



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

# Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

## **Progetto Esecutivo**

**ALLEGATO \_V4\_C.U.4.3**

**Previsione aree soggette a bruciatura stoppie**



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU

## Storia del documento

Versione	Data	Autore	Autorizzato da	Descrizione delle modifiche
<b>1.0</b>	24/11/2023	DXC	MASE	Rilascio prima versione

## Sommario

1	CU.V4.3 – Previsione aree soggette a bruciatura stoppie .....	5
1.1	Obiettivo del servizio applicativo.....	5
1.1.1	Introduzione.....	5
1.1.2	Scopo Generale .....	6
1.1.3	Esigenze e Requisiti Chiave .....	6
1.1.4	Tematiche e Obiettivi Correlati.....	7
1.1.5	Benefici Attesi.....	7
1.1.6	Vincoli e Limitazioni.....	7
1.1.7	Stakeholders Coinvolti .....	8
1.1.8	Conclusione e Riepilogo .....	9
1.2	Requisiti funzionali.....	10
1.2.1	Elenco dei Requisiti Funzionali.....	10
1.2.2	Requisiti non Funzionali Correlati.....	15
1.2.3	Vincoli e limitazioni.....	17
1.3	Architettura logico-applicativa del Sistema.....	17
1.3.1	Requisiti Non-Funzionali .....	17
1.3.2	Diagramma Architetturale .....	18
1.3.3	Piattaforme SIM utilizzate.....	23
1.4	Dati di input.....	29
1.4.1	Introduzione ai Dati di Input.....	29
1.4.2	Catalogo delle Fonti di Dati.....	30
1.4.3	Specifiche di Contenuto .....	33
1.5	Sistemi federati .....	33
1.5.1	Introduzione ai Sistemi Federati.....	33
1.5.2	Elenco dei Sistemi Federati.....	33
1.6	Funzioni, Algoritmi e Modelli .....	34
1.6.1	Introduzione e Panorama Generale.....	34

1.6.2	Criteri di selezione.....	35
1.6.3	Tipologie di Funzioni Applicative .....	36
1.6.3.1	Pre-elaborazione .....	36
1.6.4	Dettagli sugli Algoritmi .....	36
1.6.4.1	Algoritmo di Estrazione Layer delle aree agricole .....	36
1.6.4.2	Algoritmi di Stima della Vigoria della Coltura.....	36
1.6.4.3	Spazializzazione delle cumulate delle piogge .....	37
1.6.4.4	Analisi di correlazione con le APF .....	37
1.6.4.5	Procedura di composizione per elaborazione della mappa finale con l'indicazione della probabilità di accadimento.....	37
1.6.5	Dettagli sui Modelli .....	37
1.6.6	Interazione tra Algoritmi e Modelli.....	38
1.6.7	Analisi della Complessità Computazionale .....	38
1.6.8	Casistica di Utilizzo .....	38
1.6.9	Misure di Validazione e Verifica .....	40
1.7	Dati di output.....	40
1.7.1	Introduzione.....	40
1.7.2	Elenco Dati di Output .....	41

## 1 CU.V4.3 – Previsione aree soggette a bruciatura stoppie

### 1.1 Obiettivo del servizio applicativo

#### 1.1.1 Introduzione

La combustione dei materiali vegetali è regolamentata dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152 (cd. "Codice Ambiente") che ne rende possibile la pratica solamente sotto determinate condizioni e quantità. L'art. 182, comma 6-bis del D. Lgs. 152/2006, sancisce infatti che:

*"Le attività di raggruppamento e abbruciamento in piccoli cumuli e in quantità giornaliere non superiori a tre metri steri per ettaro dei materiali vegetali di cui all'articolo 185, comma 1, lettera f), effettuate nel luogo di produzione, costituiscono normali pratiche agricole consentite per il reimpiego dei materiali come sostanze concimanti o ammendanti, e non attività di gestione dei rifiuti.*

Di particolare rilevanza è quanto previsto dal Codice in materia di controllo e monitoraggio del fenomeno durante il periodo di massimo rischio per gli incendi boschivi (periodo AIB), che canonicamente va dal 15 giugno al 15 settembre ma che, dipendentemente dalle condizioni meteo, può essere esteso con una ordinanza sindacale.

*Nei periodi di massimo rischio per gli incendi boschivi, dichiarati dalle Regioni, la combustione di residui vegetali agricoli e forestali è sempre vietata. I Comuni e le altre Amministrazioni competenti in materia ambientale hanno la facoltà di sospendere, differire o vietare la combustione del materiale di cui al presente comma all'aperto in tutti i casi in cui sussistono condizioni meteorologiche, climatiche o ambientali sfavorevoli e in tutti i casi in cui da tale attività possano derivare rischi per la pubblica e privata incolumità e per la salute umana, con particolare riferimento al rispetto dei livelli annuali delle polveri sottili (PM10)".*

L'art. 13 del D.Lgs. 205/2010, modificando l'art. 185 del D.Lgs. 152/2006, stabilisce che "Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto [...] la paglia e altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, gli sfalci e le potature effettuati nell'ambito delle buone pratiche colturali, utilizzati in agricoltura, nella silvicoltura o per la produzione di energia da tale biomassa, anche al di fuori del luogo di produzione ovvero con cessione a terzi, mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente né mettono in pericolo la salute umana"

La combustione di residui vegetali oppure di materiale agricolo deve essere comunque effettuata nel rigoroso rispetto delle condizioni previste dal Testo Unico ed in particolare:

1. deve avvenire esclusivamente sul luogo di produzione;
2. deve essere finalizzata al reimpiego dei materiali come sostanze concimanti o ammendanti (non quindi al semplice smaltimento);
3. deve avvenire in piccoli cumuli ed in quantità giornaliere non superiori a 3 metri steri per ettaro.

Dette condizioni devono sussistere simultaneamente; in caso contrario l'attività di bruciatura rientra nel reato di smaltimento non autorizzato di rifiuti speciali non pericolosi (di cui all'art. 256, comma 1, lettera a), del D.Lgs 152/20062.

Il divieto di bruciatura delle stoppie è uno dei temi trattati anche in ambito di Politica Agricola Comune (PAC), dove, con l'introduzione con il Reg. Ce. 1782/03, della condizionalità (recepita in Italia all'interno del DM 13 dicembre 2004 del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MASAF ex MiPAF) e con il DM 21 dicembre 2006 - Norme per il mantenimento dei terreni in buone condizioni agronomiche e ambientali, l'Unione Europea ha proceduto all'inclusione delle tematiche ambientali a livello di politica agricola comunitaria. In questo caso, lo strumento regola il sostegno finanziario agli agricoltori, a fronte di un impegno degli stessi a mantenere una corretta gestione agronomica dei terreni.

Le infrazioni alla Condizionalità comportano una riduzione degli aiuti percepiti, fino all'esclusione totale.

### 1.1.2 Scopo Generale

Il servizio applicativo che si intende realizzare è volto a fornire un supporto agli enti preposti al monitoraggio dei vincoli e delle norme in materia di bruciatura delle stoppie attraverso la produzione di cartografie e mappe tematiche che riportino, sulla base di indicatori specifici, la probabilità di accadimento di un evento in un tempo futuro prossimo, dell'ordine di 7-10 giorni.

A tal fine è prevista l'implementazione di un modello di calcolo che, a partire dai dati relativi alle aree agricole, eventualmente qualificate per tipo di coltura, verifichi in periodi temporali ristretti, lo stato di crescita e maturazione delle colture presenti per riuscire ad anticipare i tempi di mietitura e di produzione di stoppie. Tale dato sarà poi correlato ai dati meteorologici sito specifici che possono discriminare le condizioni ambientali favorevoli ad attività di bruciatura. La sovrapposizione con le aree bruciate, aiuterà ad affinare l'elaborazione.

In questo modo i soggetti preposti al monitoraggio potranno avere visibilità delle aree o zone maggiormente predisposte, sulle quali orientare i propri controlli.

L'applicativo potrà inoltre supportare le attività di ISPRA nella stima delle emissioni derivanti dalla bruciatura delle stoppie in ambito agricolo.

### 1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

L'esigenza è avere uno strumento che supporti le attività di controllo delle bruciature delle stoppie nei periodi di divieto della pratica individuando, tramite analisi combinata di dati di diversa provenienza, quelle aree le cui caratteristiche di sito e le condizioni ambientali rendano il terreno suscettibile alla bruciatura.

L'elaborazione prevede che l'utente selezioni dall'interfaccia i dati necessari alla elaborazione e definisca un'area all'interno della quale operare l'analisi, che può anche coincidere con un confine

amministrativo. I dati richiesti sono relativi alle aree agricole qualificate dal punto di vista colturale, indicatori relativi allo stato vegetativo delle colture, i dati meteorologici ed in particolare le cumulate delle piogge per il periodo di riferimento e le aree bruciate. L'Applicazione provvede ad estrarre dal SIM i dati ricadenti all'interno dell'area oggetto di analisi ed operare le elaborazioni finalizzate a restituire una mappa tematizzata in cui sono indicate, per le sole aree a copertura agricola, le zone potenzialmente suscettibili a bruciatura delle stoppie. La sovrapposizione con la mappatura delle aree bruciate, ove disponibili, permette di attribuire pesi diversi in termini di attenzionabilità agli elementi individuati dal primo step di analisi, secondo l'ipotesi che su uno stesso luogo possa ripetersi un determinato comportamento negli anni.

Il modello potrebbe essere affinato, in particolare per quanto attiene alla analisi delle condizioni meteorologiche locali, includendo nelle elaborazioni anche i dati da sensori in situ.

L'applicativo dovrà funzionare sia in modalità on-demand che iterativa.

