale – Ufficio AIB regionale	Soggetto istituzionale	Interviene in fase di realizzazione del piano AIB ai fini di stipulare l'intesa con gli Enti gestori dei PN, previo parere dei CNVVF e CUFAA, per l'inserimento dei piani AIB delle aree protette statali nei corrispondenti piani AIB regionali.

Identificativo Utente	Soggetto	Ruoli tipici	Caratteristiche
V6APIU05	Consulta Nazionale per l'Informazione Territoriale ed Ambientale – CNITA	Soggetto istituzionale	Organi istituito presso il MASE per assicurare il raccordo istituzionale tra le amministrazioni pubbliche che producono set di dati territoriali e l'indirizzo tecnico per la predisposizione dei provvedimenti del MASE atti al funzionamento dell'infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale. Utenti in visualizzazione degli elaborati cartografici di output.
V6APIU06	Operatori e gestori del Geoportale Nazionale	Ruolo professionale	Si occupano del reperimento e armonizzazione dei dati territoriali e delle cartografie di settore che vengono pubblicati e resi disponibili secondo precisi standard e indicazioni del CNITA e del MASE. Rilevano per questo applicativo per la standardizzazione della legenda e della simbologia da adottare per la cartografia AIB.
V6APIU07	Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari – CUFAA	Soggetto istituzionale	Nell'iter di realizzazione e approvazione del piano AIB d'intesa con le regioni interessate Il CUFAA è organo ed esprime parere sull'inserimento dei piani AIB delle aree protette statali nei corrispondenti piani AIB regionali.
V6APIU08	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – CNVVF	Soggetto istituzionale	Nell'iter di realizzazione e approvazione del piano AIB d'intesa con le regioni interessate Il Corpo dei Vigili del Fuoco è organo ed esprime parere sull'inserimento dei piani AIB delle aree protette statali nei corrispondenti piani AIB regionali.
V6APIU09	Comunità del Parco (stakeholder)	Visualizzatori	Costituita dai presidenti delle regioni e delle province, dai sindaci dei comuni e dai presidenti delle comunità montane nei cui territori sono ricomprese le aree del parco. La comunità del parco è organo consultivo e propositivo dell'Ente parco, il suo parere è obbligatorio sul regolamento e sul piano del parco di cui il piano e la cartografia AIB sono una sezione. Utilizzo in consultazione degli elaborati cartografici prodotti a seguito del running dell'Applicativo.
V6APIU10	Associazioni di Protezione civile del territorio (stakeholder)	Visualizzatori	Costituiscono i soggetti operativi della Protezione civile secondo art.3 del Codice di PC. Utilizzo in consultazione degli output prodotti dall'Applicativo.

Identificativo Utente	Soggetto	Ruoli tipici	Caratteristiche
V6APIU11	Dipartimento di Protezione civile	Soggetto istituzionale	Il DPC potrà accedere con un profilo centralizzato e una vista su tutto il territorio nazionale.

Tabella 2 Utenti fruitori dell'applicativo

1.1.8 Conclusione e Riepilogo

L'obiettivo principale dell'applicativo in analisi riguarda la realizzazione della cartografia AIB per i Parchi Nazionali e per le Riserve Naturali Statali, secondo la metodologia formulata dal MASE nello "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" e le relative Linee Guida per l'implementazione.

In particolare, l'applicativo verticale è finalizzato alla creazione della cartografia di pericolosità, di gravità e di rischio incendi boschivi all'interno di aree protette.

Prioritari risultano la verifica della disponibilità degli strati informativi di input ancora in fase di realizzazione 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 eseguire 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, gravità e rischio**.

In questa ipotesi l'utente dovrà determinare la perimetrazione della superficie protetta estraendola dal layer delle aree protette nazionali disponibile al SIM, mediante una operazione di query. Laddove i confini del Parco di interesse non siano presenti nel SIM o non siano corretti, l'Utente potrà caricare sul Sistema il dato aggiornato ed eventualmente intervenire in digitalizzazione diretta per modificarne la geometria.

Questa modalità 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
V6AP01_RF001	<p>Assunzione dell'area in analisi - Seleziona un layer disponibile al SIM</p> <p>Permette di selezionare uno strato informativo (layer) relativo al territorio in analisi scegliendolo dai layers disponibili.</p>	<p>Richiede che l'utente definisca l'area di riferimento per le elaborazioni successive. Selezionando il layer da una lista o mediante menu a tendina.</p>	<p>Si prevede l'implementazione di una funzionalità per consentire la selezione dei layers.</p>
V6AP01_RF002	<p>Assunzione dell'area in analisi - Esegue una query su un layer selezionato</p> <p>Permette di estrarre da un layer disponibile al SIM elementi sulla base degli specifici attributi richiesti</p>	<p>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.</p>	<p>Si prevede l'implementazione di una funzionalità che permetta di eseguire specifiche query sugli attributi.</p>
V6AP01_RF003	<p>Assunzione dell'area in analisi - Upload di layer vettoriali o grid</p> <p>Permette di caricare nello spazio di lavoro dell'utente un layer di dati non già disponibile al SIM</p>	<p>Consente mediante una apposita funzione di poter caricare dal proprio dispositivo lo strato informativo di interesse (ad esempio la perimetrazione dell'area protetta)</p>	<p>Si prevede l'implementazione di una funzione per caricare dal proprio dispositivo i layers di interesse.</p>
V6AP01_RF004	<p>Assunzione dell'area in analisi - Digitalizzazione diretta</p> <p>Permette la digitalizzazione diretta di dati vettoriali</p>	<p>Richiede che l'utente identifichi la base cartografica di riferimento per la digitalizzazione</p>	<p>Si prevede l'implementazione di funzioni per l'editing e la digitalizzazione dei dati e il caricamento delle basi cartografiche di riferimento.</p>

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
V6AP01_RF005	<p>Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Verifica disponibilità copertura geografica dei dati</p> <p>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.</p>	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 verifica della disponibilità dei layers al SIM.
V6AP01_RF006	<p>Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Verifica dei livelli di codifica dei dati</p> <p>Verifica la disponibilità e la corrispondenza di livelli di codifica di dati in input rispetto a codifiche di riferimento.</p>	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.
V6AP01_RF007	<p>Predisposizione dati da utilizzare per la modellazione - Ricodifica dati</p> <p>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.</p>	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.
V6AP01_RF008	<p>Operazioni elementari sui dati - Ritaglia</p>	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)

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	Permette di estrarre dai layers informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi		
V6AP01_RF009	Operazioni elementari sui dati - Conversione di formato Permette la trasformazione di dati dal formato vettoriale al formato grid	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)
V6AP01_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)
V6AP01_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)
V6AP01_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)
V6AP01_RF013	Operazioni elementari sui dati - Creazione di griglie	Richiede che l'utente definisca il passo della griglia e l'estensione della stessa, quest'ultima assumibile in via diretta	Si richiede implementazione di una funzione che consenta operazioni

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	Permette di costruire griglie regolari di passo variabile per la conduzione di analisi di statistica geografica	(inputazione di coordinate min e max) o in riferimento ad un layer di dati disponibile al SIM	elementari sui dati grid (creazione griglie))
V6AP01_RF014	Operazioni di geoprocessing e statistica - Modellazione geomorfologica Permette di applicare algoritmi di modellazione geomorfologica per la derivazione di dati di pendenza ed esposizione	Assume in input un DEM	Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (modellazione geomorfologica)
V6AP01_RF015	Operazioni di geoprocessing e statistica - Statistica geografica su dati poligonali Permette di effettuare delle statistiche per porzioni unitarie di spazio, in relazione a dati poligonali codificati	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 grid)
V6AP01_RF016	Operazioni di geoprocessing e statistica - Statistica geografica su dati grid Permette di effettuare delle operazioni matematiche o delle statistiche elementari su un dato grid pluricodificato	Assume in input un dato in formato grid e restituisce i risultati della funzione statistica applicata. Richiede che l'utente definisca la formula applicabile	Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (statistica geografica sui dati grid)
V6AP01_RF016	Operazioni di geoprocessing e statistica - Operazioni tra grid	Assume in input un elenco di dati in formato grid e restituisce una grid codificata con i valori risultanti dall'operazione impostata.	Si richiede implementazione di funzioni di Geoprocessing e statistica su grid (operazioni di map algebra su grid)

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	Permette di effettuare operazioni algebriche, logiche o statistiche tra più dati grid di uguale passo	Richiede che l'utente definisca la formula applicabile	
V6AP01_RF017	<p>Procedure - Creazione della carta degli incendi pregressi</p> <p>Applica l'algoritmo di calcolo ponderato, secondo le indicazioni del Manuale MASE, per la costruzione 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 additivo indicato in procedura
V6AP01_RF018	<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.
V6AP01_RF019	<p>Procedure - Elaborazione della carta della gravità</p> <p>È un tool modellistico che permette di applicare l'intero processo analitico descritto nel Manuale MASE per il calcolo della gravità</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 gravità.
V6AP01_RF020	<p>Procedure - Elaborazione della carta del rischio</p> <p>È un tool modellistico che permette di applicare l'intero processo analitico descritto nel Manuale MASE per il calcolo del rischio</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 de rischio.

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
V6AP01_RF021	<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>	<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 termopluviometrico e altri eventuali ritenuti utili dall'utente</p>	<p>Si richiede di implementare una funzione per estrarre i dati necessari alla carta delle infrastrutture AIB.</p>
V6AP01_RF022	<p>Modalità di visualizzazione dell'applicativo - Visualizzazione tramite Mobile App</p> <p>In aggiunta alla ordinaria visualizzazione tramite WebApp per le attività di elaborazione, visualizzazione e consultazione delle mappe, sarà possibile la visualizzazione tramite Mobile App che dovrà essere assicurata per attività di visualizzazione e consultazione delle mappe.</p>	<p>È richiesto all'utente di specificare quali tematismi visualizzare da Mobile App</p>	

Tabella 3 Requisiti funzionali

Funzionalità Utente

Per supportare tale attività, 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" e 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, l'elaborazione Carta della gravità e l'elaborazione della Carta del rischio (di seguito congiuntamente denominate "le Cartografie AIB"), come definite nel suddetto Manuale.

