



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

Progetto Esecutivo

ALLEGATO _V6_C.U.6.3

Monitoraggio dinamico delle aree sensibili al rischio incendio boschivo per la prevenzione e le attività investigative (S.D.I.M.A.)



**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.V6.3 – Monitoraggio dinamico delle aree sensibili al rischio incendio boschivo per la prevenzione e le attività investigative (S.DI.M.A.)	2
1.1	Obiettivo del servizio applicativo	2
1.1.1	Introduzione	2
1.1.2	Scopo Generale	2
1.1.3	Esigenze e Requisiti Chiave.....	2
1.1.4	Tematiche e Obiettivi Correlati	3
1.1.5	Benefici Attesi	3
1.1.6	Vincoli e Limitazioni	3
1.1.7	Stakeholders Coinvolti.....	3
1.1.8	Conclusione e Riepilogo	5
1.2	Requisiti funzionali	6
1.2.1	Elenco dei Requisiti Funzionali	7
1.2.2	Requisiti non Funzionali Correlati.....	15
1.2.3	Vincoli e Limitazioni	18
1.3	Architettura logico-applicativa del Sistema	18
1.3.1	Requisiti Non-Funzionali.....	18
1.3.2	Diagramma Architetture.....	19
1.3.3	Piattaforme SIM utilizzate	21
1.4	Dati di input	30
1.4.1	Introduzione ai Dati di Input	30
1.4.2	Catalogo delle Fonti di Dati	31
1.4.3	Specifiche di Contenuto.....	36
1.5	Sistemi federati.....	36
1.5.1	Introduzione ai Sistemi Federati	36
1.5.2	Elenco dei Sistemi Federati	37
1.6	Funzioni, Algoritmi e Modelli.....	38

1.6.1	Introduzione e Panorama Generale	38
1.6.2	Criteri di Selezione	39
1.6.3	Tipologie di funzioni applicative	39
1.6.4	Dettagli sugli Algoritmi	39
1.6.5	Dettagli sui Modelli	41
1.6.6	Interazioni tra algoritmi e modelli	41
1.6.7	Analisi della Complessità Computazionale	41
1.6.8	Casistica di Utilizzo	41
1.6.9	Misure di Validazione e Verifica	42
1.7	Dati di output	42
1.7.1	Introduzione	42
1.7.2	Elenco Dati di Output	43

1 CU.V6.3 – Monitoraggio dinamico delle aree sensibili al rischio incendio boschivo per la prevenzione e le attività investigative (S.DI.M.A.)

1.1 Obiettivo del servizio applicativo

1.1.1 Introduzione

Dal 2017 l'Arma ha iniziato il processo di integrazione delle applicazioni degli strumenti e dei sistemi informativi dell'ex Corpo forestale dello Stato (CFS), riprogettando e gestendo in modo integrato e collaborativo i vari processi interni ed esterni.

In base ai principi di economicità, efficacia ed efficienza ha programmato la centralizzazione dell'infrastruttura telematica ed informatica forestale presso il centro di elaborazione dati del Comando generale.

Con l'emanazione del D.L. n. 120 dell'8 settembre 2021 «recante disposizioni per il contrasto degli incendi boschivi e altre misure urgenti di protezione civile», noto come "Decreto incendi", da ultimo convertito con alcune modificazioni nella legge 8 novembre 2021, n. 155, sono state individuate nuove ed incisive misure per prevenire e arginare il problema della grave emergenza ambientale collegata ai grandi incendi che hanno devastato nell'estate del 202 migliaia di ettari di bosco, macchia mediterranea, terreni agricoli e pascoli in diverse regioni d'Italia.

Tale intervento normativo si pone l'obiettivo di rafforzare il sistema di previsione, prevenzione e contrasto degli incendi boschivi, integrando e in parte modificando quanto già previsto dalla Legge Quadro in materia di incendi boschivi, n. 353 del 21 novembre 2000.

In tale contesto e in forza del citato D.L. il Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari (di seguito abbreviato in CUFAA), impegnato nel contrasto ai fenomeni delinquenziali contro il patrimonio boschivo e faunistico, assume una rilevanza strategica nell'ambito della prevenzione in materia di reati di incendio boschivi e ambientali.