#### 1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

Tematiche	Obiettivi Correlati
Monitoraggio del territorio	Avere un quadro costantemente aggiornato dell'evoluzione dei fenomeni correlabili ad attività di bruciatura illecita
Qualità dell'aria	Ottenere uno strato informativo utile a estrarre informazioni legate alle emissioni di inquinanti in atmosfera

#### 1.1.5 Benefici Attesi

Allo stato attuale delle conoscenze, i controlli posti in capo dalle amministrazioni competenti vengono eseguiti mediante verifiche in loco e/o su segnalazione. È evidente che tale prassi risulta onerosa e poco efficiente in relazione alle risorse impiegate.

L'implementazione di tale applicativo consentirebbe di avere uno strumento che permette di restituire su area anche vasta, indicazioni puntuali che orientino gli interventi di verifica da effettuare, limitando in tal modo l'impiego di risorse umane e temporali.

Per quanto attiene invece la possibilità di stimare le emissioni derivanti dalle attività di bruciatura, l'applicativo fornirà tali statistiche sulla base di dati reali; attualmente, le stime vengono dedotte in forma indiretta tramite dati relativi ai quantitativi raccolti o le superfici.

#### 1.1.6 Vincoli e Limitazioni

Nell'ambito di questo applicativo ci sono alcuni elementi che possono rappresentare criticità o porre vincoli sui dati di output:

1. Disponibilità dei dati di input:

I dati utilizzati come input per le elaborazioni sono:

- Aree agricole: Per l'individuazione delle aree agricole si utilizzano le carte di copertura del suolo, da cui estrarre le tematizzazioni di interesse. La carta dovrà essere aggiornata almeno una volta l'anno, in corrispondenza dell'inizio del periodo di divieto. Inoltre, è possibile caratterizzare le aree presenti in questo strato informativo con le informazioni sulle singole colture presenti, questo ulteriore dettaglio può essere derivato da dati SIAN.
- L'informazione relativa allo stato di vigoria delle colture viene derivata da mappe ad alta risoluzione elaborate attraverso analisi spettrale. Questo dato deve essere aggiornato ad ogni iterazione del modello per monitorare la crescita delle colture.
- Dati meteorologici: i dati relativi alle cumulate di pioggia, calcolate per i giorni antecedenti l'elaborazione, definiscono se le condizioni locali sono favorevoli per la bruciatura. I dati provengono dalle centraline di monitoraggio presenti sul territorio la cui dislocazione influenza il dettaglio dei risultati.
- Le aree bruciate infine permettono di discriminare le aree che sono già state oggetto di incendi.

## 2. Coerenza temporale dei dati di input:

Poiché il modello lavora su scale temporali molto ristrette, è indispensabile che tutti i dati, ad eccezione delle aree agricole, siano allineati in termini di aggiornamento allo stesso momento temporale per ogni iterazione del modello.

Di fatto la effettiva efficacia dell'applicativo discende dalla capacità di restituire informazioni aggiornate con tempi di revisione dell'ordine di 7-10 giorni.

## 3. Procedure amministrative.

Poiché l'oggetto del monitoraggio rientra all'interno di procedure normativamente definite, occorre stabilire quali vincoli porre agli utenti in termini di accessibilità e quali vincoli prevedere per l'uso e la diffusione dei dati di output.

### 1.1.7 Stakeholders Coinvolti

Gli utenti interessati all'uso dell'Applicativo sono gli Enti Locali, su cui ricade la responsabilità diretta del controllo delle bruciature in periodo AIB, il Sistema nazionale protezione ambiente (SNPA) composto da ISPRA, le ARPA e le APPA, ENEA (Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie), e il CUFAA (Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari).

Tra gli utenti che possono detrarre utili informazioni dalla implementazione dell'Applicativo si citano inoltre, AGEA e Organismi pagatori, in qualità di soggetti che, nell'ambito delle norme di condizionalità operano i controlli per il rispetto dei vincoli della PAC. Sebbene tale riferimento normativo esuli dal contesto iniziale, l'applicativo trova piena operatività nelle funzioni di questi soggetti.

Di seguito vengono riepilogati sinteticamente i soggetti che interagiscono con diverse modalità nell'ambito dell'applicativo.



Stakeholder e utenti	Tipologia interazione
ISPRA	Fruitore del servizio
ARPA	Fruitore del servizio
APPA	Fruitore del servizio
CUFAA	Fruitore dell'output
Amministrazioni locali	Fruitore del servizio
AGEA e organismi pagatori	Fruitore del servizio

### 1.1.8 Conclusione e Riepilogo

La tematica della bruciatura delle stoppie e il monitoraggio delle aree potenzialmente suscettibili a tale pratica è rilevante per diversi processi amministrativi, che afferiscono a diversi soggetti:

- A livello locale, la pratica della bruciatura delle stoppie è monitorata dagli enti comunali a cui, nel periodo AIB, è demandato il controllo del fenomeno e la verifica del rispetto dei vincoli posti dalla norma.
- A livello nazionale le indicazioni sulle probabilità e sugli eventi sono utili per enti e soggetti che intervengono sia in fase di prevenzione che per elaborazioni di indicatori specifici.
- In ambito PAC, i controlli posti in capo agli enti interessati (AGEA e Regioni) sono determinanti per la corretta gestione e verifica del rispetto delle norme di condizionalità.

L'applicativo supporta tali Enti fornendo mappe aggiornate che indicano le probabilità che un terreno possa essere passibile di bruciatura delle stoppie, sulla base di analisi che tengono conto:

- della qualificazione dell'area in termini di tipi colturali presenti;
- dello stato di vigoria delle colture;
- delle condizioni climatiche locali.

## 1.2 Requisiti funzionali

### 1.2.1 Elenco dei Requisiti Funzionali

Di seguito si riporta l'elenco dei requisiti funzionali dell'applicativo

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
V4AP03_RF001	Selezione del perimetro di interesse	Permette all'utente di definire l'area all'interno della quale condurre l'analisi. Tale area potrà corrispondere ad uno o più perimetri amministrativi o essere delimitata direttamente dall'utente	Qualora l'utente scelga di effettuare le elaborazioni su ambiti territoriali ristretti, l'applicativo dovrà preliminarmente operare un ritaglio dei dati e delle immagini in input	Saranno implementate le funzionalità GIS di ritaglio sui dati raster
V4AP03_RF002	Selezione dei dati di input e dell'intervallo temporale di elaborazione	L'utente seleziona i dati tra quelli indicati "Catalogo delle Fonti di Dati" e ritenuti dall'utente necessari all'elaborazione.	La selezione effettuata dall'utente produce la compilazione di una lista-utente da utilizzarsi nel caso di utilizzo dell'Applicativo in modalità iterativa.	Si deve prevedere una funzionalità che permetta all'utente di selezionare i dati richiesti dal modello sulla base di un set predefinito
V4AP03_RF003	Verifica la disponibilità dei dati di input in relazione all'area di analisi e agli intervalli temporali selezionati dall'utente	Definito intervallo temporale di analisi e dominio dei dati necessari, l'applicativo genera un report relativo alla disponibilità dei dati stessi.	Il sistema opera un'analisi sulle fonti dati a partire dalla selezione dell'utente indicando se le fonti sono soddisfatte. In caso di disponibilità parziale dei dati chiede all'utente di confermare la sua richiesta o di modificarla	Viene implementato uno specifico modulo di controllo che contiene tutta la logica applicativa per fare il ranking per il soddisfacimento dei requisiti di input
V4AP03_RF004	Selezione dei dati di input nel caso di esecuzione	La selezione dei dati di input per le iterazioni dell'analisi è a carico del	Il modello ha una logica di controllo che ispeziona il	Si presenta come modulo applicativo

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
	iterativa dell'analisi	modello. I dati saranno selezionati in coerenza con l'ultima elaborazione precedente eseguita	data catalog ed individua il set di dati associati all'esecuzione, in funzione della disponibilità e aggiornamento	integrato alle logiche di scheduling dell'esecuzione
V4AP03_RF006	Upload dati da parte dell'utente	Qualora l'utente intenda utilizzare dati in proprio possesso, sarà resa disponibile una funzionalità di upload	Vengono utilizzate le componenti standard del thin client, preimpostando i formati e i volumi massimi supportati al fine di acquisire il dato	l'implementazione avviene attraverso l'impiego di componenti rese disponibili dalla Digital eXperience Platform
V4AP03_RF007	Estrazione Layer delle aree agricole	Il modello estrae sulla base dei parametri di esecuzione e dei dati di input lo strato informativo in formato raster contenente solo le aree qualificate come agricole	Approfondito in Dettagli sugli Algoritmi	Vengono impiegate Tecnologie di base dell'Intelligence Platform per integrare funzioni, modelli e algoritmi del servizio applicativo
V4AP03_RF008	Algoritmi di pre-elaborazione per l'utilizzo di immagini telerilevate	Concerne le eventuali operazioni di pre processamento dei dati telerilevati necessarie per il successivo calcolo di indici spettrali	Approfondito in Funzioni Applicative	Le routine di preelaborazione del dato vengono integrate per rendere lo stesso fruibile dai successivi step di elaborazione
V4AP03_RF009	Algoritmi di Stima della Vigoria della Coltura	Permette di costruire indicatori relativi allo stato fenologico delle colture a partire da immagine telerilevate	Approfondito in Dettagli sugli Algoritmi	Vengono impiegati Tecnologie di base dell'Intelligence platform per integrare funzioni, modelli e