Il SIM permetterà inoltre di generare la "Carta delle infrastrutture", strumento informativo necessario per rappresentare adeguatamente tutte le infrastrutture esistenti in qualche modo interessate dalla pianificazione AIB.

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

L'Utente di riferimento (di seguito abbreviato in Utente) accederà mediante login alla sezione dedicata del SIM ed avrà la possibilità di visualizzare dal Catalogo Dati le ultime Cartografie AIB relative al proprio territorio di competenza.

Potrà visualizzare tali Cartografie AIB in modalità preview su mappa di base oppure in modalità mappa estesa nella componente cartografica presente nel SIM, anche in integrazione con altri tematismi di interesse.

L'Utente potrà inoltre effettuare il download delle Cartografie AIB presenti sul SIM oppure generare un link di condivisione alla risorsa.

Qualora le Cartografie AIB richiedessero un aggiornamento, l'Utente potrà procedere al ricalcolo delle Carte utilizzando le funzionalità di update presenti nella Intelligence Platform del SIM.

Nel Catalogo delle Risorse di Calcolo (modelli/algoritmi) sarà presente un modello di calcolo denominato "Elaborazione delle Cartografie AIB nel territorio del PN". Tale modello è composto da tre sottomodelli (Pericolosità, Gravità e Rischio) ed è oggetto di dettagliata descrizione nel paragrafo Funzioni, Algoritmi e Modelli dell'allegato sullo specifico applicativo.

L'Utente potrà decidere di eseguire il flusso di elaborazione completo oppure solo alcuni dei sottomodelli esistenti, scegliendo con apposita funzionalità il flusso completo o parziale.

Alla richiesta di esecuzione di ciascun modello, il SIM presenterà all'Utente i relativi dati di input necessari.

Qualora i dati di input siano disponibili e già presenti nel SIM, l'Utente potrà verificarne con apposito tool la completezza, la correttezza e l'aggiornamento prima di poter 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, mediante i tool di editing standard di un sistema GIS.

Al termine delle operazioni di editing, l'Utente dovrà confermare che il file di input è corretto e può essere utilizzato nella procedura di calcolo.

In alternativa, l'Utente avrà la possibilità di fare l'upload nel SIM di un dato aggiornato, che possa sostituire il dato presente nel SIM.

Una volta eseguito l'upload, l'Utente da interfaccia grafica modificherà il modello impostando come dato di input il nuovo elemento appena caricato.

Ultimata la prima fase di verifica e conferma dei dati di input necessari al modello, l'Utente potrà avviare l'elaborazione nella Intelligence Platform.

Al termine dell'elaborazione, il SIM presenterà a schermo all'Utente i risultati ottenuti, che andranno memorizzati direttamente nel Catalogo Dati del Sistema.

L'Utente avrà inoltre la possibilità di predisporre tramite interfaccia grafica anche la Carta delle Infrastrutture d'interesse AIB. Come supporto, il SIM presenterà nel relativo Catalogo Dati alcuni tematismi di interesse, da cui l'Utente potrà acquisire le informazioni d'interesse in relazione ai seguenti elementi:

- elettrodotti;
- ferrovie;
- viabilità forestale;
- sentieri;
- laghetti AIB;
- altri punti di prelievo di acqua;
- viali parafuoco;
- vedette;
- postazioni AIB;
- sedi operative (VVF, stazioni CUFA, cantieri forestali, volontariato, ecc.);
- ponti radio;
- telecamere;
- limiti Amministrativi (Province, Comuni).

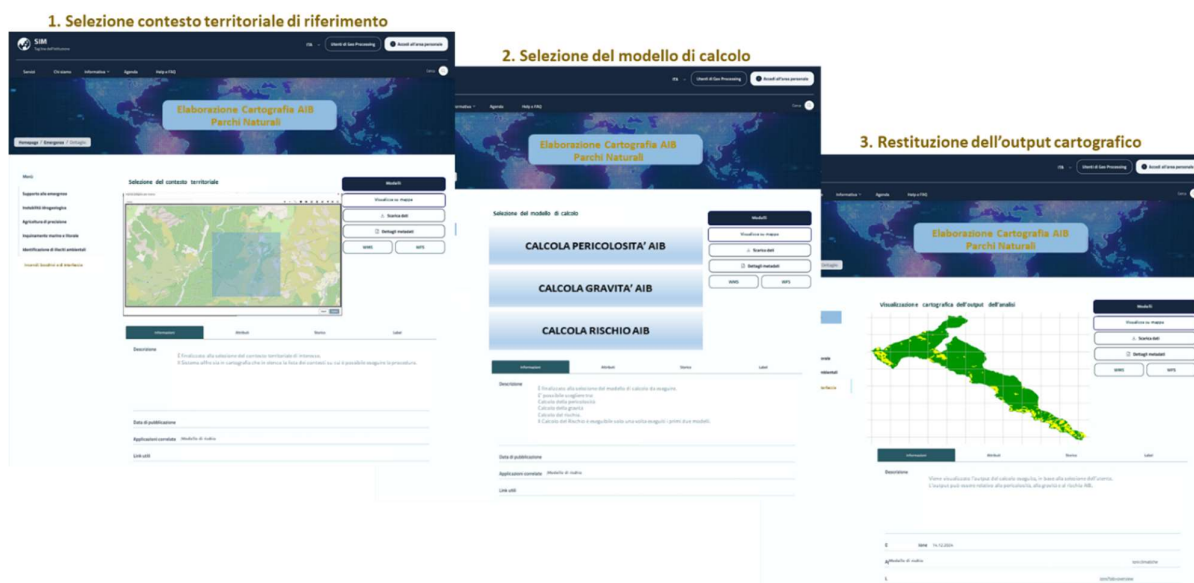


Figura 1 Sequenza di utilizzo del SIM per la realizzazione della cartografia AIB

1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

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

1.2.3 Vincoli e Limitazioni

Allo stato attuale non si ravvedono vincoli e limitazioni correlati all'applicativo in analisi.

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

Requisito	Descrizione
	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 essere 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 memorizzati 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 servono 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 essere 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 1, inclusi il flusso di dati, le relazioni e le piattaforme utilizzate.

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

1. 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.
2. È anche necessario implementare una App Mobile per permettere la consultazione delle carte in output.

3. 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.
4. 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.
5. 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 perimetri del parco 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.
6. 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).
7. 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.
8. 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.
9. Una volta selezionate tali Carte l'utente potrà far partire l'algoritmo finale che produrrà le carte di output seguenti:
 - carta uso del suolo con approfondimenti vegetazione forestale;
 - carta degli incendi pregressi;

- carta della pericolosità a valenza nazionale e locale;
 - carta della gravità;
 - carta del rischio Incendi a valenza nazionale e locale;
 - carta delle infrastrutture di interesse AIB.
10. 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.
11. 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:

1. 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 Componente PaaS del PSN IAM.
2. User Interface Web: mediante l'interfaccia grafica si richiamano le API dell'Integration Platform 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 e vengono descritte nei punti successivi.
3. 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.
4. 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 GIS del PSN mediante l'utilizzo dell'API Gateway;
 - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway;
 - la Geospatial Platform per l'utilizzo dei servizi GIS.

5. Recupero delle carte di input: vengono recuperate mediante API dai sistemi federati a seguito dell'accesso al sistema oppure dell'immissione dei confini del Parco 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 del parco 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.
6. 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 da parte dell'utente 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 che salva i dati di output dell'algoritmo sul DB e Object Storage S3.
7. 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 dello stato delle carte sul DB.
8. 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.

9. 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». La piattaforma coinvolta è la Data Platform dove risiede il Master Catalog DB.

Il seguente diagramma mostra il disegno architetturale dell'applicativo 1 secondo lo schema dei servizi standard SIM:

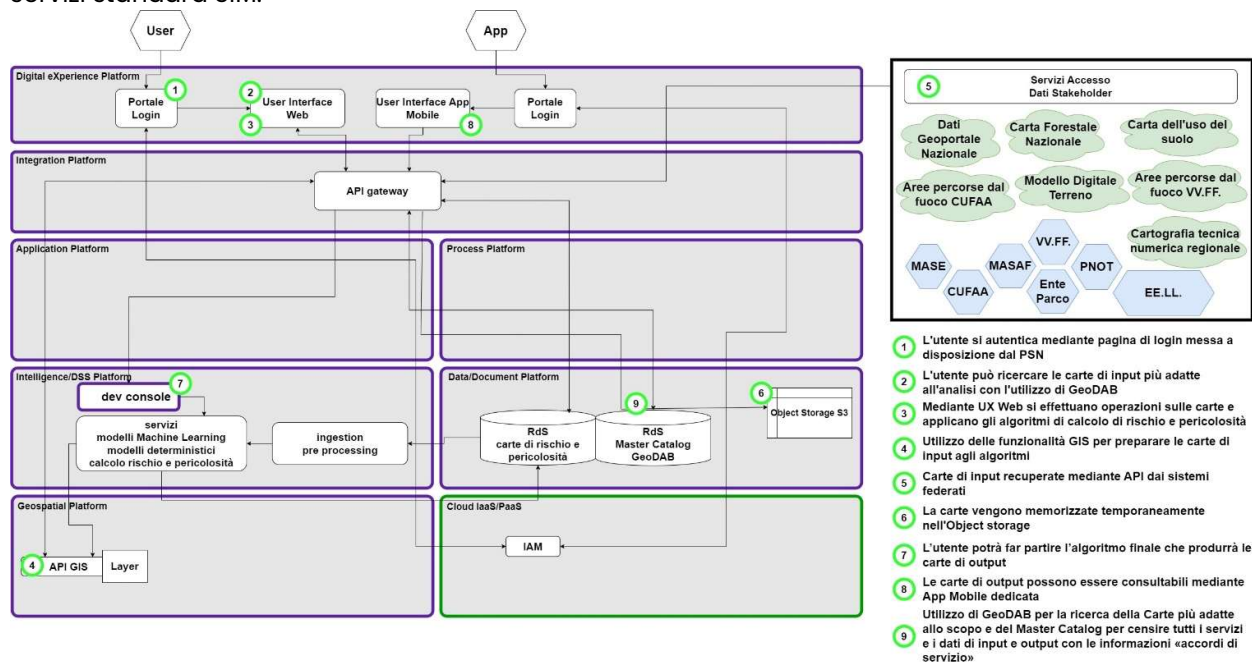


Figura 2 Diagramma Architetturale

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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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 del Parco 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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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 architettuale 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	
	Complex Event Processing	NO	
Data Platform	Extract, Transform, Load (ETL) tools	NO	
	Data Modelling tools	SI	I formati delle informazioni quali la perimetrazione dei Parchi, zonizzazione 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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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 dell'Ente Parco Nazionale Abruzzo, Lazio e Molise potrebbe non avere accesso al Parco dello Stelvio
	Data modeling and Preparation tools	NO	
	Report creation/generation	NO	
	Data Visualization engines	NO	
	Indexing, search	SI	L'utente dell'Ente Parco 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".