1.1.2 Scopo Generale

Il progetto fa riferimento alla realizzazione di un Sistema Dinamico di Monitoraggio Ambientale con l'obiettivo prioritario di allestire un sistema mimetizzato di sorveglianza ambientale per favorire le attività di prevenzione, info-investigative collegate alla repressione del fenomeno degli incendi boschivi e per la repressione dei crimini in danno all'ambiente, da utilizzarsi nelle aree agro-silvo-pastorali di particolare pregio.

1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

Il Sistema Dinamico di Monitoraggio Ambientale nasce dall'esigenza di aumentare la capacità operativa dei Reparti delle specialità dell'Arma nella tutela dell'ambiente e degli ecosistemi forestali e nelle attività di contrasto al fenomeno degli incendi boschivi, ubicati, nella quasi totalità dei casi nelle aree rurali e montane del paese, con particolare riferimento ai territori delle Regioni del Mezzogiorno d'Italia in cui si concentrano 80% degli eventi di incendio boschivo.

Tra i requisiti chiave della componente di monitoraggio in situ c'è sicuramente la necessità di un sistema che possa essere facilmente allestito dai militari appositamente addestrati secondo le strategie di scopo che i Reparti dei Carabinieri forestali vorranno attuare per contrastare le aggressioni in danno all'ambiente, nonché l'insorgenza degli incendi boschivi.

Il sistema dovrà risultare facilmente e totalmente occultabile e dislocabile in aree localizzate, secondo le esigenze del momento basate su tecniche predittive di eventi incendi boschivi che potenzialmente possono essere posti in essere a danno all'ambiente e al patrimonio forestale.

Inoltre, un altro requisito fondamentale è l'utilizzo di sistemi di acquisizione audio e video tecnologicamente evoluti che possano essere dispiegati rapidamente in aree rurali, boschive e periurbane a supporto delle attività di monitoraggio ed investigazione.

Per quanto concerne la comunicazione con il SIM, il sistema di monitoraggio in situ dovrà permettere la ricerca e individuazione dei flussi audio e video di interesse per l'Utente, al fine di una integrazione tra il sistema di gestione del monitoraggio in situ e il SIM.

1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

Tematiche	Obiettivi Correlati
Prevenzione e contrasto di reati ambientali relativi agli incendi boschivi	Supporto alle attività di monitoraggio del territorio e di contrasto e prevenzione dei possibili reati ambientali legati agli incendi boschivi

Tabella 1 Tematiche ed obiettivi correlati

1.1.5 Benefici Attesi

Il sistema supporterà l'azione di controllo preventivo del CUFAA, aumentando con l'ausilio di tecnologie evolute la capacità operativa dei Reparti delle specialità dell'Arma nella tutela dell'ambiente e degli ecosistemi forestali e nelle attività di contrasto al fenomeno degli incendi boschivi.

Tra i benefici attesi il sistema garantirà la copertura di zone impervie ed isolate evitando i costi di installazioni di apparecchiature e impianti fissi.

1.1.6 Vincoli e Limitazioni

In considerazione della circostanza che spesso gli utenti si troveranno ad operare in contesti scarsamente antropizzati e quindi spesso privi di capillari infrastrutture, ivi comprese, quelle di trasporto della rete elettrica, i dispositivi di ripresa, nonché eventuali altri siti intermedi di archiviazione/backup/trasporto-dati, dovranno avvalersi di idonei sottosistemi di alimentazione, basati su batterie ad alta efficienza e rendimento di ultima generazione, progettate per offrire una adeguata autonomia sufficiente a far funzionare gli apparati per un lasso di tempo di almeno 15/20 giorni.

1.1.7 Stakeholders Coinvolti

Dal contesto di riferimento descritto in precedenza il principale riferimento del sistema di monitoraggio è il Comando Unità Forestali, Ambientali e Agroalimentari distinto in:

- Comando Carabinieri per la Tutela Forestale e dei Parchi;
- Comando Carabinieri per la Tutela della Biodiversità;
- Comando Carabinieri per la Tutela Ambientale e la Transizione Ecologica;
- Comando Carabinieri per la Tutela Agroalimentare.

Il Comando Carabinieri per la Tutela Forestale riunisce sotto un unico comando tutti i reparti forestali con competenze presidiarie e prive di una particolare connotazione specialistica.

Retto da Generale di Brigata del Ruolo Forestale, ha alle dipendenze

- il NIAB (Nucleo Informativo Antincendio Boschivo);
- i 14 Comandi Regione Carabinieri Forestale (per le regioni a statuto ordinario).