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
				algoritmi del servizio applicativo
V4AP03_RF0010	Spazializzazione delle cumulate di pioggia relative al periodo di riferimento	Permette di <ul style="list-style-type: none"> <li>selezionare le stazioni di monitoraggio meteorologiche presenti nel contesto territoriale a cui l'area in analisi si riferisce (ad esempio la regione)</li> <li>costruire le cumulate di pioggia per il periodo antecedente l'analisi determinato dall'utente</li> <li>spazializzare il dato cumulato di pioggia</li> </ul>	Approfondito in Dettagli sugli Algoritmi	Vengono impiegati Tecnologie di base dell'Intelligence platform per integrare funzioni, modelli e algoritmi del servizio applicativo
V4AP03_RF0011	Correlazione con le APF	Si realizza un'analisi di correlazione con i dati delle aree percorse dal fuoco negli anni precedenti	Approfondito in Dettagli sugli Algoritmi	Vengono impiegati Tecnologie di base dell'Intelligence platform per integrare funzioni, modelli e algoritmi del servizio applicativo
V4AP03_RF0012	Composizione dei raster per realizzare la mappa delle probabilità di accadimento	Gli output intermedi previsti negli algoritmi di cui ai requisiti V4AP03_RF007, V4AP03_RF009, V4AP03_RF010 V4AP03_RF011 vengono composti per restituire	Approfondito in Dettagli sugli Algoritmi	

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
		l'output finale		
V4AP03_RF0013	Notifica di completamento elaborazione	Invia una notifica di avviso per completamento della elaborazione.	Visualizzazione di una notifica di completamento generazione mappa tematica e invio report relativo a requisito (generazione...),	Implementazione di un servizio di notifica interattiva o attraverso altro mezzo (mail)
V4AP03_RF0014	Produzione mappe tematizzate	Produce mappe in formato raster tematizzate con l'indicazione delle aree potenzialmente suscettibili a bruciatura delle stoppie	Visualizzazione su interfaccia operativa	La visualizzazione cartografica è implementata utilizzando librerie web-GIS su interfaccia operativa
V4AP03_RF0015	Elaborazione di report statistici	Produce di sintesi informative relative alle elaborazioni condotte e alle aree identificate (estensione, numerosità, tipologie colturali)	Restituisce forms di reportistica scaricabili	Vengono utilizzate le componenti standard offerte dalla Intelligence Platform
V4AP03_RF0016	Esportazione dei dati	Permette il download di tutti i dati prodotti (mappe raster, vettoriali e reports tabellari) nei formati richiesti dall'utente	Richiede la disponibilità di un modulo applicativo per la conversione dei dati nei formati standard (per esempio geo-tiff per dati spaziali o pdf)	Vengono utilizzate le componenti standard offerte dalla Intelligence Platform
V4AP03_RF0017	Elaborazione report di sintesi	Produce un report con la descrizione dei risultati ottenuti dall'analisi	Dovrà essere progettato integrando i riferimenti ai dati catastasi	Vengono utilizzate le componenti standard offerte dalla Intelligence Platform

Di seguito viene descritta sinteticamente la modalità con cui l'Utente di riferimento interagisce con l'Applicativo.

L'Utente, autenticato e autorizzato all'accesso alla sezione dedicata del SIM, seleziona attraverso specifico menù di navigazione una operazione tra le seguenti:

1. Avvio elaborazione on-demand

Avvengono i seguenti passi interattivi:

- L'utente seleziona l'area di interesse (AOI) su cui intende svolgere l'analisi ed il Sistema verifica se l'Utente è abilitato ad effettuare questo tipo di analisi sul contesto territoriale selezionato.
- Qualora l'utente intenda utilizzare dati in proprio possesso gli sarà resa disponibile una funzionalità di upload.
- L'Utente può variare, se ne ha necessità, l'intervallo temporale da considerare per l'elaborazione. Di base l'applicativo prevede che l'analisi venga effettuata con dati relativi a due tempi  $t_0$  e  $t_1$ , il cui intervallo è dell'ordine di giorni. Se l'utente ritiene, ad esempio, di voler realizzare analisi in archi di tempo più ristrette in ragione di una variazione di NDVI (il cui calcolo è descritto in "Dettagli sugli Algoritmi") molto rapida, potrà modificare questi parametri. La variazione di NDVI rappresenta infatti un indicatore dello stato di crescita delle colture, che potrà essere diverso a seconda di ogni specifica coltura.
- In base alla selezione del territorio di interesse e al periodo di riferimento indicato per l'analisi, il SIM verifica la disponibilità di dati che coprono la zona di riferimento e presenta all'Utente tutti i dati con caratteristiche utili alle elaborazioni previste nel presente applicativo.

L'operazione di selezione avviene attraverso una lista a scelta multipla.

2. Impostazione elaborazione iterativa

L'Utente imposta una nuova elaborazione automatica specificando l'intervallo temporale per il quale è richiesta la schedulazione automatica del processo elaborativo e la frequenza di ripetizione.

Diversamente dall'operazione on-demand, la selezione delle fonti dati è a carico del modello che opera in coerenza con una elaborazione precedente eseguita.

Terminata l'impostazione dell'elaborazione il servizio applicativo salva i parametri ed imposta la schedulazione automatica.

In fase di esecuzione della schedulazione automatica, il servizio eseguirà una operazione di validazione simile a quella indicata nella opzione on-demand, in cui genera una mappatura del soddisfacimento della presenza del dato individuando le aree in cui il requisito utente, cioè la presenza del dato in relazione all'area e all'intervallo temporale definito, è soddisfatto e per il quale è quindi eseguibile il processo di elaborazione. Qualora l'area selezionata non sia coperta dalla mappatura di soddisfacimento, il sistema assume il seguente comportamento legato al livello di incompletezza dei dati:

- se sono assenti i dati mandatori, il sistema interrompe l'esecuzione e notifica errore;

- in alternativa il sistema esegue l'elaborazione notificando l'impiego di un set ridotto di dati (ad esempio in assenza di aree percorse dal fuoco).

### 3. Produzione mappe tematizzate e reportistica di sintesi

A seguito dell'esecuzione di una elaborazione, l'utente è in grado di produrre gli output grafici costituiti da mappe in formato raster tematizzate con l'indicazione delle aree potenzialmente suscettibili a bruciatura delle stoppie. Nella fruizione del dato l'utente potrà visualizzarlo utilizzando librerie web-GIS su interfaccia operativa.

L'utente avrà la possibilità di effettuare l'export dei dati sia raster che tabellari e strutturare un modulo applicativo supportante le conversioni in formati standard (per esempio geo-tiff per dati spaziali o pdf). L'operazione avviene dall'interfaccia attraverso download.

L'utente inoltre potrà visualizzare ed esportare report di sintesi riportanti i principali risultati dell'analisi, come ad esempio l'elenco delle particelle catastali interessate dai possibili fenomeni di abbruciamento.

Tra le interazioni che avvengono in forma asincrona senza specifica richiesta di navigazione dell'utente si hanno:

#### 4. Ricezione notifica di elaborazione interattiva

L'utente autenticato a sistema riceve all'interno della propria interfaccia di lavoro un messaggio di notifica (popup) che informa il completamento dell'elaborazione. Selezionandolo si viene ridirezionati alla pagina interattiva di Produzione delle mappe tematizzate (punto 3).

#### 5. Ricezione notifica di elaborazione attraverso altro mezzo (email)

Al termine dell'elaborazione il sistema procede all'invio all'utente di una mail di notifica, indicante l'esito dell'elaborazione ed un link alla pagina di Produzione delle mappe tematizzate per la visualizzazione e l'esportazione del risultato.

### 1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione
V4AP03_RNF001	Stato delle informazioni: visibilità e riservatezza.	I set informativi di interesse devono poter assumere uno stato di "riservatezza" a fronte di una possibile valutazione degli stessi come indizio di reato.	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF002	Stato delle informazioni: metadati a corredo	I set informativi oggetto di elaborazione devono essere corredati da una serie di metadati che consentano di tracciare l'intera catena di elaborazione a cui sono	Vedasi descrizione presente nel master.

ID	Requisito	Descrizione	Progettazione
		stati sottoposti, sia in termini temporali, che operativi.	
V4AP03_RNF003	Definizione e gestione dei ruoli	Il servizio applicativo deve prevedere una chiara definizione dei ruoli operativi, anche in relazione all'obiettivo di modellare i processi amministrativi in ambito. Inoltre, le risultanze delle elaborazioni devono poter essere validate, sia dal punto di vista operativo che amministrativo, da operatori con specifico ruolo di responsabilità, diverso da quello dell'operatore che ha eseguito l'analisi di interesse.	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF004	Blocchi funzionali per i processi amministrativi: validazione.	È necessario prevedere un insieme di blocchi funzionali, modulabili secondo necessità al fine di modellare uno specifico processo amministrativo. Tra gli altri, è necessario prevedere un blocco eseguibile secondo uno specifico privilegio di ruolo, che consenta la "validazione" formale e con valenza amministrativa delle elaborazioni effettuate.	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF005	Blocchi funzionali per i processi amministrativi: markup temporale e certificazione.	I set informativi di interesse devono poter essere certificati dal punto di vista temporale, sia al momento della loro acquisizione che nell'indicazione della data e ora esatte in cui è stata effettuata un'azione specifica.	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF006	Blocchi funzionali per i processi amministrativi: fascicolazione documentale.	Prevedere la possibilità di creare fascicoli documentali, con accesso controllato da parte di utenti.	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF007	Blocchi funzionali per i processi amministrativi: invio automatico documentazione.	Prevedere una funzionalità di invio automatico della documentazione verso terze parti, in modalità certificata (PEC)	Vedasi descrizione presente nel master.
V4AP03_RNF008	Blocchi funzionali per i processi amministrativi: cambio stato set informativo.	Prevedere un meccanismo di cambio forzato dei set informativi ad uno stato "riservato" o altro stato opportuno.	Vedasi descrizione presente nel master.