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
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
	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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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.

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Policies, monitoring and analytics	NO	
	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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			software riutilizzabili all'interno di più pagine web
	SEO and Page Analytics	NO	
Geospatial Platform	Data Integration	SI	<p>L'applicativo integra e combina i vari tipi di carte di input in formati differenti. Infatti, in questo caso gli utenti dell'Ente Parco di riferimento possono combinare le varie carte in più layer. Ad es.: l'utente integra e combina la Carta di zonizzazione del Parco con le carte seguenti:</p> <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 <p>Per produrre le carte intermedie che in seguito saranno inviate all'algoritmo finale</p>
	Remote Sensing	NO	
	GIS base services	SI	In questo applicativo saranno presenti e

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			preconfigurate diverse funzionalità di elaborazione dei dati geografici sia vettoriali 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 il perimetro dei parchi 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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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

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 tematiche del Parco Nazionale e delle Aree Protette;
- modello digitale del terreno;
- cartografie tecniche numeriche.

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



***Sistema Integrato di
Monitoraggio (SIM) –
Progetto esecutivo***



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

1.4.2 Catalogo delle Fonti di Dati

Si riporta l'elenco in forma tabellare dei dati con le caratteristiche indicate nella parte 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
V6AP01_DI001	Carta Forestale Nazionale CFI2020	MASAF-CREA	Online	Non indicata	L'accesso alla Carta che è in via di realizzazione, 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 	Dato non sensibile	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.
V6AP01_DI002	Carta Fitoclimatica	MASE	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 distribuzione, la riproduzione, la traduzione, l'adattamento	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
V6AP01_DI003	Carta dei Siti di Interesse Comunitario e Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC)	MASE	Online/offline	Decisa da fornitore	Disponibile presso Geoportale Nazionale	Dataset distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione	Per la realizzazione della Carta della gravità	Copertura non omogenea
V6AP01_DI004	Carta delle Riserve Naturali Statali	MASE	Online/offline	Decisa da fornitore	Disponibile presso Geoportale Nazionale	Dataset distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione	Per la realizzazione della Carta della gravità	Non si ravvisano criticità allo stato attuale
V6AP01_DI005	Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi	CUFAA/CFR e 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
V6AP01_DI006	Carte forestali regionali su base tipologica	Regioni	Online/offline	Decisa da regioni	Da siti regionali	Dato non sensibile	Dato di input in assenza di Carta Forestale nazionale, dato	Differenti modalità di realizzazione delle carte a livello regionale. Necessità di ricodifica e

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
	- carta dei tipi forestali						necessario per la realizzazione della Carta dell'uso del suolo con approfondimenti forestali	omogeneizzazione delle classi
V6AP01_DI007	Carta dell'Uso del Suolo	PNOT o Mise (Progetto Space Economy)	Online	Informazione attualmente non disponibile	Informazione allo stato attuale non disponibile	Dato non sensibile	Per la realizzazione della Carta delle probabilità in base ai fattori predisponenti e a seguire della Carta della pericolosità	
V6AP01_DI008	Perimetrazioni dei Parchi Nazionali	Ente Parco Nazionale	Offline	Dato aggiornabile solo in caso di variazioni della	Dato di input manuale	Dato non sensibile	Carta base per inquadramento territoriale. Dato di input per la selezione della area protetta	Non si ravvisano criticità allo stato attuale. Il dato è nella disponibilità dell'utente target. (Ente Parco)

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
				perimetrazione approvata e dall'ente e dal ministero				
V6AP01_DI009	Zonizzazione dei Parchi Nazionali	Ente Parco Nazionale	Offline/online	Decennale	Dato di input manuale	Dato non sensibile	Per la realizzazione della Carta della gravità	Non si ravvisano criticità allo stato attuale. Non si ravvisano criticità allo stato attuale. Il dato è nella disponibilità dell'utente target. (Ente Parco)
V6AP01_DI010	Carte degli habitat e delle specie prioritarie.	Ente Parco Nazionale	Offline/online	Decisa da utente	Dato di input manuale	Dato non sensibile	Per la realizzazione della Carta della gravità	Dato non sempre disponibile e/o aggiornato
V6AP01_DI011	DBSN o Cartografia tecnica numerica o DBT Regionali per le regioni in cui	I.G.M.I. /Regioni o CNITA	Online/offline	Periodica	Disponibile sul sito dell'IGMI; il dato sarà presente nel SIM	Dato non sensibile	Carta base per inquadramento territoriale. 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

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
	ricadono i Parchi							
V6AP01_DI012	Modello digitale del terreno	PNOT/ESA	Online	Informazione allo stato attuale non disponibile	Il dato è in corso di realizzazione e sarà reso disponibile al SIM	Dato non sensibile	Input per la realizzazione della Carta delle esposizioni e la carta delle pendenze on determinati algoritmi per ricavare. Requisito minimo richiesto 20 m	Non si ravvisano criticità allo stato attuale
V6AP01_DI013	Confini amministrativi	ISTAT	Online/Offline	Decennale per lo stato nazionale con possibili aggiornamenti puntuali annuali dell'ISTAT	Disponibile sul sito ISTAT e sarà presente nel SIM	Dato non sensibile	Dati di base per inquadramento territoriale.	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
V6AP01_DI014	Corine Land Cover V livello	Copernicus / Regioni	Online/Offline	Periodica	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 per il V livello
V6AP01_DI015	Perimetrazioni di incendi che riguardano formazioni vegetali oggetto di tutela diverse dal bosco (praterie, torbiere, canneti nelle zone umide, ecc.).	CNVVF	Online/Offline	Periodica	Resi disponibili dal CNVVF	Dato non sensibile	Dato di input per la realizzazione della carta degli incendi pregressi	Non si ravvisano criticità allo stato attuale

Tabella 6 Elenco dei dati di input

1.4.3 Specifiche di contenuto

In riferimento ai dati di input necessari sinteticamente riportati nella tabella al paragrafo 1.4.2 vengono qui indicate le caratteristiche relative alla proprietà dei dati e alla responsabilità della gestione. Tale aspetto rileva in particolare per i dati che provengono dai sistemi federati.

Per maggiore chiarezza espositiva, il nome del dato sarà sempre preceduto dal codice identificativo univoco.

Id	Specifiche di contenuto
V6AP01_DIO 01	<p>Carta Forestale Nazionale CFI2020</p> <p>La Carta è in fase di realizzazione secondo le indicazioni del prototipo del CREA assunte nel capitolato di gara. La descrizione qui riportata deriva dalle indicazioni del fornitore in fasi precedenti del progetto.</p> <p>La carta si compone di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geodatabase cartografico per la visualizzazione e interrogazione della CFI2020 basata sulle definizioni di bosco secondo il TUFF e la vigente normativa forestale. Dall'interrogazione del dato vettoriale, sarà possibile ottenere informazioni su: superficie, ambiti amministrativi, macro-tipologia forestale, grado di copertura, sistema selvicolturale (fustaie ordinariamente gestite, cedui ordinariamente gestiti, boschi non ordinariamente gestiti) e forme di disturbo (danni da incendio, valanga, frana). • "Cartografie Forestali": il SinFor prevede l'integrazione dei dati del prototipo della CFI2020 predisposta dal CREA con i diversi strati tematici regionali, disponibili a diversa scala di dettaglio. La cartografia prodotta è sovrapponibile, grazie ad un unico sistema di riferimento, con tutte le altre cartografie tematiche, forestali e non, già realizzate a livello nazionale e regionale in un unico ambiente. <p>Gli strati geografici digitali prodotti sono caricati su un background in formato raster composto dalle ortofoto AGEA a risoluzione geometrica di 20 cm all'anno di riferimento più recente per il periodo considerato (2018-2020), e/o integrate in un WMS con visualizzazione delle immagini satellitari (es. Google Earth). I layer georiferiti di riferimento saranno basati su una maschera bosco/non bosco, ai sensi delle definizioni statistiche e normative previste dal TUFF e quella determinata zona geografica (quindi sulla base della legge forestale regionale attualmente in vigore). Infine, si prevede la possibilità di visualizzare tutti gli altri strati informativi disponibili, come ad esempio quelli visualizzabili nel FISE (Forest Information System for Europe - https://forest.eea.europa.eu/) o ottenibili dalle cartografie tematiche nazionali, regionali e locali.</p> <p>Riepiloghiamo di seguito una sintesi delle caratteristiche</p> <p>Riferimento temporale nominale: anno 2020 (dove per riferimento nominale s'intende che la data di riferimento può essere tuttavia diversa dall'anno 2020 e viene realizzato rispettando la direttiva europea INSPIRE (2007/2/EC))</p> <p>Scala nominale pari a 1: 10.000</p> <p>Formato: vettoriale</p> <p>Sistema di riferimento: ETRS1989, realizzazione ETRF2000 in coordinate geografiche (EPSG 6706).</p>