In questi ultimi sono inquadrati 83 Gruppi Carabinieri Forestali, da cui dipendono le quasi 800 Stazioni Carabinieri Forestali (che costituiscono unità periferica di riferimento nell'Arma per il settore Forestale) e 5 Centri Anticrimine Natura (PA-CT-AG-CA-UD).

Sia nei Gruppi, sia nei Centri Anticrimine Natura sono, inoltre, presenti i Nuclei Investigativi di Polizia Ambientale Agroalimentare e Forestale (NIPAAF).

Per l'applicativo in analisi i principali fruitori sono i Reparti delle specialità dell'Arma nella tutela dell'ambiente e degli ecosistemi forestali e nelle attività di contrasto al fenomeno degli incendi boschivi.

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
V6AP3U01	Comando Unità forestali, ambientali e agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri – CUFAA	Soggetto istituzionale	il Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari Carabinieri" istituito con D.lgs. 177/2016 espleta compiti particolari e di elevata specializzazione in materia di tutela dell'ambiente, del territorio e delle acque, nonché nel campo della sicurezza e dei controlli nel settore agroalimentare, a sostegno o con il supporto dell'organizzazione territoriale.
V6AP4U02	Refertatori del Nucleo Informativo Antincendio Boschivo – NIAB	Ruolo professionale	Il citato D.Lgs all' art.7, assegna alla componente forestale dell'Arma dei Carabinieri e in particolare al NIAB, le funzioni di prevenzione e repressione delle violazioni compiute in materia di incendi boschivi. In relazione all'applicativo si configurano come gli utenti primari
V6AP5U03	Nuclei Investigativi di Polizia Ambientale Agroalimentare e Forestale – NIPAAF	Ruolo professionale	Il nucleo si occupa delle indagini di polizia ambientale sia di iniziativa che delegate dalla magistratura, riguardanti il traffico illecito di rifiuti, gli abusi edilizi, il maltrattamento di animali, gli incendi boschivi, l'inquinamento idrico e atmosferico, il bracconaggio, le frodi alimentari e indagini di Polizia giudiziaria in generale.

Tabella 2 Utenti fruitori dell'applicativo

1.1.8 Conclusione e Riepilogo

L'obiettivo principale dell'applicativo in analisi riguarda la realizzazione di un Sistema Dinamico di Monitoraggio Ambientale con l'obiettivo prioritario di allestire un sistema mimetizzato di sorveglianza ambientale per favorire le attività di prevenzione, info-investigative collegate alla repressione del fenomeno degli incendi boschivi e per la repressione dei crimini in danno all'ambiente, da utilizzarsi nelle aree agro-silvo-pastorali di particolare pregio da parte dei Carabinieri Forestali del CUFAA.

Prioritari risultano la verifica delle modalità di interazione con il Sistema integrato di Monitoraggio, l'adozione di particolari protocolli di sicurezza del flusso di dati audio e video oltre che il superamento degli attuali vincoli e limitazioni.

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

Il presente paragrafo definisce i requisiti per la fornitura di un sistema di controllo del territorio per il perseguimento dei reati al patrimonio boschivo italiano.

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
V6AP03_RF001	<p>Assunzione dell'area in analisi - Visualizzazione su mappa della strumentazione installata sul territorio</p> <p>Il Sistema deve fornire la rappresentazione su mappa della localizzazione delle strumentazioni installate sul territorio</p>	Sarà necessario progettare delle modalità di rappresentazione (simboli) delle strumentazioni installate sul territorio, direttamente in area di mappa. I simboli potranno avere differenziazioni cromatiche in base allo stato di utilizzo.	Sarà necessario implementare i servizi di rappresentazione grafica dei simboli delle strumentazioni direttamente nell'area di mappa.
V6AP03_RF002	<p>Assunzione dell'area in analisi - Analisi dell'area di interesse</p> <p>Il Sistema deve presentare strumenti di supporto all'individuazione dell'area di analisi, integrando in ambiente cartografico i layer di copertura del suolo, riferimenti catastali.</p>	Sarà necessario prevedere la possibilità di aggiungere all'area di mappa ulteriori layer di ausilio, utili per l'analisi del contesto territoriale.	Potranno essere integrati layer mediante servizi di interoperabilità standard (ad es. WMS)
V6AP03_RF003	<p>Interfaccia - Interfaccia</p> <p>L'interfaccia utente deve essere user-friendly.</p>	Sarà necessario predisporre interfacce grafiche di semplice comprensione per l'utente.	Nella fase di implementazione dovranno essere assicurate caratteristiche di semplicità nello sviluppo delle interfacce grafiche
V6AP03_RF004	<p>Interfaccia - Accesso alle registrazioni</p>	Sarà necessario predisporre delle funzioni di accesso alle registrazioni, utilizzando anche una barra temporale come ausilio.	In fase di implementazione sarà necessario sviluppare