ID	Requisito	Descrizione	Progettazione
V4AP03_RNF009	Integrazione dei Blocchi funzionali amministrativi sui flussi applicativi.	Prevedere la possibilità di implementare le funzionalità di gestione amministrativa all'interno del flusso applicativo di monitoraggio.	Vedasi descrizione presente nel master.

Nel paragrafo 5.4.2 del documento Master sono illustrate le linee di progettazione generale che declinano i requisiti non-funzionali sopra riportati.<sup>1</sup>

### 1.2.3 Vincoli e limitazioni

Tutti i requisiti sopra espressi hanno il vincolo di realizzabilità in relazione alla disponibilità di dati, modelli e algoritmi nella necessaria struttura, risoluzione e frequenza.

Inoltre, tale proposizione progettuale potrà essere passibile degli opportuni raffinamenti e integrazioni, in funzione delle specifiche necessità e contributi di competenza nell'ambito della gestione dei processi amministrativi, che potranno ulteriormente pervenire da parte dei vari stakeholder coinvolti.

## 1.3 Architettura logico-applicativa del Sistema

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

### 1.3.1 Requisiti Non-Funzionali

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

Requisito	Descrizione
GENERAL	Le immagini delle sorgenti degli stakeholder devono essere ad alta risoluzione con frequenza di aggiornamento almeno annuale
SICUREZZA	L'accesso all'interfaccia deve avvenire secondo le regole definite nel documento "classi di utenza" del SIM
PERFORMANCE	I tempi di risposta delle request API eseguite da interfaccia webGIS nel caso di funzionamento in modalità sincrona, devono rientrare nei tempi accettabili alle esigenze dell'utente
SCALABILITÀ	I servizi implementati nell'Application Platform e nell'Intelligence Platform devono poter avere una infrastruttura scalabile sia verticalmente che orizzontalmente per venire incontro ai requisiti prestazionali che i modelli deterministici e i modelli di machine learning richiedano
SCALABILITÀ	I moduli software devono poter essere mandati in esecuzione in parallelo senza causare collisioni di processo o di dati
ALTA DISPONIBILITÀ	Il deployment dei servizi deve avvenire in continuous delivery o in continuous deployment mantenendo la disponibilità del servizio a front end durante i rilasci
ALTA DISPONIBILITÀ	I servizi devono garantire auto recovery mantenendo la consistenza dei dati ad ogni riavvio

Requisito	Descrizione
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. Nella modalità asincrona viene invocato il servizio di elaborazione che, a sua volta invia un messaggio a un message broker per notificare l'esito dell'elaborazione oppure per notificare l'alert nel caso di rilevate anomalie che necessitano approfondimenti.
CONTENT SHARING	I dati prodotti dalle applicazioni del SIM, utili tra diverse applicazioni vengono memorizzate nel repository del SIM a meno di diverse indicazioni degli stakeholder
POLICY DI INGESTION	In linea con la definizione di data mesh, i dati degli stakeholder vengono importati nel SIM su aree di storage temporanee solo nel momento in cui 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 1 Requisiti non funzionali

### 1.3.2 Diagramma Architettuale

Di seguito è descritta l'architettura del sistema per l'implementazione dell'applicativo 2 del verticale, inclusi flussi dati, le relazioni tra macro-componenti e le piattaforme SIM utilizzate.

Il flusso definito dall'architettura e le piattaforme SIM utilizzate vengono descritti come segue:

1. L'utente interagisce con l'applicativo attraverso un'interfaccia grafica Web, che mette a disposizione tutte le funzionalità necessarie all'utente per effettuare la generazione di mappe tematiche che analizzano le aree soggette a bruciatura stoppie. L'interfaccia grafica è integrata nella Digital eXperience Platform. L'applicativo prevede anche una modalità di esecuzione automatica, che viene avviata sulla base di parametri di schedulazione indicati dall'utente come descritto in seguito.
2. Per accedere alle funzionalità, l'utente si autentica con credenziali attraverso una pagina di login messa a disposizione dal PSN. L'integrazione avviene attraverso API dedicate al processo di autenticazione, integrate attraverso IAM.

3. Superato il processo di autenticazione, l'utente accede all'interfaccia web dove può ricercare e visualizzare le mappe tematiche elaborate in precedenza. Le mappe sono visualizzabili con gli strumenti WebGIS a disposizione. Dall'interfaccia l'utente può avviare un processo di elaborazione on demand o programmato per la creazione di nuove mappe tematiche. L'interfaccia comunica con la base dati applicativa attraverso API mediante l'Integration Platform. Le funzionalità GIS 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.
4. All'avvio di un nuovo processo di creazione, viene richiesto all'utente se l'elaborazione è programmata (automatica) oppure singola.
5. Se viene selezionata l'esecuzione programmata, l'utente deve indicare i parametri di esecuzione, quali frequenza e periodo di esecuzione. In tal caso sarà l'applicazione a sottoporre la schedulazione attraverso gli strumenti disponibili sul SIM. Nel caso di esecuzione on demand, l'utente passa direttamente all'interfaccia successiva.
6. In seguito, l'utente può opzionalmente selezionare l'area di interesse su cui effettuare l'analisi. Vengono quindi mostrati sull'interfaccia tool di selezione WebGIS per la selezione tramite layer vettoriali disponibili sul SIM (ad esempio confini amministrativi) quindi utilizzati per la delimitazione del perimetro tramite selezione da elenco o interagendo direttamente con la mappa con strumenti WebGIS. In tutti i casi si ottiene un vettoriale dell'area di interesse, che verrà utilizzata come filtro territoriale per i dati in input dell'elaborazione. I layer disponibili sul SIM vengono recuperati tramite Master Catalog quindi tramite chiamate via API Gateway al sistema federato.
7. Nella fase successiva, l'utente viene indirizzato sull'interfaccia di selezione dei dati in input da utilizzare. L'elenco dei dati disponibili viene ottenuto dall'integrazione con il Master Catalog tramite API, quindi pre-filtrati rispetto all'ambito procedurale selezionato dall'utente ed al perimetro di analisi selezionato dall'utente: l'utente deve selezionare da elenco le fonti dati da utilizzare per l'esecuzione dell'elaborazione. In caso di esecuzione on demand, l'utente ha anche l'opzione di effettuare l'upload di dati in formati compatibili con la piattaforma da utilizzare come input. Questi dati vengono persistiti all'interno su object storage tramite API dedicate. L'esecuzione automatica deve recuperare periodicamente dati aggiornati, pertanto in tal caso devono essere selezionate solamente fonti dati presenti all'interno del catalogo SIM. È possibile per l'utente utilizzare ulteriori filtri per restringere l'elenco di dati disponibili per la selezione. Le integrazioni con il Master Catalog avvengono tramite API ed Integration Platform.
8. Il sistema esegue una validazione del dato in termini di disponibilità legata al perimetro indicato dall'utente rispetto alle fonti dati selezionate per ogni tipo di dato ed esegue un ranking di soddisfacimento dei requisiti di input per l'esecuzione, che viene mostrato all'utente.
9. In seguito alla conferma da parte dell'utente dei parametri di esecuzione descritti sopra, l'utente può avviare l'esecuzione del processo di elaborazione. L'utente riceve conferma dell'avvio del processo asincrono, o della schedulazione avvenuta in caso di programmazione automatica.
10. All'avvio di una elaborazione, il sistema recupera i metadati relativi ai dati di input selezionati dal Master Catalog; quindi, interroga le fonti dati correlate per recuperare le immagini selezionate, filtrando per il solo perimetro di interesse indicato. In caso di esecuzione automatica, il sistema ricerca il dato più aggiornato rispetto alla stessa fonte dati per ogni dato selezionato. I dati vengono ritagliati rispetto al perimetro, se questo viene indicato dall'utente, e vengono persistiti

in un'area di lavoro temporanea su Object Storage, che verrà cancellata al completamento dell'esecuzione. L'area di lavoro è accessibile anche dal processo di elaborazione che verrà eseguito sull'Intelligence Platform.

11. Il sistema avvia l'esecuzione del processo di elaborazione attraverso l'esecuzione dell'workflow implementato all'interno dell'intelligence platform. L'workflow include diversi algoritmi eseguiti in serie, a partire dall'estrazione delle aree agricole a partire dalle immagini multispettrali ad alta risoluzione selezionate. Queste vengono utilizzate come ulteriore filtro per l'analisi dei modelli successivi. Viene quindi eseguito un algoritmo di pre elaborazione volto all'allineamento geografico dei dati, seguito dagli algoritmi di stima della vigoria della coltura. Parallelamente a partire dai dati meteorologici, viene eseguito il calcolo della cumulata delle piogge nelle aree agricole definite sopra. Entrambi gli output vengono quindi elaborati tramite un algoritmo di composizione che genera gli output previsti dall'elaborazione:
  - Mappa tematizzata in formato raster con indicazione delle aree suscettibili a bruciatura delle stoppie
  - Elaborazione sintetica con statistiche regionali
12. Alla conclusione dell'elaborazione gli output vengono resi disponibili all'utente su storage applicativo per la consultazione. Il completamento dell'elaborazione viene notificato all'utente tramite integrazione con il sistema di notifiche e message broking. L'utente può utilizzare strumenti WebGIS disponibili per la visualizzazione della/e mappe tematiche risultanti dal processo. Viene impiegato il GIS Server per interagire con la mappa tematica generata.
13. L'utente potrà effettuare il download degli output in formato raster o sintetico/tabellare. Verranno implementati tool di conversione per i formati standard comuni (GeoTIFF, PDF)
14. Ogni elaborazione produce un report di esecuzione, con marca temporale, il dominio dei dati di input selezionati ed il link relativo all'output generato. Il report viene archiviato nel Data Catalog come metadato associato all'output, ed il riferimento al report viene notificato all'utente al completamento dell'esecuzione sia on demand che programmata.
15. Le carte di output se ritenute corrette possono essere validate e pubblicate dall'utente. Si dovrà implementare un API che permetta di avviare il processo di validazione nella Process Platform. Questo processo prevede il coinvolgimento di diverse tipologie di utenti.
16. Alla conclusione del processo, i dati vengono pubblicati sul Master Catalog tramite integrazione di API per la pubblicazione dei risultati secondo visibilità indicata in fase di avvio del processo di validazione. L'utente viene notificato dell'esito della validazione attraverso il sistema di notifica.