Id	Specifiche di contenuto
V6AP01_DIO 02	<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 disponibili sul catalogo del Geoportale Nazionale
V6AP01_DIO 03	<p>Rete natura 2000 Carta dei Siti di Interesse Comunitario e Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC)</p> <p>Dato in formato vettoriale con estensione temporale dal 2012 al 2022.</p> <p>Il Progetto, realizzato in collaborazione con il Portale Cartografico Nazionale del Ministero, contiene le banche dati geografiche delle principali aree naturali protette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le aree protette iscritte al 5 Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP), comprensive dei Parchi Nazionali, delle Aree Naturali Marine Protette, delle Riserve Naturali Marine, delle Riserve Naturali Statali, dei Parchi e Riserve Naturali Regionali; • la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva "Habitat" dai Siti di Importanza Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli"; • le Important Bird Areas (IBA); • le aree Ramsar, aree umide di importanza internazionale; • integrandone le informazioni con i limiti amministrativi (Regioni, Province, Comuni), le cartografie IGM alla scala 1:250000, 1:100000, 1:25000 e le Ortofoto a colori. <p>La tabella associata contiene una serie di informazioni, tra cui codice, denominazione, superficie, perimetro e Regione di appartenenza di ciascun sito Natura 2000:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CODICE - Codice identificativo del sito; • TIPO_SITO - Codice per le relazioni del sito con altri siti Natura2000; • DENOMINAZI - Denominazione del sito; • REGIONE_BIOG - Regione biogeografica del sito; • REGIONE - Regione di appartenenza del sito; • AGGIORN - Data aggiornamento del sito; • FUSO - Fusso di appartenenza del sito; • AREA - Area del sito espressa in metri quadri; • PERIMETER - Perimetro del sito in metri; • HECTARES - Area del sito espressa in ettari; • NOWPRINT- campo di controllo per la gestione della stampa; • SIC_ZSC - Indicazione se il sito è SIC o ZSC; • ZPS: Indicatore se il sito è ZPS. <p>Le aree sono scaricabili in formato *.mdb e in formato vettoriale (shp) nel sistema di riferimento WGS_1984_UTM_Zone_32N.</p>

Id	Specifiche di contenuto
	<p>Il dataset è distribuito con Licenza Creative Commons Attribuzione che indica che chiunque desideri riprodurre o pubblicare elaborati contenenti il dataset ha l'obbligo di rispettare i vincoli previsti dalla licenza.</p>
V6AP01_DIO 04	<p>Carta delle Riserve Naturali Statali da Aree Protette elenco EUAP</p> <p>Si fa riferimento al VI Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP). Istituito in base alla legge 394/91, Legge quadro sulle aree protette. L'Elenco ufficiale attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con D.M. 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.</p> <p>Nell'Elenco Ufficiale le aree protette sono distinte in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parchi Nazionali (PNZ), • Aree Marine Protette (AM), • Riserve Naturali Statali (RNS), • Altre Aree Protette Nazionali (AAPN). • Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR), • Riserve Naturali Regionali (RNR), • Altre Aree Naturali Protette Regionali (AAPR). <p>L'elenco è stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero della Transizione Ecologica - Direzione Protezione della Natura e del Mare.</p> <p>Per le aree protette statali, ovvero per i primi quattro gruppi di aree protette (PNZ, AM, RNS e AAPN), è possibile tenere aggiornato l'elenco costantemente.</p> <p>Per le aree protette non statali, ovvero per i successivi tre gruppi di aree protette (PNR, RNR e AAPR), le Regioni comunicano l'elenco aggiornato solo al momento della predisposizione del DM e tale elenco risulta quindi aggiornato periodicamente e solo in tale occasione. Al momento, dunque, per questi ultimi tre gruppi l'elenco risulta aggiornato al 27/04/2010.</p> <p>Il dato è fornito in formato vettoriale. La tabella ad esso associata contiene le seguenti informazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CODICE_ARE, codice identificativo dell'area protetta; • TIPO, tipo di area protetta; • NOME_GAZZE, nome dell'area protetta riportato un Gazzetta Ufficiale; • ENTE_GESTO, Ente Gestore dell'area protetta; • PROVVEDIME, Provvedimento istitutivo dell'area protetta; • SUPERFICIE: superficie terrestre dell'area protetta riportata nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette, espressa in ettari; • SUPERFIC_1, superficie marina dell'area protetta riportata nel VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette, espressa in ettari; • AREA_HA, area in ettari del poligono rappresentativo dell'area protetta; • PERIMETRO, perimetro in metri del poligono rappresentativo dell'area protetta; • ID, identificativo univoco dell'area protetta riportato in Gazzetta Ufficiale; • NAZ_REG, dato nazionale o regionale.

Id	Specifiche di contenuto																																																								
V6AP01_DIO05	<p>Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi</p> <p>Sono rappresentati dai rilievi delle superfici percorse dal fuoco condotte dal CUFAA e dalle regioni che restano i principali soggetti istituzionali competenti sugli incendi boschivi (L. 353/2000).</p> <p>Le regioni a statuto speciale e le provincie autonome rilevano gli incendi con il proprio Corpo forestale regionale o provinciale.</p> <p>Gli enti preposti sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• Corpo Forestale e vigilanza ambientale della Sardegna CFVA Sardegna;• Corpo Forestale della Regione Siciliana;• Corpo Forestale della Valle D'Aosta;• Corpo forestale provinciale della Provincia autonoma di Trento – CFT;• Corpo Forestale Provinciale della Provincia Autonoma di Bolzano – CFBZ. <p>Dati relativi alle superfici percorse dal fuoco.</p> <p>Visualizzazione delle schede degli incendi e l'elenco dei mappali catastali percorsi dal fuoco.</p> <p>Formato vettoriale</p>																																																								
V6AP01_DIO06	<p>Carte forestali regionali</p> <p>Viene riportato l'elenco delle più recenti Carte forestali realizzate a livello regionale, ciascun con differenze rilevanti per quanto riguarda la datazione, le scale nominali, l'unità minima cartografabile, le categorie e le tipologie forestali.</p> <table><tr><th>Regione</th><th>Carta Forestale</th><th>Scala</th><th>MM U</th><th>Categorie</th><th>Tipologie</th><th>Variazioni</th><th>Altra classificazione.</th></tr><tr><td>Abruzzo</td><td>2009</td><td>1:10.000</td><td>0,5</td><td>14</td><td>38</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Basilicata</td><td>2006</td><td>1:10.000</td><td>0,2</td><td></td><td></td><td></td><td>4 classi</td></tr><tr><td>P.A. Bolzano</td><td>2011</td><td>1:25.000</td><td>0,5</td><td>13</td><td>86</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Calabria</td><td>2016</td><td>1:25.000</td><td>0,5</td><td>15</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Campania</td><td>Carta della Natura</td><td>1:25.000</td><td>0,5</td><td></td><td></td><td></td><td>45 habitat</td></tr><tr><td>Emilia-Romagna</td><td>2014</td><td>1:10.000</td><td>0,2</td><td></td><td></td><td></td><td>78 specie principali</td></tr></table>	Regione	Carta Forestale	Scala	MM U	Categorie	Tipologie	Variazioni	Altra classificazione.	Abruzzo	2009	1:10.000	0,5	14	38			Basilicata	2006	1:10.000	0,2				4 classi	P.A. Bolzano	2011	1:25.000	0,5	13	86			Calabria	2016	1:25.000	0,5	15				Campania	Carta della Natura	1:25.000	0,5				45 habitat	Emilia-Romagna	2014	1:10.000	0,2				78 specie principali
Regione	Carta Forestale	Scala	MM U	Categorie	Tipologie	Variazioni	Altra classificazione.																																																		
Abruzzo	2009	1:10.000	0,5	14	38																																																				
Basilicata	2006	1:10.000	0,2				4 classi																																																		
P.A. Bolzano	2011	1:25.000	0,5	13	86																																																				
Calabria	2016	1:25.000	0,5	15																																																					
Campania	Carta della Natura	1:25.000	0,5				45 habitat																																																		
Emilia-Romagna	2014	1:10.000	0,2				78 specie principali																																																		

Id	Specifiche di contenuto							
	FVG	2013	1:5.00 0	0,2	21	124	408	
	Lazio	2011	1:25.0 00	0,5	16	36		
	Liguria	2013	1:25.0 00	0,5	19	69		
	Lombardia	2021	1:10.00 0	0,25	19	146	198	
	Marche	2001	1:25.0 00	0,5	14	38		
	Molise	2009	1:10.00 0	0,5	14	38		
	Piemonte	2016	1:10.00 0	0,2	21	98		
	Puglia	2021	1:10.00 0	0,2	20	62		
	Sardegna	2020 (sud), 2015	1:25.0 00	0,5				7 classi
	Sicilia	2010	1:10.00 0	0,5	15	61		
	Toscana	2016	1:25.0 00	0,2				Sistema CLC III
	P.A. Trento	2018	1:10.00 0	0,2	15	46		
	Umbria	2012	1:25.0 00	0,5	12			
	Valle d'Aosta	2011	1:10.00 0	0,5	17	93	232	
	Veneto	2006	1:10.00 0	0,5	18	70		
V6AP01_DI0 07	Carta dell'Uso del Suolo (Specifiche indicazioni sono da approfondire con il fornitore).							