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	Il Sistema rende disponibile all'utente il database delle registrazioni audio e video in maniera agevole mediante una barra temporale.		le funzioni di accesso agli stream audio e video.
V6AP03_RF005	Interfaccia – Ricerca delle registrazioni Il Sistema deve permettere la ricerca degli stream audio e video sia in base alla localizzazione che alle altre caratteristiche del monitoraggio e della strumentazione	Sarà necessario prevedere delle funzioni di ricerca degli stream audio e video in base alla localizzazione geografica, al sito di installazione, al tipo di strumento, allo stato di utilizzo, al nome dell'attività di monitoraggio.	Sarà necessario sviluppare una serie di filtri agenti su parole chiave sulle caratteristiche degli stream audio e video.
V6AP03_RF006	Interfaccia – Visualizzazione stream video L'utente deve poter visualizzare gli stream video provenienti da tutte le telecamere installate.	Sarà necessario prevedere la possibilità di visualizzare i video provenienti dalle videocamere attive, anche in simultanea su differenti finestre di visualizzazione.	Sarà necessario sviluppare differenti maschere di visualizzazione, attivabili sulla base della richiesta dell'Utente.
V6AP03_RF007	Interfaccia – Ascolto stream audio L'utente deve poter ascoltare gli stream audio provenienti da tutti i microfoni installati (telecamere o microspie).	Sarà necessario prevedere la possibilità di ascoltare gli audio provenienti dai microfoni attivi.	Sarà necessario sviluppare differenti maschere di riproduzione audio, attivabili sulla base della richiesta dell'Utente.
V6AP03_RF008	Interfaccia – Cartografia di base - Google Street View L'utente deve poter vedere i dati di rilevazione su mappa cartografica con presentazione delle	Sarà necessario prevedere la progettazione di librerie per l'integrazione su mappa di "Google Street View".	Sarà necessario sviluppare le componenti informatiche necessarie per l'integrazione di "Google Street View".

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	immagini di posizione con lo strumento “Google Street View”.		Sarà necessario valutare la attivazione di licenze d’uso apposite.
V6AP03_RF009	Interfaccia - Cartografia di base – catasto L’utente deve poter vedere i dati di rilevazione su mappa cartografica integrata con mappe satellitari di base e catastali.	Sarà necessario prevedere la progettazione di librerie per l’integrazione su mappa dei servizi WMS del Catasto e di mappe di base satellitari.	Sarà necessario integrare nella mappa i servizi WMS del catasto e mappe di base satellitari
V6AP03_RF010	Interfaccia - Notifiche di allarme L’interfaccia utente deve ricevere e gestire le notifiche di allarme generate da eventi come il rilevamento del movimento o situazioni di emergenza.	Sarà necessario progettare dei sistemi di alerting, a schermo o via mail, collegati ad eventi specifici, come ad esempio la presenza di fuoco o di veicoli e/o persone.	Il sistema di alerting dovrà essere implementato nel SIM in modo tale da garantire un primo riscontro da parte degli utenti ed inviando il link diretto alle immagini analizzate.
V6AP03_RF011	Interfaccia - Generazione di report e condivisione dei risultati L’interfaccia utente deve generare report dettagliati sull’analisi dei dati, con possibilità di esportazione e condivisione dei risultati.	Sarà necessario prevedere delle funzionalità di generazione di report specifici riportanti informazioni utili relative alle acquisizioni audio e video. Inoltre bisognerà prevedere funzioni di stampa e condivisione dei report.	Sarà necessario implementare funzioni specifiche per la generazione di report, contenenti anche una componente grafica e cartografica.
V6AP03_RF012	Interfaccia - Ambiente personalizzabile L’ambiente di lavoro deve essere personalizzabile dal singolo operatore con viste contemporanee su	Sarà necessario prevedere la possibilità per ogni singolo utente di personalizzare le	Il Sistema deve predisporre per memorizzare le