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: espone la pagina di login, che interroga le funzionalità IAM. Se la richiesta di autenticazione va a buon fine allora la chiamata viene reindirizzata dalla componente IAM alla pagina Web principale dell'applicativo
  - la Componente PaaS dello IAM che gestisce gli accessi.

2. Interfaccia utente Web: mediante l'interfaccia grafica si richiamano le API dell'Integration Platform, e la logica implementata, che permettono di utilizzare le funzionalità implementate. Le piattaforme coinvolte sono specifiche per ogni funzionalità come descritto in seguito.
3. Funzione di upload dati utente: nella fase di selezione dati di input per le esecuzioni on demand, l'utente può effettuare l'upload di dati da utilizzare al posto di quelli presenti sul catalogo: in tal caso i dati vengono persistiti all'interno di un'area di lavoro dell'utente, storicizzata su object storage ed indicizzata su database. In questo caso vengono coinvolte le seguenti piattaforme:
  - La Digital eXperience Platform come interfaccia di interazione utente
  - Integration platform per l'utilizzo di API Gateway nello scambio dati
  - Data Platform per la persistenza dei dati e dei metadati associati ad essi
4. Funzionalità Geo Database: tramite interfaccia grafica si possono ricercare i dati da utilizzare come input per l'elaborazione degli algoritmi ed i dati per la selezione del perimetro dell'analisi delle aree soggette a bruciatura stoppie con le funzionalità del Data Access Broker del SIM. Le piattaforme coinvolte sono le seguenti:
  - la Digital eXperience Platform per utilizzare le funzionalità di ricerca invocando le API REST di interfaccia con la 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 e l'interrogazione del Master Catalog
5. Utilizzo di funzionalità GIS: tramite interfaccia grafica si possono effettuare operazioni sulle mappe tematiche generate e sui dati geografici in fase di definizione del perimetro di esecuzione 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
6. Gestione dati input esecuzione: vengono recuperate mediante API dai sistemi federati, a partire dai metadati presenti sul Master Catalog, 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 dati dai sistemi federati passando come informazione il perimetro di riferimento selezionato dall'utente.
  - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway per l'interrogazione dei sistemi federati
  - la Data Platform per la creazione di aree di lavoro temporanee quindi la persistenza dei dati acquisiti in un object storage
7. Avvio elaborazione dati: l'utente invoca l'esecuzione degli algoritmi tramite interfaccia grafica, con i parametri in input previsti. Le piattaforme coinvolte sono:
  - la Digital eXperience Platform per gestire l'avvio da parte dell'utente dell'esecuzione algoritmi, quindi l'invocazione dell'API che gestiscono il processo
  - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway che collega l'interfaccia grafica al processo implementato sull'Intelligence Platform
  - la Intelligence Platform che esegue il workflow di elaborazione delle mappe tematiche di variazione del consumo del suolo a partire dai dati selezionati dall'utente
  - la Data Platform che persiste i dati di output risultanti sul DB e Object Storage (area di lavoro utente)

8. Avvio automatico dell'esecuzione; l'esecuzione programmata viene avviata dal SIM secondo schedulazione, utilizzando i parametri definiti dall'utente in fase di schedulazione. Le piattaforme coinvolte in questo caso sono:
  - Process platform per la gestione della schedulazione
  - Intelligence platform: avvio workflow
  - Integration Platform per l'utilizzo dell'API gateway nel recupero dei dati
  - Data platform per il reperimento dei parametri e dei metadati delle fonti dati associate all'esecuzione
9. Processo di validazione e pubblicazione degli output: per poter fare la validazione è necessario da User Interface selezionare gli output 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 gestiscono il processo
  - l'Integration Platform per l'utilizzo dell'API Gateway che relaziona l'interfaccia grafica con la gestione processi e la gestione delle notifiche
  - la Process Platform sul quale sarà implementato il processo di validazione e pubblicazione con il coinvolgimento degli attori responsabili della validazione
  - la Data Platform per la persistenza degli status
10. Le mappe tematiche di output relative alle aree suscettibili possono essere consultabili mediante strumenti WebGIS dedicati. Le piattaforme coinvolte sono:
  - la Digital eXperience Platform per la realizzazione dell'interfaccia grafica e gli strumenti di consultazione dei dati, richiamabili attraverso API che si interfacciano con dati ed 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

Il seguente diagramma mostra il disegno architettuale dell'applicativo 2 secondo lo schema dei servizi standard SIM:

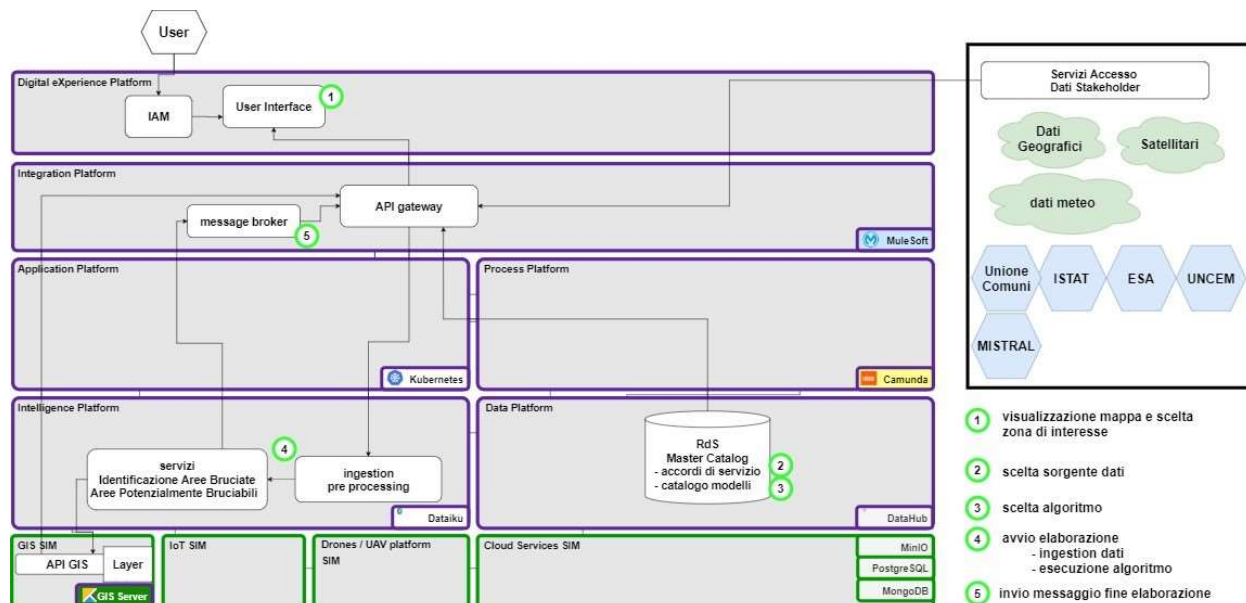


Figura 2 Diagramma Architetturale

### 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	I sorgenti di tutte le componenti applicative relative a microservizi, algoritmi ed interfaccia utente saranno soggetti al deployment del software negli ambienti di collaudo e di produzione attraverso pipeline di CI/CD.
	Software Forge	SI	Tutte le componenti applicative sono soggette a versionamento e tracciamento delle modifiche
	Application Defined Storage Engine	NO	



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Service Mesh	SI	Necessario per facilitare la gestione di alta affidabilità, sicurezza e resilienza del sistema.
	Observability	SI	Aspetto che impatta tutte le componenti applicative, in termini di monitoraggio dello stato di salute del sistema ed il tracciamento delle attività sull'applicativo. Tutte le componenti applicative integrano procedure atte a generare informazioni orientate all'osservabilità
Process Platform	Business Process Modelling	NO	
	Workflow Engine	SI	Viene integrato un workflow di validazione output orientato alla pubblicazione dei risultati ottenuti dall'elaborazione
	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	



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Data Modelling tools	SI	Data l'eterogeneità dei dati presenti è necessario uniformare i dati nelle operazioni che coinvolgono fonti dati con diversi formati e/o proiezioni
	Business Intelligence tools	NO	
	Metadata Management tools	SI	L'integrazione con il Master Catalog prevede l'utilizzo dei metadati associati, così come la pubblicazione dei dati di output
	Data Governance tools	SI	Viene integrato il componente per la validazione di dati e metadati pubblicati e per la gestione della visibilità e delle autorizzazioni
	Data modeling and Preparation tools	NO	
	Report creation/generation	SI	A partire dalle mappe tematiche generate dalle esecuzione degli algoritmi, verranno implementate reportistiche regionali sintetiche
	Data Visualization engines	SI	L'utente può visualizzare i dati generati attraverso strumenti WebGIS integrati
	Indexing, search	SI	L'utente può ricercare dati all'interno del catalogo attraverso ricerca