Id	Specifiche di contenuto
	<p>La carta dell'uso del suolo identificata come input corrisponde alla Mappatura di copertura ed uso del suolo a risoluzione elevata (sistema di classificazione EAGLE e SNPA), S4 -Servizio di monitoraggio copertura e uso del suolo.</p> <p>L'obiettivo di completamento: entro il Q2 2026 nell'ambito della misura MIC2-25 del PNRR.</p>
V6AP01_DIO 08	<p>Perimetrazioni dei Parchi Nazionali</p> <p>Sono classi di input estraibili dalle corrispondenti classi della carta dell'uso del suolo e sono costituiti dalle delimitazioni delle Aree protette nazionali. Il dato viene immesso dall'utente quale input di avvio della procedura automatica e area di delimitazione per la produzione di cartografie AIB esterne al modello (ad esempio la Carta delle Infrastrutture AIB). In genere il dato è disponibile in formato vettoriale.</p>
V6AP01_DIO 09	<p>Zonizzazione dei Parchi Nazionali</p> <p>Le mappe relative alla zonizzazione del parco costituiscono elaborati fondamentali e ufficiali del piano dell'Ente Parco e distinguono il territorio in "aree o parti caratterizzate da forme differenziate di uso, godimento e tutela"</p> <p>La zonizzazione del parco prevede quindi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità. • riserve generali orientate nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio. Possono essere tuttavia consentite le utilizzazioni produttive tradizionali, la realizzazione delle infrastrutture strettamente necessarie, nonché interventi di gestione delle risorse naturali a cura dell'Ente Parco. Sono altresì ammesse opere di manutenzione alle opere esistenti. • aree di protezione nelle quali, in armonia con le finalità istitutive e in conformità ai criteri generali fissati dall'Ente Parco, possono continuare, secondo gli usi tradizionali ovvero secondo metodi di agricoltura biologica, le attività agro-silvo-pastorali nonché di pesca e raccolta dei prodotti naturali, ed è incoraggiata anche la produzione artigianale di qualità. • aree di promozione economica e sociale facenti parte del medesimo ecosistema, più estesamente modificate dai processi di antropizzazione, nelle quali sono consentite attività compatibili con le finalità istitutive del Parco e finalizzate al miglioramento della vita socio-culturale delle collettività locali e al miglior godimento del parco da parte dei visitatori. <p>Questa distinzione di tutela si traduce nell'ambito dell'applicativo in 4 classi che concorrono alla realizzazione della Carta della Gravità.</p> <p>Dato in formato vettoriale.</p>
V6AP01_DIO 10	<p>Carte degli habitat e delle specie prioritarie.</p> <p>La Carta degli habitat e delle specie prioritarie vien in genere aggiornata e fornita dall'Ente Parco, con le opportune modifiche geometriche al fine di rappresentare realisticamente e in maniera aggiornata il territorio su cui insistono.</p>
V6AP01_DIO 11	<p>Database di Sintesi Nazionale IGMI o Cartografia tecnica numerica o DBT Regionali</p>

Id	Specifiche di contenuto
	<p>Per l'applicativo viene richiesta nel manuale una scala nominale pari almeno al 10.000</p> <p>L'implementazione delle specifiche DBSN è stata avviata sulle base della normativa vigente in fatto di database topografici e tenendo conto delle specifiche acquisite in riferimento agli accordi nazionali/internazionali intrapresi dall'IGM sempre in merito alla realizzazione dei DB geotopografici a varie scale. IL riferimento normativo attuale è il seguente: Presidenza Del Consiglio Dei Ministri, DECRETO 10 novembre 2011 – Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici (Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 – Supplemento ordinario n. 37).</p> <p>In particolare, per la normativa nazionale, si è fatto riferimento agli allegati del Decreto suddetto: Allegato 1, "Catalogo dei dati territoriali – Specifiche di contenuto per i DataBase Geotopografici" e Allegato 2, "Il modello GeoUML – Regole di interpretazione delle specifiche di contenuto per i DataBase Geotopografici", documenti ai quali si rimanda per approfondimenti sulla parte introduttiva delle specifiche e sulla metodologia GeoUML.</p> <p>Le specifiche del DBSN sono state definite secondo la codifica del Catalogo dei dati territoriali attraverso un'analisi ed una selezione di contenuti. È stata mantenuta la stessa organizzazione degli oggetti per Strati, Temi e Classi; sono state ridotte le classi, strutture di riferimento che definiscono la rappresentazione di una specifica tipologia di oggetti territoriali. Ogni Classe è caratterizzata dalla propria descrizione, dall'insieme degli attributi tematici e dei loro domini, dalle componenti spaziali (geometria).</p> <p>Il DBSN si struttura pertanto in 10 strati informativi le varie classi e temi di oggetti:</p> <p>STRATO: 00 INFORMAZIONI GEODETICHE E FOTOGRAFFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0001 INFORMAZIONI GEODETICHE TEMA: 0002 INFORMAZIONI CARTOGRAFICHE e META-INFORMAZIONE <p>STRATO: 01 VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0101 STRADE TEMA: 0102 FERROVIE TEMA: 0103 ALTRO TRASPORTO <p>STRATO: 02 IMMOBILI ED ANTROPIZZAZIONI</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0201 EDIFICATO TEMA: 0202 MANUFATTI TEMA: 0203 OPERE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO TEMA: 0204 OPERE DI SOSTEGNO E DI DIFESA DEL SUOLO TEMA: 0205 OPERE IDRAULICHE, DI DIFESA E DI REGIMAZIONE IDRAULICA <p>STRATO: 03 GESTIONE VIABILITÀ E INDIRIZZI</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0301 TOPONIMI E NUMERI CIVICI TEMA: 0303 AMMINISTRAZIONE VIABILITÀ

Id	Specifiche di contenuto
	<p>STRATO: 04 IDROGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0401 ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE TEMA: 0402 ACQUE MARINE TEMA: 0403 GHIACCIAI E NEVAI PERENNI TEMA: 0404 RETICOLO IDROGRAFICO <p>STRATO: 05 OROGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0501 ALTIMETRIA TEMA: 0502 BATIMETRIA TEMA: 0503 FORME DEL TERRENO <p>STRATO: 06 VEGETAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0601 AREE AGRO – FORESTALI TEMA: 0604 VERDE URBANO <p>STRATO: 07 RETI DI SOTTOSERVIZI</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0701 RETE IDRICA DI APPROVVIGIONAMENTO TEMA: 0703 RETE ELETTRICA TEMA: 0704 RETE DI DISTRIBUZIONE DEL GAS TEMA: 0706 OLEODOTTI <p>STRATO: 08 LOCALITÀ SIGNIFICATIVE E SCRITTE CARTOGRAFICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0801 LOCALITÀ SIGNIFICATIVE TEMA: 0802 SCRITTE CARTOGRAFICHE <p>STRATO: 09 AMBITI AMMINISTRATIVI</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 0901 AMBITI AMMINISTRATIVI ENTI LOCALI <p>STRATO: 10 AREE DI PERTINENZA</p> <ul style="list-style-type: none"> TEMA: 1001 SERVIZI PER IL TRASPORTO TEMA: 1002 PERTINENZE TEMA: 1003 CAVE – DISCARICHE <p>Per l'applicativo in oggetto sono di interesse gli strati:</p> <ul style="list-style-type: none"> 01, VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI 02, IMMOBILI ED ANTROPIZZAZIONI 04, IDROGRAFIA 05, OROGRAFIA 06 VEGETAZIONE 07 RETI DI SOTTOSERVIZI 10.AREE DI PERTINENZA

Id	Specifiche di contenuto
V6AP01_DIO 12	<p>Dato in formato vettoriale.</p> <p>Modello digitale del terreno</p> <p>Rappresentazione della distribuzione delle quote di un territorio, o di un'altra superficie, in formato digitale.</p> <p>Dato in formato raster</p> <p>(Si attendono maggior specifiche da parte dell'Ente fornitore).</p> <p>Per il progetto si fa riferimento anche al Modello digitale del terreno del PNOT- ESA in corso di realizzazione ma ancora non disponibile</p> <p>Secondo le indicazioni di ESA il nuovo dato "Italian Territory HR DTM – Digital Terrain Model" avrà una risoluzione geometrica di 1 metro, EPSG 7791/7792.</p>
V6AP01_DIO 13	<p>Confini amministrativi</p> <p>Rappresentano le partizioni ufficiali di Comuni Province Regioni, rilasciate da ISTAT in formato vettoriale ed inserite nel repository del SIM.</p>
V6AP01_DIO 14	<p>Corine Land Cover IV-V livello</p> <p>Il Corine Land Cover (CLC) 2018 e i cambiamenti del CLC 2012–2018 sono due datasets prodotti nell'ambito del monitoraggio della copertura e uso del suolo del programma Copernicus. Il Corine Land Cover (CLC) fornisce informazioni sulla copertura e sui cambiamenti del suolo a livello europeo. Il progetto è iniziato nel 1985 (l'anno di riferimento è il 1990) e fornisce una serie storica di informazioni sulla copertura ed uso del suolo con aggiornamenti al 2000, 2006, 2012 e 2018.</p> <p>I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati che vi partecipano (Stati membri dell'Unione Europea e Stati che cooperano), seguendo una metodologia e una nomenclatura standard con le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 44 classi al terzo livello gerarchico della nomenclatura Corine; • unità minima cartografabile (MMU) per la copertura di 25 ettari; • ampiezza minima degli elementi lineari di 100 metri; • unità minima cartografabile (MMU) per i cambiamenti (LCC) di 5 ettari. <p>Gli strati delle Corine V livello rilevanti per l'applicativo sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coltivi e Pascoli • Coltivi abbandonati e Pascoli abbandonati • Boschi di Latifoglie e Conifere montane • Boschi di Conifere mediterranee e Macchia
V6AP01_DIO 15	<p>Perimetrazioni effettuate dal CNVVF di incendi riguardanti formazioni vegetali oggetto di tutela diverse dal bosco (praterie, torbiere, canneti nelle zone umide, ecc.).</p>

Tabella 7 Specifiche tecniche e di contenuto dei dati di input

1.5 Sistemi federati

1.5.1 Introduzione ai Sistemi Federati

I sistemi con cui l'applicativo si interfacerà per il reperimento dei dati di input sono i seguenti:

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

Nel paragrafo 1.5.2 l'elenco dei sistemi federati viene corredato dalle informazioni di dettaglio disponibili allo stato attuale.