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	più telecamere, intervalli di tempo personalizzabili e consultazione dinamica dei flussi in tempo reale o già acquisiti.	viste, gli intervalli temporali e le modalità di consultazione dei video.	preferenze di visualizzazione di ciascun utente.
V6AP03_RF013	Interfaccia - Inserimento di Sintesi, Trascrizioni e Appunti. Possibilità di inserimento di Sintesi, Trascrizioni e Appunti sui video e audio acquisiti e riprodotti nel Sistema.	Sarà necessario prevedere funzioni di inserimento di Sintesi, Trascrizioni e Appunti sui video e audio riprodotti.	Il Sistema dovrà predisporre per prevedere l'inserimento di Sintesi, Trascrizioni e Appunti sui video e audio riprodotti nel Sistema
V6AP03_RF014	Interfaccia - Report finale Esportazione Brogliaccio dei dati d'interesse con possibilità di esportare anche eventuali Sintesi e Trascrizioni.	Sarà necessario prevedere funzioni di inserimento ed esportazione del Brogliaccio dei dati d'interesse	Sarà necessario sviluppare funzioni di inserimento ed esportazione del Brogliaccio dei dati d'interesse
V6AP03_RF015	Requisiti generali - Registrazione centralizzata Il software deve consentire la registrazione centralizzata dei dati audio e video in tempo reale e l'acquisizione delle registrazioni archiviate sui dispositivi dispiegati sul campo.	Sarà necessario prevedere la registrazione centralizzata dei soli video in cui sono state rilevati dei movimenti o presenza umana direttamente dagli strumenti in campo.	Il SIM dovrà memorizzare gli stream audio e video in cui sono stati rilevati dei movimenti direttamente dagli strumenti in campo.
V6AP03_RF016	Requisiti generali - Acquisizione dati dai device mobili Il software centrale deve supportare l'acquisizione di flussi video da qualsiasi telecamera digitale.	Sarà necessario progettare strumenti finalizzati all'acquisizione dei flussi audio e video.	Sarà necessario sviluppare strumenti finalizzati all'acquisizione dei flussi audio e video.

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
V6AP03_RF017	<p>Requisiti generali – Elaborazione flussi video</p> <p>Il software deve consentire l'analisi dei flussi video, l'estrazione di fotogrammi e l'inserimento di trascrizioni e marker temporali con l'inserimento della numerazione progressiva.</p>	<p>Sarà necessario prevedere funzioni per l'estrazione di fotogrammi e l'inserimento di trascrizioni e marker temporali con l'inserimento della numerazione progressiva</p>	<p>Nello sviluppo bisognerà attribuire particolare attenzione all'estrazione dei fotogrammi di interesse ed alla associazione con le note inserite dall'Utente.</p>
V6AP03_RF018	<p>Requisiti generali – Sincronizzazione flussi</p> <p>Il software deve gestire dati provenienti da fonti audio, video e GPS in modo sincronizzato.</p>	<p>In fase di progettazione sarà necessario attribuire particolare attenzione alla sincronizzazione dei contenuti video e audio.</p>	<p>Nell'implementazione potranno essere previste funzionalità di supporto per la messa in sincro dei flussi video e audio.</p>
V6AP03_RF019	<p>Requisiti generali – Elaborazione flussi video 2</p> <p>Il software deve supportare il rilevamento di eventi specifici, come movimenti o oggetti sospetti, all'interno dei video registrati.</p>	<p>Sarà necessario progettare specifiche pipeline finalizzate alla rilevazione di eventi specifici, come ad esempio la presenza umana o di veicoli.</p>	<p>Sarà necessario prevedere lo sviluppo di funzioni finalizzate alla rilevazione di eventi specifici, come il movimento di una presenza umana o di un veicolo.</p>
V6AP03_RF020	<p>Requisiti generali – Elaborazione flussi video 3</p> <p>Il software deve supportare il tracciamento degli oggetti rilevati attraverso le diverse telecamere per monitorare il loro movimento.</p>	<p>Sarà necessario prevedere specifiche funzionalità di tracciamento di ogni singolo elemento in movimento all'interno dell'area sotto monitoraggio.</p>	<p>Il sistema di tracciamento dovrà essere implementando garantendo la continuità anche nel passaggio dall'area di copertura di una videocamera ad un'altra.</p>