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			semantica o basata su metadati
Intelligence Platform	AI/ML Frameworks catalog	NO	
	AI/ML Flows	NO	
	AI Models Lifecycle Management	NO	
	AI Data Preparation	NO	
	Model Deployment	SI	Gli algoritmi vengono rilasciati sotto forma di workflows nell'intelligence platform.
	Model Monitoring	SI	L'utente deve poter monitorare l'esecuzione del workflow e verificarne l'esito e lo status in ogni momento
	ML Scaling Framework	NO	
Integration Platform	Integration Flows (Scenarios)	NO	
	Connectors	SI	In questa applicazione saranno usati i connettori per l'interrogazione dati dai sistemi federati
	Data mapping and transformation	SI	E' prevista la funzionalità di trasformazione dati in formati scaricabili dall'utente
	Integration workflow automation	SI	L'utente può effettuare la schedulazione di esecuzioni automatiche dell'workflow
	API management	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per gestire

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			le API contenenti la logica applicativa e che mette in relazione DXP, Intelligence Platform, Process Platform per la gestione del flusso lavoro dell'utente
	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 dall'interfaccia Web verso le API per le interazioni con le diverse piattaforme utilizzate
	Policies, monitoring and analytics	NO	
	Security and compliance	SI	L'accesso a dati è funzionalità è gestito in base a ruolo utente e visibilità associata ai dati
Digital Experience Platform	Content Management Service	NO	
	Mobile Devices Support	NO	
	Content Personalization	NO	
	Content and Service Analytics	NO	
	Identity Management Support Integration	NO	
	Service Access Policies	NO	
	Single Page Apps	SI	L'interfaccia Web viene

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			implementata mediante tecnologia SPA
	Forms	NO	
	Asset Publisher	NO	
	Search	NO	
	Fragments and Pages	NO	
	SEO and Page Analytics	NO	
Geospatial Platform	Data Integration	SI	L'applicativo utilizza dati in formati che possono essere eterogenei sia in termini di proiezione, che di risoluzione e formato.
	Remote Sensing	NO	
	GIS base services	SI	L'utilizzo di strumenti GIS è previsto pr la visualizzazione degli output; pertanto, gli strumenti base di analisi vengono integrati nell'applicazione nella fase precedente alla validazione e durante il processo di validazione dei risultati
	Spatial Analysis	SI	In fase di perimetrazione dell'area di interesse, l'utente può selezionare l'area attraverso query geospaziali
	Risk Assessment	NO	
	Predictive Modeling	NO	

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Climate Change Analysis	NO	
	Environmental Impact Assessment	NO	
	Reporting and Visualization	NO	
	Historical Data Analysis	NO	
	Scenario Planning	NO	

Tabella 2 Capability delle piattaforme SIM utilizzate in questo applicativo

## 1.4 Dati di input

### 1.4.1 Introduzione ai Dati di Input

Come già anticipato al paragrafo “Vincoli e limitazioni” di “Funzioni Algoritmi e Modelli”, i dati di input al modello di elaborazioni potranno essere resi disponibili nel SIM con diverse modalità e da fonti diversificate, a seconda della disponibilità per l'area di interesse.

Di seguito si riporta comunque l'elenco completo dei dati necessari le potenziali fonti:

- Aree agricole: la delimitazione delle aree agricole può essere estratta a partire dalla carta di copertura del suolo, oppure attraverso diretta elaborazione di un'ortofoto; se disponibile una classificazione di dettaglio, ciascuna area agricola potrebbe essere ulteriormente classificata sulla base del tipo di coltura presente
- Vigoria delle colture: il dato sullo stato fenologico delle colture, limitatamente alle aree agricole individuate come di interesse necessita di una frequenza di aggiornamento in tempi molto ristretti; pertanto, sebbene esistano servizi esterni (es. COPERNICUS, IRIDE) che producono questo dato, è opportuno derivarlo da analisi spettrali su immagini che abbiano una elevata frequenza di aggiornamento
- Dati meteorologici: i dati meteorologici vengono derivati a partire dai dataset regionali delle centraline di monitoraggio che rilevano con diversi intervalli temporali i dati sulle precipitazioni. Se disponibili, possono essere utilizzati dati sito specifici derivati dalla sensoristica presente in campo
- Aree bruciate: Lo strato informativo relativo alle aree bruciate è derivato dai servizi assicurati da ESA e dai dati prodotti dal CUFAA e dal CNVVF, presenti nel SIM
- Confini amministrativi: sono utilizzabili per definire la Perimetrazione dell'area di interesse
- Dati catastali, necessari per fornire le informazioni per la realizzazione dei controlli sul territorio

#### 1.4.2 Catalogo delle Fonti di Dati

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (owner)	Modalità di accesso	Frequenza di aggiornamento	Soluzione per l'accesso ai Dati	Caratteristiche sensibilità dati	Uso del dato	Criticità
V4AP03_DI01	Aree bruciate	Iride Service Segment / ESA	OnLine	Secondo accordi con il provider	API / Stream	Unclassified	Utilizzo per l'analisi di correlazione	Dato attualmente non disponibile. Criticità legata alle caratteristiche non note del dato
V4AP03_DI02	Aree bruciate	COPERNICUS/ESA	Online	Secondo accordi con il provider	API / Stream	Unclassified	Utilizzo per l'analisi di correlazione	Dato a risoluzione 10 m
V4AP03_DI03	Confini amministrativi	ISTAT	Online	annuale	In definizione	Unclassified	Dato di input per delimitare l'area oggetto di analisi	Allo stato attuale non si ravvedono criticità
V4AP03_DI04	Carta di copertura del suolo	Iride Service Segment / ESA	ONLINE	Secondo accordi con il provider	API / Stream	Unclassified	Dato di input per estrazione layer aree agricole	Dato attualmente non disponibile. Criticità legata alle

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (owner)	Modalità di accesso	Frequenza di aggiornamento	Soluzione per l'accesso ai Dati	Caratteristiche sensibilità dati	Uso del dato	Criticità
								caratteristiche non note del dato
V4AP03_DI05	Carta di copertura del suolo	Prodotta dall'Applicativo 4.2	Disponibile al SIM	irregolare		Unclassified	Dato di input per estrazione layer aree agricole	Allo stato attuale non si ravvedono criticità
V4AP03_DI06	Corine land cover	COPERNICUS/ESA	Online	Secondo accordi con il provider	API / Stream	Unclassified	Dato di input per estrazione layer aree agricole	Dato a risoluzione 10 m
V4AP03_DI07	Dati metereologici	Regioni	disponibili al SIM	quotidiani	Da definire in fase successiva	Unclassified	Dato di input la spazializzazione delle cumulate di pioggia	Allo stato attuale non si ravvedono criticità
V4AP03_DI08	Immagini multispettrali	COPERNICUS/ESA	OnLine	Secondo accordi con il provider	API / Stream	Unclassified	Dato di input per la costruzione di indici relativi alla vegetazione	Allo stato attuale non si ravvedono criticità
V4AP03_DI09	Aree percorse dal fuoco	CUFAA, CNVVF e CFR/CFP	disponibili al SIM	Annuale	API / Stream	Unclassified	Utilizzo per l'analisi di correlazione	Allo stato attuale non si ravvedono criticità

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (owner)	Modalità di accesso	Frequenza di aggiornamento	Soluzione per l'accesso ai Dati	Caratteristiche sensibilità dati	Uso del dato	Criticità
V4AP03_DI10	Dato Catastale	Agenzia delle entrate	online	Dipendente dagli aggiornamenti del catasto	API / Stream	Unclassified	Utilizzo per l'analisi di correlazione	Allo stato attuale non si ravvedono criticità



### 1.4.3 Specifiche di Contenuto

ID	Specifiche di contenuto
V4AP03_DI01 / DI02 / DI09	Aree bruciate – Perimetro delle aree bruciate con data/periodo di accadimento dell'evento
V4AP03_DI03	Confini amministrativi – Dato vettoriale relativo alle perimetrazioni amministrative nazionali
V4AP03_DI04 (Iride)	Carta di copertura del suolo
V4AP03_DI05	Carta di copertura del suolo – Dato raster di copertura del suolo classificato secondo la legenda EAGLE
V4AP03_DI06	Corine land cover – Dato raster di copertura del suolo classificato secondo la legenda CORINE
V4AP03_DI07	Dati meteorologici – Dati di monitoraggio meteo relativo alle quantità di pioggia
V4AP03_DI08	Immagini multispettrali – Immagini satellitari ad alta risoluzione
V4AP03_DI10	Dato catastale – dato vettoriale riportante le informazioni catastale del territorio

## 1.5 Sistemi federati

### 1.5.1 Introduzione ai Sistemi Federati

I Sistemi Federati sono i sistemi che inizialmente contribuiranno alla materializzazione del SIM, sia che partecipino come fornitori di dati e/o modelli sia che fruiscono delle potenzialità operative messe a disposizione dal SIM.

I sistemi informativi appartenenti alla federazione SIM rilevanti per l'Applicativo sono i seguenti.

### 1.5.2 Elenco dei Sistemi Federati

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
V4AP03_SF01	ISTAT	ISTAT rende disponibili con frequenza di aggiornamento annuale i dati geografici relativi ai confini amministrativo	ISTAT	Interoperabilità	no

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
V4AP03_SF02	COPERNICUS	Fornisce dati di monitoraggio del territorio e dell'ambiente	ESA	Interoperabilità	no
V4AP03_SF03	IRIDE Service Segment	Costellazione rivolta all'acquisizione di dati satellitari a differente frequenza (pancromatico, multispettrale, iperspettrale, infrarosso)	ESA	Interoperabilità	no
V4AP03_SF04	SIAN	I prodotti aerofotogrammetrici di AGEA vengono acquisiti secondo piani di volo triennali a copertura dell'intero territorio nazionale	AGEA	Interoperabilità	Dipendente dai contenuti degli accordi di servizio
V4AP03_SF05	CATASTO	Cartografia catastale resa disponibile dall'agenzia delle entrate contenente informazioni allineate con la banca dati cartografica del Catasto	AGENZIA ENTRATE	Interoperabilità	dipende dai contenuti degli accordi di servizio

## 1.6 Funzioni, Algoritmi e Modelli

### 1.6.1 Introduzione e Panorama Generale

L'applicativo mira a fornire un'indicazione sulle aree agricole potenzialmente soggette ad eventi di bruciatura delle stoppie durante i periodi di divieto di tale pratica, fornendo uno strato informativo che indica la suscettibilità della parcella agricola a tale fenomeno e l'estensione in termini spaziali, in modo da poterne valutare l'impatto ambientale in successive analisi.