1.5.2 Elenco dei Sistemi Federati

Di seguito 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
V6AP01_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,	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	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
		armonizzare e condividere le diverse fonti informative disponibili a scala locale, regionale e nazionale.		<p>condivisione all'interno del SIM, l'accesso potrà avvenire attraverso:</p> <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. 	
V6AP01_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	MASE	<p>Accesso pubblico.</p> <p>Da definire l'interazione con il SIM, oggetto di open point del verticale</p>	Pubblico

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
		possono avere ripercussioni sull'ambiente.			
V6AP01_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 Inoltre collaborano al progetto SIM, l'AGEA - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, il MEF, l'ISTAT, alcune Università ed Istituti di Ricerca.	CUFAA	Si ipotizza una modalità di interazione tramite SFTP	Riservato
V6AP01_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
V6AP01_SF005	PNOT (Piano Nazionale per lo Sviluppo di capacità	S4 -Servizio di monitoraggio copertura e uso del suolo	MITD – ora DID Dipartimento	Integrazione della piattaforma con il SIM da definire sulla base degli accordi di	Allo stato attuale l'informazione non è disponibile dal

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
	di Osservazione della Terra)	Mappatura di copertura ed uso del suolo risoluzione centimetrica (sistema di classificazione EAGLE e SNPA)	infrastruttura digitale	servizio con owner una volta che il sistema sarà realizzato.	momento che il servizio in fase di realizzazione
V6AP01_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 Panorama Generale

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

ID	Denominazione	Descrizione	Dati in input / Attributi	Formulazione	Output
V6AP01M01	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	<ul style="list-style-type: none"> V6AP01_DI005 Aree percorse dal fuoco per incendi boschivi + V6AP01_DI006 Aree percorse dal fuoco per incendi di interfaccia Perimetri delle aree percorse dal fuoco nel decennio precedente alla redazione del Piano AIB. Il calcolo prevede che: 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 	<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>numero di eventi che la hanno interessata nel periodo di riferimento</div> <div><ul style="list-style-type: none">venga applicato a ciascuna cella un coefficiente di ponderazione secondo la formulazione illustrata a fianco</div>										
V6AP01M02	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><div>V6AP01_DI001 Carta Forestale nazionale</div><div>V6AP01_DI002 Carta fitoclimatica</div><div>V6AP01_DI007 Carta uso del suolo</div><div>V6AP01_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. I dati di input sono tutti riclassificati in termini di pericolosità specifica per singoli</div></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		
V6AP01M03	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
V6AP01M04	Carta della gravità	La carta della gravità esprime il danno e/o le variazioni negative che gli incendi boschivi causano nell'ambiente con il quale interagiscono. In questa fase della pianificazione si dovranno esprimere gli effetti	<ul style="list-style-type: none"> • Carta della copertura silvo – pastorale; • V6AP01_DI009 Carta della zonazione del Parco; • V6AP01_DI003 Carta dei SIC/ZSC e V6AP01_DI004 Carta delle RNS interni al Parco; 	Somma aritmetica dei valori di ogni pixel dei quattro raster in input riclassificata in 5 classi di gravità su una scala di valori di da zero a 100	Carta della gravità

ID	Denominazione	Descrizione	Dati in input / Attributi	Formulazione	Output
		negativi del potenziale incendio sul sistema ambientale nella sua complessità strutturale e funzionale.	<ul style="list-style-type: none"> V6AP01_DI010 Carta degli habitat e delle specie prioritarie. <p>Ciascuno dei dati di input è riclassificato in funzione di valori tabellati di gravità associati alle diverse classi di valori che li caratterizzano</p>		
V6AP01M05	Carta del rischio	La Carta del rischio deriva dalla somma ponderata della carta di pericolosità e della carta di gravità, e dalla sua successiva riclassificazione.	<ul style="list-style-type: none"> Carta della pericolosità Carta della gravità 	$[(\text{Carta della pericolosità}) \times 0,6] + [(\text{carta della gravità}) \times 0,40]$ <p>La classificazione dell'output in funzione di valori crescenti di classe di rischio si ottiene applicando una matrice di riduzione codificata, n cui viene attribuito un peso diversificato alla pericolosità (10) e alla gravità (1).</p> <p>La stessa matrice riporta i valori ottenibili dalla somma ponderata risultante nei singoli pixel dell'output</p>	Carta del rischio 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

Viene di seguito descritta la procedura di calcolo da eseguire nel SIM, specificando dati di input, modelli/algoritmi e dati di output.

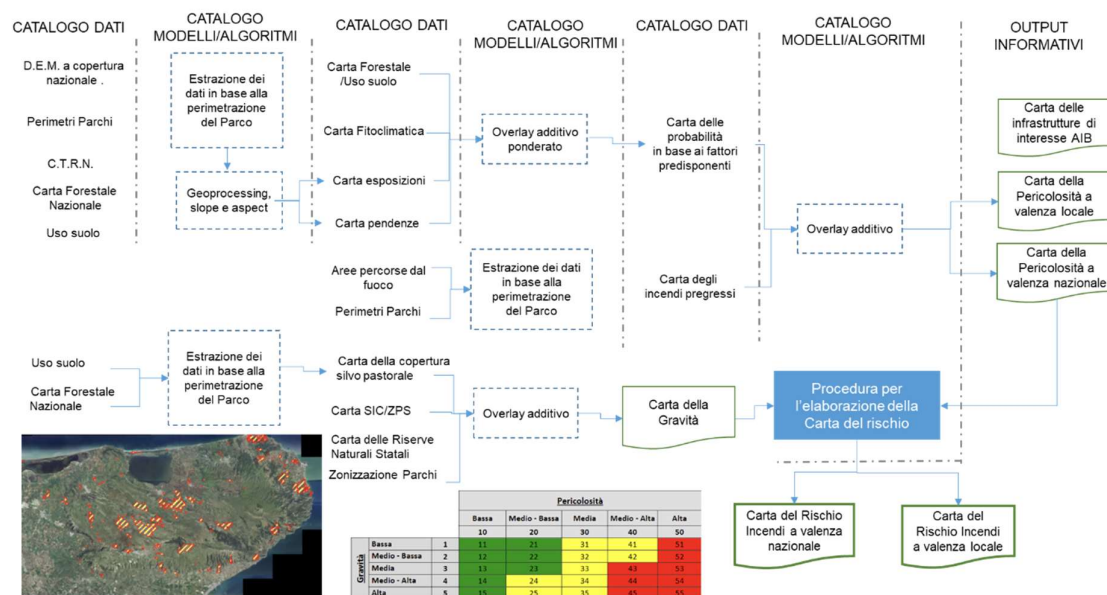


Figura 3 Rappresentazione grafica del flusso elaborativo

Preparazione dei dati di input

Tutti i dati di input, come descritti nel relativo paragrafo 0 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 il 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:

Classe	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
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

Classe	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

Classe	Descrizione	Indice di pericolosità invernale
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 Indici 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

Classe	Descrizione	Indice pericolosità		
		Cop. 10 – 40%	Cop. 40 – 70%	Cop. >70%
	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
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

Classe	Descrizione	Indice pericolosità		
		Cop. 10 – 40%	Cop. 40 – 70%	Cop. >70%
	Castagneti da frutto, selve castanili	73	11	11
Ostiet, 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 igrofil	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-Tiliet 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
	Robineti 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
	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
	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	38	38	2
	<i>Pinus radiata</i>	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

Classe	Descrizione	Indice pericolosità		
		Cop. 10 – 40%	Cop. 40 – 70%	Cop. >70%
	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 classe forestale

Nel completamento della Carta UdS con approfondimenti sulla vegetazione forestale, sull'intero territorio protetto, per le categorie extra silvo-pastorali non riportate nella tabella precedente 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 indice di pericolosità per terreni modellati artificialmente e agricoli

Lo shapefile riconvertito mediante apposita funzione e così 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

Campo	Descrizione
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 Tabella attributi del dato di output

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 all'Ente parco dalla DPNM/ MATTM, previa elaborazione dati CFS ora CUFAA.

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 "ripercordanza" 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: "ripercordanza");
- $(1+3/n)/(1+3/n)$: 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:

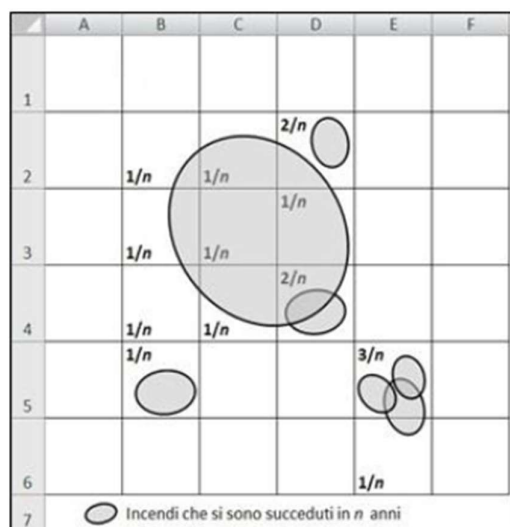


Figura 4 Attribuzione dei coefficienti di correzione alla griglia

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	40 m	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 Parco 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 a valenza nazionale", verrà rappresentata con le cinque classi di pericolosità equidimensionali (0-20; 20-40; 40-60; 60-80; 80-100). Questo permetterà un possibile confronto della pericolosità a livello nazionale, fra i diversi Parchi Nazionali.

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:

(carta della probabilità di incendio) x (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 Parco), 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 Range di valori della pericolosità

Procedura per l'elaborazione della Carta della Gravità

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

I dati di input da utilizzare saranno i seguenti:

- CARTA DELLA COPERTURA SILVO–PASTORALE;
- CARTA DELLA ZONAZIONE DEL PARCO,
- CARTA DEI SIC/ZSC E RNS INTERNI AL PN;
- CARTA DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE PRIORITARIE.

Dalla sovrapposizione dei quattro layers, riclassificati e trasformati in formato raster secondo il “criterio di prevalenza”, si otterrà la classificazione della gravità del singolo pixel attraverso una semplice addizione, assegnando un uguale peso al contributo delle diverse componenti.