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
V6AP03_RF021	<p>Requisiti generali - Visualizzazione dati aggiuntivi</p> <p>Il software deve elaborare e analizzare i dati GPS per tracciare e visualizzare i percorsi, la velocità e altre informazioni correlate alla posizione, alle soste e ai punti di interesse comprese aree d'interesse per generare automaticamente allarmi su eventi in entrata e in uscita.</p>	<p>Sarà necessario prevedere specifiche funzioni per l'analisi dei dati di movimenti degli elementi umani rilevati nell'area in analisi.</p>	<p>Sarà necessario sviluppare funzioni di elaborazione e analisi dei dati di movimento degli elementi umani rilevati nell'area in analisi.</p>

Tabella 3 Requisiti funzionali

Ulteriori elementi relativi alla progettazione sono presenti nel documento allegato denominato “Capitolato d’oneri del progetto S.D.I.M.A. Sistema Dinamico di monitoraggio Ambientale Ver.1.1” fornito dal CUFAA.

Il sistema di gestione della strumentazione, con cui il SIM dovrà comunicare, si dovrà occupare, oltre che dell’integrazione e della messa in rete delle singole componenti dislocate sul territorio, anche della messa in condivisione dei flussi audio e video per l’acquisizione da parte del SIM e delle operatività di gestione delle strumentazioni in campo, come ad esempio il brandeggio delle videocamere.

Funzionalità Utente

Di seguito viene descritta sinteticamente la **modalità con cui il SIM risponderà alla 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 l'elenco delle aree sottoposte a monitoraggio e selezionare quella di interesse specifico.

Una volta selezionata e avviata la sessione di monitoraggio, l'Utente potrà visualizzare l'elenco della strumentazione presente nel sito specifico.

Per ciascun elemento sarà indicato lo stato di operatività (installato, attivo, fuori uso).

Sarà inoltre possibile selezionare da una specifica lista di strumentazioni dedicate al monitoraggio, ulteriori oggetti da voler posizionare nel sito di monitoraggio.

L'Utente potrà quindi configurare il sito, progettare il posizionamento degli strumenti direttamente su mappa ed effettuare delle stampe cartografiche da inviare agli addetti sul territorio. In questo modo sarà possibile verificare l'effettiva copertura dell'area di interesse.

Nell'area di visualizzazione cartografica, dovranno essere presenti mappe di base, ortofoto e dati catastali, come meglio descritte nel Paragrafo Dati di input.

Una volta avviata l'attività di monitoraggio, l'Utente visualizzerà, come detto, sia in elenco tabellare sia su mappa tutti i punti di osservazione, differenziati cromaticamente in base allo stato di utilizzo e operatività.

Selezionando uno specifico punto di osservazione l'Utente potrà avviare la riproduzione in modalità manuale degli stream video e audio acquisiti dall'oggetto.

L'Utente potrà scegliere tra i dati acquisiti in Real Time dalle postazioni attive oppure i dati registrati.

Per quanto concerne la modalità Real Time, gli elementi dovranno essere colorati diversamente anche in base all'effettiva acquisizione di video, attivata successivamente all'individuazione di movimento nell'area (motion detection).

I video acquisiti saranno analizzati, su richiesta dell'Utente, dai modelli di object recognition presenti nel SIM e descritti nel relativo Paragrafo Modelli e Algoritmi.

Saranno quindi inviate delle notifiche a video all'Utente con gli elementi rilevati dai modelli, come ad esempio la presenza umana o di un veicolo. Su richiesta potrà essere estratto il numero di targa del veicolo, qualora presente in uno dei cono di visibilità delle videocamere occultate.

Il sistema dovrà garantire la possibilità di tracciamento continuo di eventuali elementi rilevati all'interno di tutta l'area sotto monitoraggio, anche al passaggio da un cono di visibilità di una videocamera ad un'altra.

L'Utente avrà inoltre una serie di strumenti per acquisire appunti relativi al monitoraggio in corso, che vengono salvati automaticamente nell'ambito della sessione di monitoraggio.

L'Utente, come detto, potrà richiamare anche file video e audio registrati nel passato e non ancora analizzati e verificati. Il Sistema presenterà quindi una lista di registrazioni effettuate con possibilità di avviarne la riproduzione.

Anche su questi flussi l'Utente potrà avviare i modelli di object recognition presenti nel SIM e descritti nel relativo Paragrafo Modelli e Algoritmi.