L'applicativo prevede l'integrazione di dati da diverse sorgenti informative:

- Carta di uso del suolo, da quale estrarre le particelle agricole nell'area di interesse (AOI).
- Coppia di dati telerilevati multi/iper-spetttrali messi a disposizione dal SIM a risoluzione spaziale adeguata agli scopi dell'analisi ed acquisiti nell'intervallo di tempo (T0 e T1) in cui l'utente desidera fare l'indagine.
- Dati meteorologici (temperatura media e cumulata delle piogge fino a 3 giorni).
- Dati catastali
- Aree percorse dal fuoco di archivio, tramite le quali effettuare analisi di correlazione con le zone individuate con la prima fase di analisi

L'applicativo potrà essere avviato sia su input dell'utente (on-demand) che in modalità automatica iterativa.

In modalità on-demand, l'utente, accedendo al servizio applicativo, seleziona tutti i dati necessari e avvierà l'elaborazione ricevendo una notifica di completamento dell'analisi una volta raggiunto l'output e il report sullo stato dell'esecuzione.

In modalità automatica iterativa, viene richiesto all'utente di impostare, solo al primo avvio dell'applicativo, l'intervallo temporale all'interno del quale l'algoritmo dovrà procedere in modalità automatica e la frequenza di ripetizione, oltre ai dati di input; in questo caso l'applicativo reitererà automaticamente il calcolo ad intervalli di tempo regolari, definiti dall'utente, fornendo all'utente una notifica e il report sullo stato dell'esecuzione ogni volta che viene realizzato una nuova mappa.

Le fasi di elaborazione e gli algoritmi previsti sono descritti successivamente

### 1.6.2 Criteri di selezione

Gli algoritmi ed i modelli sono alternative best-in-class più mature secondo lo stato dell'arte e selezionate nel perimetro funzionale espresso dall'utente e considerando le condizioni al contorno imposte dai dati di input.

Le applicazioni oggetto di sviluppo si basano sullo sfruttamento di grandi volumi di dati spaziali; di conseguenza l'impiego di algoritmi altamente efficienti è cruciale per garantire l'accuratezza e l'affidabilità delle analisi. In generale, i criteri di selezione degli algoritmi adottati hanno incluso valutazioni secondo i seguenti fattori chiave:

- Tipo di Dato: valutazioni sulla sorgente informativa (satellitare, aereo, drone, da campo), il sensore (ottico multi-iperspettrale, radar, etc) il livello di processing (dato raw, o già trasformato) ed il formato (raster, vettoriale). Algoritmi specifici sono progettati per gestire tipologie diverse di informazioni piuttosto che altre.
- Risoluzione Spaziale e Temporale: valutazioni sulla risoluzione spaziale e temporale dei dati. Algoritmi ottimizzati per elevati livelli di risoluzione possono produrre risultati più dettagliati, ma potrebbero richiedere maggiori risorse computazionali.
- Comprensione del Contesto Applicativo: valutazioni sull'adattamento degli algoritmi alle esigenze specifiche del contesto applicativo e alle esigenze dell'utente.

- Capacità di Gestire Grandi Quantità di Dati: valutazioni sulla capacità dell'algoritmo di gestire grandi volumi di dati.
- Robustezza nei Confronti di Disturbi e Errori: valutazioni sulla robustezza degli algoritmi nei confronti di disturbi atmosferici, interferenze o errori nei dati, al fine di ottenere risultati affidabili.
- Efficienza Computazionale: valutazioni sulla potenza computazionale richiesta dagli algoritmi, specialmente quando si tratta di elaborare dati su larga scala.
- Flessibilità e Scalabilità: valutazione sulla flessibilità e scalabilità affinché l'algoritmo possa adattarsi alle diverse tipologie di dati previsti in input.

### 1.6.3 Tipologie di Funzioni Applicative

#### 1.6.3.1 Pre-elaborazione

È ipotizzata la disponibilità, nel SIM, di un complesso di funzioni di pre-processing che sono messe a disposizione in maniera condivisa a tutte le applicazioni che utilizzano ed integrano dati da diverse sorgenti informative. Queste funzioni possono essere genericamente raggruppate in tool di geo-processing e comprendono: ricampionamento, riproiezione, ortorettifica, coregistrazione, mosaico, subset da layer geografico (shapefile, raster) o subset manuale, calibrazione radiometrica e calibrazione atmosferica.

All'interno di questo Applicativo le funzioni di preprocessamento riguardano:

- Ritaglio della coppia di dati multi/iper-spettrale ed estrazione della mappa di copertura del suolo sull'AOI selezionata tramite drawing tools o shapefile.
- Recupero delle informazioni meteorologiche sull'AOI (temperatura media e cumulata delle piogge fino a 3 giorni)
- Georeferenziazione del dato multi/iper-spettrale secondo un sistema cartografico proiettato comune, calibrazione radiometrica ed atmosferica
- Coregistrazione del dato multi/iper-spettrale con la mappa di uso del suolo.

### 1.6.4 Dettagli sugli Algoritmi

#### 1.6.4.1 Algoritmo di Estrazione Layer delle aree agricole

L'algoritmo si occupa di elaborare la carta tematizzata relativa allo strato informativo delle coperture del suolo allo scopo di estrarre solo le aree classificate come aree agricole. Tale dato rappresenta la base informativa sulla quale procedere con i successivi livelli di analisi. L'elaborazione potrà avvenire sulla base dei dati di input selezionato dall'utente (Corine Land Cover, carta delle coperture del suolo codificate EAGLE/SNPA) estraendo solo la codifica relativa alle aree agricole.

#### 1.6.4.2 Algoritmi di Stima della Vigoria della Coltura

L'informazione relativa alla vigoria della coltura è di importanza fondamentale per la previsione del potenziale evento di bruciatura delle stoppie. Una volta attivato il servizio nel periodo e sull'AOI selezionata, il SIM metterà a disposizione di volta in volta le coppie più recenti di dati telerilevati multi/iper-spettrali al tempo T0 e T1. Per ognuno di questi, per le sole aree agricole, verranno estratti i valori di NDVI secondo la formulazione standard, sfruttando l'informazione spettrale contenuta alle

lunghezze d'onda del rosso e dell'infrarosso vicino. La coppia, coregistrata, consente di misurare la variazione dell'indice NDVI intercorsa nel tempo T0 e T1 (indice dNDVI).

#### *1.6.4.3 Spazializzazione delle cumulate delle piogge*

L'algoritmo esegue i seguenti steps elaborativi:

- Calcola, per il periodo di riferimento dell'analisi, i valori medi giornalieri delle quantità di pioggia registrate;
- Calcola le Medie Climatologiche delle Piogge per il periodo di riferimento, per ciascuna centralina di monitoraggio assunta nell'input;
- Identifica la presenza di eventuali outliers nei dati e li elimina dal set dei dati di input;
- Calcola il dato spazializzato di pioggia utilizzando un algoritmo di interpolazione probabilistico.

#### *1.6.4.4 Analisi di correlazione con le APF*

L'algoritmo effettua una analisi di correlazione tra le parcelle agricole individuate come maggiormente suscettibili di fenomeni di abbruciamento e le aree percorse dal fuoco negli anni precedenti.

L'ipotesi su cui si basa il funzionamento del presente algoritmo è relativa alla possibilità che su uno stesso appezzamento agricolo possano ripetersi medesime azioni nei diversi anni.

L'output dell'analisi di correlazione è rappresentato da una qualificazione delle parcelle agricole in relazione alla maggiore o minore relazione con i fenomeni di abbruciamento passati.

Potranno essere utilizzati anche algoritmi di machine learning per effettuare tale analisi.

#### *1.6.4.5 Procedura di composizione per elaborazione della mappa finale con l'indicazione della probabilità di accadimento*

I risultati degli output derivanti dalle elaborazioni degli algoritmi precedentemente descritti (dNDVI, dati meteorologici spazializzati, carta delle aree agricole, correlazione con le APF) vengono composti in un layers stack. La procedura prevede la creazione di un unico layer di output nel quale l'informazione contenuta in ognuna delle celle di risoluzione, per ognuno degli output intermedi venga composta con funzioni statistiche e riportata nel layer di output.

#### *1.6.5 Dettagli sui Modelli*

Il modello elaborativo alla base del presente applicativo integra in un workflow gli algoritmi necessari alla sua esecuzione. Si riporta nel paragrafo successivo una rappresentazione grafica del modello.