Con la combinazione delle quattro variabili considerate (copertura silvo–pastorale, zonazione del Parco, SIC/ZPS e RNS interni al PN, Habitat e specie prioritarie), realizzata per semplice somma dei relativi punteggi, si otterrà la carta della gravità. Il punteggio derivante dalla somma verrà, quindi, segmentato in 5 classi secondo la seguente Tabella.

Punteggio di gravità	Indice	Classe di gravità	Codici Colori RGB
0 - 20	1	Bassa	0, 150, 0
21 - 40	2	Medio-Bassa	50, 255, 50
41 - 60	3	Media	255, 255, 0
61 - 80	4	Medio-Alta	255, 150, 0
81 - 100	5	Alta	255, 0, 0

Tabella 19 Classi di gravità

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

A – CARTA DELLA COPERTURA SILVO–PASTORALE.

Per ponderare il diverso valore naturalistico delle aree danneggiate è stata predisposta una scala nominale che esprime sinteticamente un gradiente di pregio, basato sulle caratteristiche naturali e paesaggistiche delle formazioni vegetali, da livelli molto bassi (5) ai valori massimi (25).

Anche in questo caso, se non si potrà fare riferimento alla carta della vegetazione e/o dei tipi forestali; ci si avvarrà della carta dell'uso del suolo al V livello del Corine land cover.

Utilizzando quest'ultima, ad ogni singola categoria di uso del suolo verrà assegnato un indice gravità, variabile da 5 a 25 secondo la seguente Tabella

Classe	Descrizione	Indice gravità
Boschi di larice e cembro	Larici-Cembreto	25
	Lariceto in fustaia chiusa	25
	Larici isolati nella brughiera subalpina	25
	Altre formazioni di larice e cembro	25
Boschi di abete rosso	Pecceta subalpina	20
	Pecceta montana	20
	Altre formazioni con prevalenza del peccio	15
Boschi di abete bianco	Abetina e Abeti-faggeti a mirtillo e <i>Majanthemum</i>	20
	Abetina a <i>Cardamine</i>	20
	Abetina a <i>Campanula</i>	20
	Altre formazioni di Abete bianco	15
Pinete di pino silvestre e montano	Pineta (pino silvestre) a erica	20
	Pineta (pino silvestre) a carice oppure astragali	20
	Pineta (pino silvestre) a farnia e molinia	20
	Pineta (pino silvestre) a roverella e citiso a foglie sessili	20
	Pineta di pino montano	25
	Altre formazioni a pino silvestre e pino montano	25
Pinete di pino nero, laricio e loricato	Pineta a pino nero a erica e orniello	20
	Pineta a pino nero a citiso e ginestra	20
	Pineta a pino laricio (<i>Pinus laricio</i>)	20
	Pineta a pino loricato (<i>Pinus leucodermis</i>)	20
Pinete di pini mediterranei	Pinete a <i>Pinus pinaster</i>	15
	Pinete a <i>Pinus pinea</i>	25
	Pinete a <i>Pinus halepensis</i>	20
Altri boschi di conifere, pure o miste	Formazioni a cipresso	25
	Altre formazioni a conifere	15
Faggete	Faggete mesofile	20
	Faggete acidofile a <i>Luzula</i>	20
	Faggete termofile a <i>Cephalanthera</i>	20
	Faggete a agrifoglio, felci e campanula	20
	Altre formazioni di faggio	20
Boschi a rovere, roverella e farnia	Boschi di rovere	25
	Boschi di roverella	20
	Boschi di farnia	25
	Altre formazioni di rovere, roverella o farnia	25
	Cerrete di pianura	20

Classe	Descrizione	Indice gravità
Cerrete, boschi di farnetto, fragno, vallonea	Cerrete collinari e montane	20
	Boschi di farnetto	20
	Boschi di fragno e nuclei di vallonea	25
	Altre formazioni di cerro, farnetto, fragno o vallonea	25
Castagneti	Castagneti da legno	15
	Castagneti da frutto, selve castanili	25
Ostrieti, carpineti	Boschi di carpino nero e orniello	20
	Boscaglia a carpino orientale	20
	Boschi di carpino bianco	20
Boschi igrofili	Boschi a frassino ossifillo e olmo	25
	Boschi a ontano bianco	15
	Boschi a ontano nero	15
	Pioppeti naturali	15
	Saliceti ripariali	15
	Plataneto	15
	Altre formazioni forestali in ambienti umidi	15
Altri boschi caducifogli	Acero-Tilieti di monte e boschi a frassino ecc.	25
	Acereti appenninici	25
	Boschi di ontano napoletano	15
	Boscaglie di <i>Cercis</i>	20
	Betuleti, boschi montani pionieri	20
	Robinieti e Ailanteti	10
	Altre formazioni caducifoglie	10
Leccete	Lecceta termofila costiera	20
	Bosco misto di leccio e orniello	20
	Lecceta rupicola	25
	Boscaglia di leccio	20
Sugherete	Sugherete mediterranee	10
	Pascolo arborato a sughera	10
Altri boschi di latifoglie	Boscaglie termomediterranee	20
	Boschi sempreverdi di ambienti umidi	20
Piantagioni di conifere	Piantagioni di conifere indigene	15
	Pseudotsuga menziesii	10
	Pinus radiata	10
	Altre piantagioni di conifere esotiche	10
Arbusteti subalpini	Mughete	25
	Altri arbusteti subalpini di aghifoglie	25
	Brughiera subalpina	25
	Formazione ad ontano verde	15
	Saliceti alpini	10
Arbusteti di clima temperato	Pruneti e corileti	10
	Formazioni di ginestre	10
	Arbusteti a ginepro	25
Macchia, arbusteti mediterranei	Formazione a ginepri sul litorale	25
	Macchia a lentisco	15

Classe	Descrizione	Indice gravità
	Macchia litorale	10
	Cisteti	5
	Altri arbusteti sempreverdi	15
Praterie collinari e montane	Brometi, Nardeti, Festuceti, Seslerieti, Cariceti, Brachipodieti	5
Praterie mediterranee	Steppe ad Ampelodesma o a Sparto	5
Felceti	Felceti a Felce acquilina	5

Tabella 20 Indice di gravità per ciascuna classe forestale

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

Tabella 21 Indice di pericolosità per terreni artificiali e agricoli

Lo shapefile ottenuto mediante conversione di formato e così ottenuto della "Carta dell'Uso del Suolo con approfondimenti per la vegetazione forestale" dovrà avere una propria "tabella degli attributi" che sarà strutturato indicativamente con i seguenti campi (in funzione della gravità):

Campo	Descrizione
cat_orig	Categoria originaria di uso del suolo intrinseca al database dello SHP fornito dall'Ente parco
subcat_orig	Sottocategoria originaria di uso del suolo intrinseca al database dello SHP fornito dall'Ente parco (se presente)
cat_elab	Categoria attribuita in relazione alla tabella 15 sopra riportata
subc_elab	Sottocategoria attribuita in relazione alla tabella 15 sopra riportata
ind_gravi	Indice di gravità attribuito (Tabella 15)

Campo	Descrizione
area_mq	Area del poligono in metri quadrati
perim_m	Perimetro del poligono in metri lineari.

Tabella 22 Tabella attributi del dato di output

Il file di output della Carta della gravità dovrà rispettare le seguenti caratteristiche: in formato shape o raster (preferibilmente in formato ".tif", ".asc", "grid"), georeferenziato nel sistema di riferimento geografico WGS84 (codice EPSG: 4326), e denominato "gravita_pn_[NOME_PARCO]".

B – CARTA DELLA ZONIZZAZIONE DEL PARCO.

Si dovrà procedere alla caratterizzazione delle diverse aree del Parco secondo i seguenti indici di gravità variabili da 5 a 20 in cui il valore 20 corrisponde alla gravità più elevata.

Zonizzazione del Parco	Indice di gravità
Zona A	20
Zona B	15
Zona C	10
Zona D	5
Zona 1 (se presente)	15
Zona 2 (se presente)	10

Tabella 23 Indici di gravità in funzione della zonizzazione del parco

C – CARTA DEI SIC/ZSC E DELLE RNS INTERNI AL PN.

La presenza di Siti di Interesse Comunitario, Zone speciali di conservazioni e di Riserve naturali Statali saranno quantificate in termini di presenza/assenza secondo la seguente tabella.

SIC, ZSC, RNS	Assenti	Presente 1	Presenti 2	Presenti 3 o più
Indice di gravità	0	10	15	25

Tabella 24 Indici di gravità in funzione della presenza di SIC, ZSC e RNS

D – CARTA DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE PRIORITARIE.

Gli habitat individuati nel Parco (prioritari e non prioritari) e la presenza di emergenze naturalistiche con specie prioritarie da quantificare permetteranno di assegnare gli indici di gravità variabili da 5 a 25 (25 corrisponde alla gravità più elevata) secondo la seguente tabella.

	Specie prioritarie		
	Nessuna prioritaria	specie	Specie prioritarie da 0 a 5
Habitat prioritari	15	20	25
Habitat non prioritari	10	15	20

	Specie prioritarie		
	Nessuna prioritaria	specie prioritaria da 0 a 5	Specie prioritarie > 5
Non habitat	5	10	15

Tabella 25 Indici di gravità in funzione degli habitat di specie prioritarie

Procedura per l'elaborazione della Carta del rischio

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

La classe di rischio (rappresentata con valori crescenti: 1, 2 e 3, corrispondenti rispettivamente ai colori verde, giallo, rosso) si ottiene applicando la matrice riportata nella seguente Tabella, attribuendo un peso diverso, rispettivamente, alla pericolosità (10) e alla gravità (1).

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

La carta così ottenuta potrà essere riclassificata in 3 classi di rischio.