L'Utente potrà visionare più flussi video simultaneamente ed attivare la riproduzione audio di un unico flusso alla volta.

L'Utente avrà inoltre la possibilità di personalizzare l'interfaccia di fruizione del sistema di monitoraggio in situ.

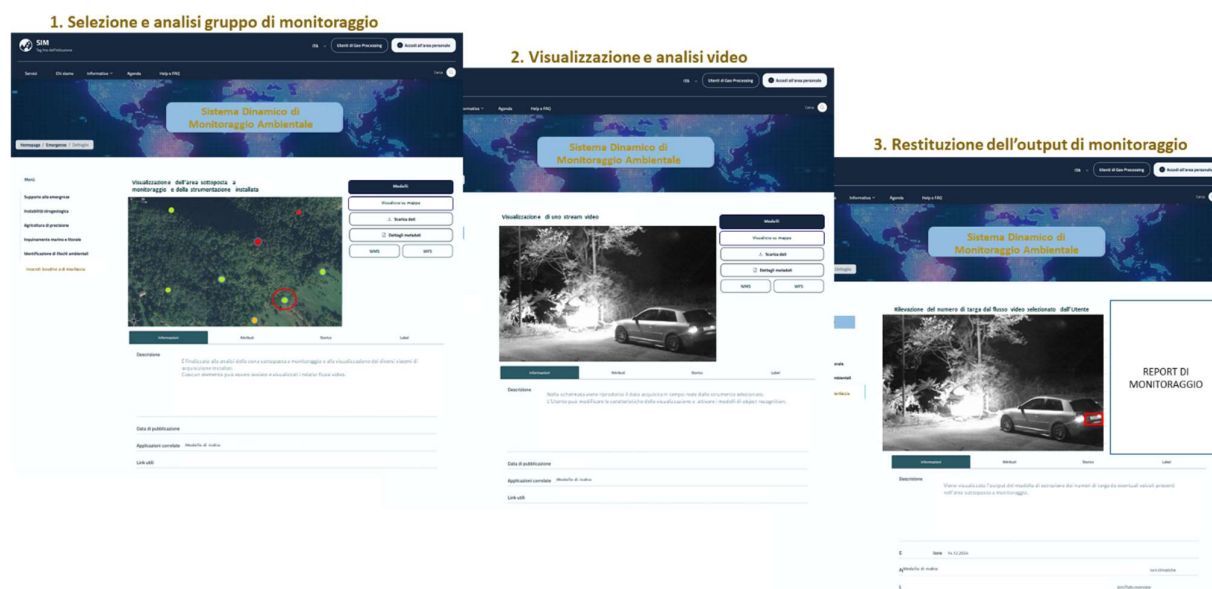


Figura 1 Sequenza di utilizzo del SIM per l'applicativo CU.V6.3

1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

Menzione di eventuali requisiti non funzionali che sono strettamente correlati e che potrebbero influenzare i requisiti funzionali.

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
V6AP03_RNF001	L'architettura deve essere scalabile e distribuita per gestire grandi volumi di dati audio, video e GPS.	Per gestire grandi volumi di dati audio, video e GPS l'applicazione risiederà in un'architettura scalabile e distribuita. Per ottenere questo tutti i servizi e i moduli software che compongono l'applicazione risiederanno in una Piattaforma Cloud e saranno compatibili con la tecnologia a containers. In questo modo nel momento in cui un servizio deve elaborare più dati e le risorse minime di default su cui è deployato arrivano al limite massimo stabilito di consumo di cpu e ram, sarà automaticamente deployato e attivato su nuove risorse, ottenendo quindi una scalabilità su risorse teoricamente infinite. Nel momento in cui il carico elaborativo diminuisce, il servizio viene man mano disattivato dalle risorse aggiuntive fino a tornare al minimo stabilito. Per dimensionare il minimo garantito sarà calcolato per ogni servizio l'utilizzo in percentuale di vCPU, quantità di RAM e occupazione disco in caso di	I servizi e i moduli software che effettuano le operazioni di lettura, trasferimento, streaming sui dati dei video, audio e GPS e che si occupano di applicare gli algoritmi di deep learning, object, face recognition e action detection saranno sviluppati in microservizi i quali saranno implementati tenendo conto della tecnologia a containers. Il software sarà quindi compilato in immagini che saranno incapsulate con Docker in Container e deployati in cluster Kubernetes.