### 1.6.6 Interazione tra Algoritmi e Modelli

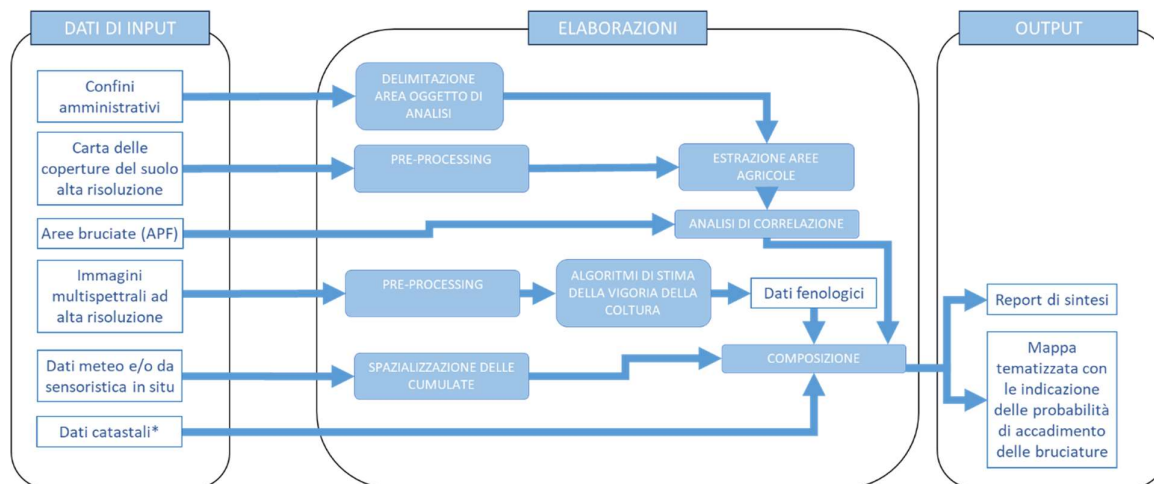


Figura 3 – Diagramma di flusso del Servizio Applicativo

### 1.6.7 Analisi della Complessità Computazionale

Il calcolo della complessità computazionale di questo applicativo ed in generale di tutti i modelli e gli algoritmi che costituiscono questo verticale è un aspetto fondamentale nell'analisi e nella progettazione stessa del verticale, in quanto impatta direttamente sulle dotazioni richieste all'architettura, sulle capacità HPC richieste al sistema e sui tempi di elaborazione offerti all'utente.

Per questo applicativo la complessità è direttamente correlabile a:

- Estensione dell'area oggetto di indagine (nazionale o dato locale)
- Tipologia e numerosità dei dati di input al modello
- Frequenza di esecuzione del modello (in riferimento in particolare alla elaborazione in modalità iterativa)

### 1.6.8 Casistica di Utilizzo

Come indicato nella sezione dell'architettura, l'Intelligence Platform offre una soluzione trasversale per la progettazione e l'esecuzione di processi elaborativi complessi sottesi all'implementazione degli algoritmi e dei modelli supportati dal sistema. Nello specifico la componente applicativa è presa a riferimento per il presente Servizio Applicativo e verrà impiegata nei limiti imposti dall'integrazione delle sue componenti e dall'interazione con ulteriori moduli applicativo necessari alla sua esecuzione.

Essendo tra le prerogative di questa componente la possibilità di razionalizzare il processo applicativo attraverso una notazione grafica (workflow elaborativo) si riporta di seguito la rappresentazione logica del flusso elaborativo di questo servizio applicativo.

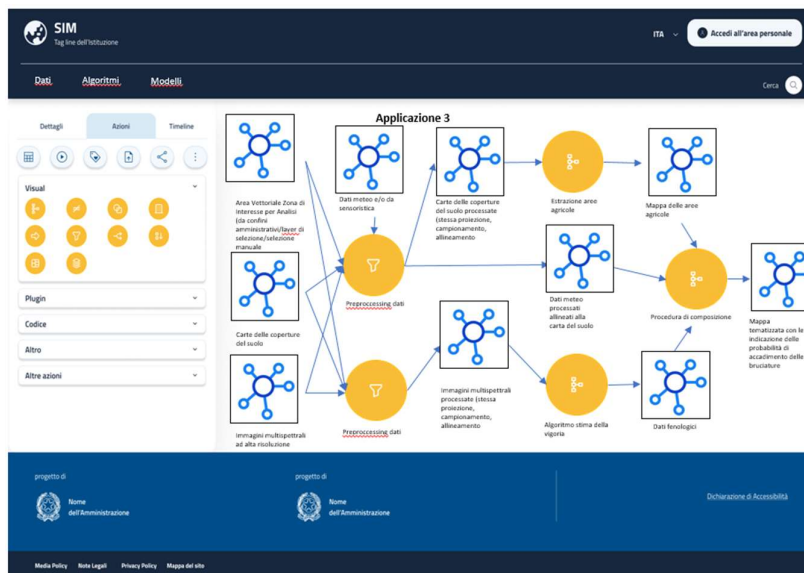


Figura 4 – Rappresentazione logica del flusso elaborativo

Il dato di output, costituito da una mappa in formato raster, riporta in colorazione diversa gli elementi qualificati come aree agricole per le quali le elaborazioni hanno riscontrato la presenza di fattori che potrebbero rendere l'area oggetto di bruciatura delle stoppie.

Il dato di output è costituito da una immagine in formato raster, che riporta le aree a copertura agricola tematizzando con diversi cromatismi quelle per le quali le elaborazioni hanno riscontrato la presenza di fattori che potrebbero rendere l'area oggetto di bruciatura delle stoppie. In figura si riporta a titolo esemplificativo una mappa classificata che individua le aree per le quali uno o più fattori predisponenti (variazione dello stato di vigoria della pianta, condizioni meteoclimatiche ecc) sono stati riscontrati.

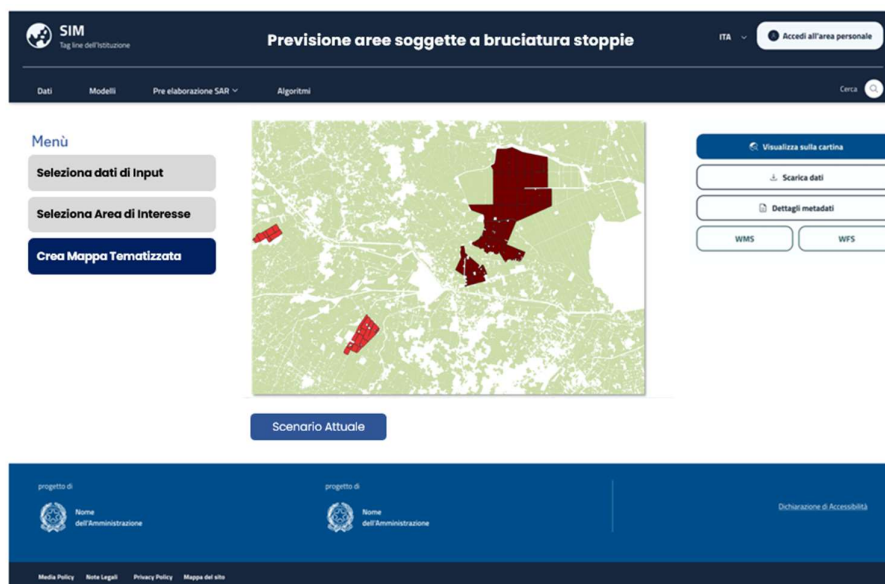


Figura 5 – Esempio di Output previsto dall'applicativo

### 1.6.9 Misure di Validazione e Verifica

Il processo di validazione e verifica dell'applicativo ha lo scopo di accertare il corretto funzionamento di componenti tecnologiche e applicative, modelli di elaborazione e risultati ottenuti.

Per la verifica della bontà dei risultati ottenuti, si potrà ricorrere all'analisi di casistiche reali che possano confermare il buon esito delle elaborazioni.

Per la parte relativa ai modelli di elaborazione, sarà possibile valutare il funzionamento delle singole parti del modello, valutando, ad esempio, il corretto calcolo delle variazioni degli indici di vegetazione, o la bontà della spazializzazione dei dati meteorologici. Ogni miglioramento in termini di singoli algoritmi contribuirà in tal modo ad aumentare l'affidabilità dell'applicativo in termini di previsioni.

## 1.7 Dati di output

### 1.7.1 Introduzione

L'applicativo creerà come output

- una mappa tematizzata con le indicazioni su possibili avvenimenti di bruciatura delle stoppie, in funzione dell'analisi di parametri sito-specifici. Nel caso di eventi appena avvenuti o avvenuti precedentemente questa mappa costituisce un ottimo strumento per supportare il monitoraggio delle bruciature.
- Una sintesi statistica su base regionale che restituisca per ciascuna elaborazione le aree aggregate ricadenti in specifiche classificazioni



- Un report sullo stato dell'esecuzione, generato al completamento di ogni elaborazione che riporti l'esito delle l'elaborazione (se eseguita o se fallita), la marca temporale, il dominio dei dati di input (qualora nell'area oggetto di analisi uno o più dati non fossero stati reperiti) e un riferimento all'output prodotto (attraverso un link diretto).

### 1.7.2 Elenco Dati di Output

Di seguito vengono riportati i dati elaborati dall'algoritmo per la previsione e il monitoraggio di aree soggette a bruciatura stoppie.

ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche e Sensibilità Dato	Criticità
V4AP03_DO01	Mappa tematizzata con le possibili variazioni sul territorio agricolo dovute a bruciature delle stoppie.	utente che ha richiesto l'elaborazione	Piattaforma interattiva e/o API	Periodico (frequenza 7-10 gg nei periodi di divieto) e on demand	no	Al momento non si ravvedono criticità
V4AP03_DO02	Tabelle di sintesi	utente che ha richiesto l'elaborazione	Piattaforma interattiva e/o API	Periodico e on demand	no	Al momento non si ravvedono criticità
V4AP03_DO03	Report di sintesi sui risultati ottenuti	utente che ha richiesto l'elaborazione	Piattaforma interattiva e/o API	Al completamento di ogni iterazione routinata	no	Al momento non si ravvedono criticità