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

Tabella 26 . Matrice per la definizione della classe di rischio nei tre livelli descrittivi ("basso" – "medio" – "alto") a seconda dei punteggi di pericolosità e di gravità

Per questa ultima elaborazione necessaria per ottenere la Carta del rischio si dovrà procedere con due percorsi distinti:

- utilizzare la "Carta della pericolosità a valenza locale" per ottenere la corrispondente "Carta del rischio a valenza locale";
- utilizzare la "Carta della pericolosità a valenza nazionale" per ottenere la "Carta del rischio a valenza nazionale".

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.

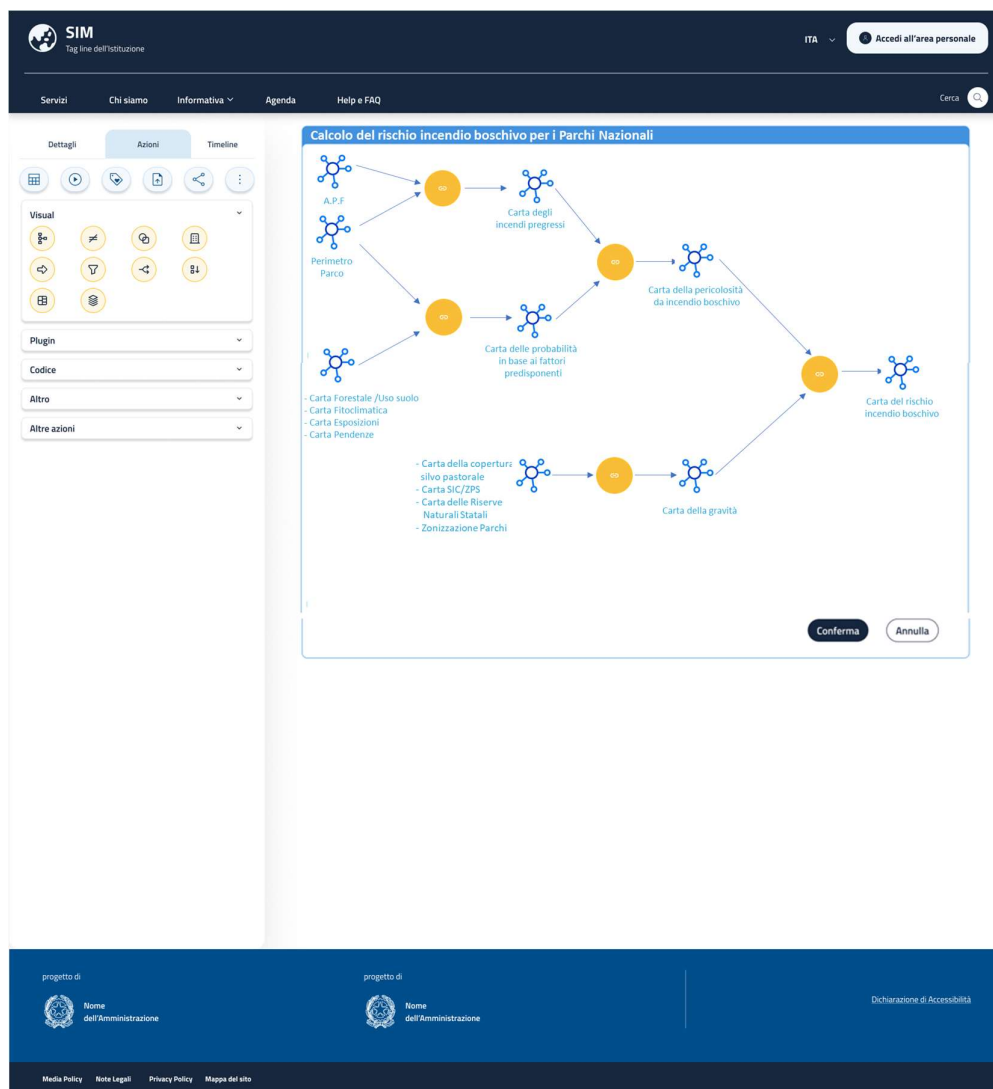


Figura 6 Interazione di Modelli ed Algoritmi nel SIM per l'applicativo in analisi

1.6.7 Analisi della Complessità Computazionale

I fattori che influenzano la complessità computazionale sono connessi:

- alla configurazione e alla dimensione dei dati in ingresso;
- all'estensione dell'analisi
- alla numerosità e complessità delle operazioni che devono essere eseguite all'interno del modello o dei modelli scelti,
- alla presenza di sottomodelli da eseguire in serie o in parallelo
- alla tipologia di modelli o algoritmi necessari
- a particolari esigenze operative quali ad esempio i tempi di elaborazione stretti.

Sulla scorta di questi criteri, considerando che l'estensione dell'area è limitata essendo l'analisi riferita al perimetro del Parco Nazionale, le tipologie di algoritmi modelli necessari sono

Geoprocessing, tool di modellazione geomorfologica e di analisi Raster non particolarmente complessi, i tempi di risposta attesi per l'output dei modelli non stringenti, si può ipotizzare un grado molto 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.

Modelli e Algoritmi di interesse per il Verticale – Elaborazione Cartografia AIB Parchi Naturali

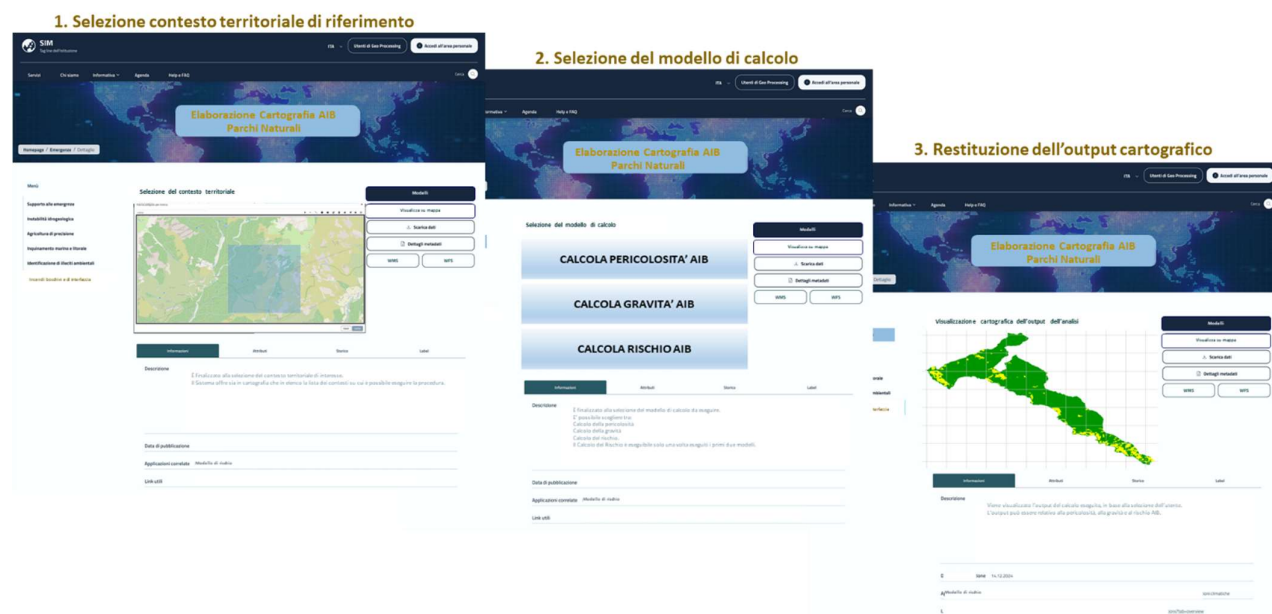


Figura 7 Casistica di utilizzo dell'applicativo nel SIM

1.6.9 Misure di Validazione e Verifica

La validazione e la verifica dei modelli implementati dovranno essere eseguite in riferimento alle specifiche richieste espresse dallo stakeholder e/o in relazione alle indicazioni contenute nella documentazione di riferimento, in questo caso rappresentata dallo schema procedurale del Manuale del MASE 2018 e dalle Linee Guida.

Il check di controllo dovrà essere effettuato sulla base degli elaborati di output intermedi e sugli output finali e potrà essere svolto dall'Ente Gestore del Parco in cui è stata realizzata la cartografia AIB che dovrà verificare la rispondenza alle codifiche e ai criteri dei Manuali del Mase 2018.

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 si riporta l'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
V6AP01_DO001	C - CARTA DEL FITOCLIMA PER PERICOLOSITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità
V6AP01_DO002	UDS - CARTA DELL'USO DEL SUOLO CON APPROFONDIMENTI SU VEGETAZIONE FORESTALE PER PERICOLOSITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità
V6AP01_DO003	E - CARTA DELLE ESPOSIZIONI PER PERICOLOSITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità
V6AP01_DO004	P - CARTA DELLE PENDENZE PER PERICOLOSITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità
V6AP01_DO005	A - CARTA DELLA COPERTURA SILVO-PASTORALE PER GRAVITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità
V6AP01_DO006	B - CARTA DELLA ZONIZZAZIONE DEL PARCO PER GRAVITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa criticità

ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche che Sensibilità Dato	Criticità
V6AP01_DO007	C - CARTA DEI SIC/ZSC E DELLE RNS INTERNI AL PN PER GRAVITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO008	D - CARTA DEGLI HABITAT E DELLE SPECIE PRIORITARIE PER GRAVITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO009	CARTA DELLE INFRASTRUTTURE DI INTERESSE AIB	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO010	CARTA DELLA PERICOLOSITÀ A VALENZA NAZIONALE E LOCALE	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO011	CARTA DELLA PROBABILITÀ DI INCENDIO	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO012	CARTA DEGLI INCENDI PREGRESSI	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO013	CARTA DELLA GRAVITÀ	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità
V6AP01_DO014	CARTA DEL RISCHIO A VALENZA	Ente Parco	Interfaccia Utente, API, trasferimento/esportazione, scarico offline	Aggiornabile dall'Utente quando necessario	Dato non sensibile	Non si ravvisa no criticità

ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche Sensibilità Dato	Criticità
	NAZIONALE E LOCALE					

Tabella 27 Elenco dei dati di output