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
		carico normale. Ciò garantirà le performance ottimali.	
V6AP03_RNF002	Il software deve implementare protocolli di sicurezza per proteggere i dati sensibili e garantire l'integrità delle informazioni.	Tutti gli endpoint dei servizi utilizzati sia all'interno delle componenti dell'applicativo che quelli esposti all'esterno come la comunicazione tra la rete locale e il SIM saranno con protocollo sicuro e utilizzo di certificato emesso dall'Authority del SIM.	Per tutti i servizi si avranno endpoint in protocollo sicuro https con utilizzo di certificato emesso da CA (Certification Authorities) del SIM e protocollo TLS v1.3 (al momento versione più sicura). Invece, i trasferimenti dei file tra i server interni del SIM che non prevedono la modalità streaming, avverranno con protocollo sftp e scambio di certificato tra i server.
V6AP03_RNF003	Il software deve impiegare la crittografia end-to-end per proteggere le comunicazioni tra il VMS e i dispositivi di registrazione.	Lato SIM le comunicazioni tra le componenti interne avverranno in modo tale che i dati saranno cifrati con un algoritmo a chiave pubblica e privata facendo sì che solo l'applicativo utilizzato dal CUFAA che possiederà la chiave privata di decrypting sarà in grado di visionare i dati di interesse.	Sarà applicato un algoritmo di cifratura end-to-end alle comunicazioni tra le componenti interne per trasmettere i dati dei video, audio e GPS. L'algoritmo di cifratura che sarà utilizzato sarà a chiave pubblica e privata e sarà l'AES 256 bit.
V6AP03_RNF004	Interfaccia – Accessibilità online L'interfaccia utente deve essere accessibile da browser web.	L'interfaccia grafica dell'applicativo sarà una applicazione Web che mette a disposizione dell'utente tutte le funzionalità necessarie per ricercare, visionare i video e le immagini provenienti da un sistema di monitoraggio in situ.	L'interfaccia utente sarà sviluppata nella Digital eXperience Platform e sarà di tipo Web. Essa sarà sviluppata utilizzando il tool Liferay DXP che è in grado di gestire il livello di presentazione in base al ruolo, ai privilegi di sicurezza e alle preferenze dell'utente finale, combinando e coordinando applicazioni di gestione dei

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
			contenuti, ricerca e navigazione, personalizzazione, integrazione e aggregazione, collaborazione, flussi di lavoro, analisi personalizzata dei dati (per tematiche specifiche) e servizi transazionali.

Tabella 4 Requisiti non funzionali correlati all'applicativo

1.2.3 Vincoli e Limitazioni

Particolare rilevanza per questa componente applicativa assume la necessità di integrazione con dei sistemi di acquisizione che operano localmente, distribuiti sul territorio. I flussi audio e video, acquisiti localmente, devono essere centralizzati real-time nel SIM, così da permettere al personale dell'Arma dei Carabinieri di monitorare il contesto territoriale in analisi con immediatezza.

Questa necessità evidenzia una possibile criticità dovuta al fatto che la fornitura dei device mobili di acquisizione verrà gestita parallelamente allo sviluppo del SIM.

Il SIM quindi dovrà predisporre per acquisire i dati richiesti prevedendo le modalità di comunicazione e trasmissione dati standard.

Medesima caratteristica dovrà essere prevista tra i requisiti nella procedura di acquisizione delle strumentazioni richieste, assicurando quindi la capacità di trasmettere dati secondo i più comuni standard di riferimento.

Inoltre le attrezzature dovranno essere predisposte al loro utilizzo e configurazione da remoto, permettendo al SIM di interoperare mediante modalità di interfacciamento standard.

Inoltre nelle modalità di acquisizione, storage locale e trasmissione dei dati, le strumentazioni da campo dovranno rispettare gli stessi requisiti di sicurezza sopra esposti (Requisiti non funzionali).

1.3 Architettura logico-applicativa del Sistema

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

1.3.1 Requisiti Non-Funzionali

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

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

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
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 5 Requisiti non funzionali

1.3.2 Diagramma Architeturale

Di seguito è descritta l'architettura complessiva del sistema per l'applicativo 3, incluse le componenti, le relazioni e le tecnologie utilizzate.

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

1. L'interfaccia grafica dell'applicativo 3 (Digital eXperience Platform) consiste in una applicazione Web che mette a disposizione dell'utente tutte le funzionalità necessarie per ricercare, visionare i video e le immagini provenienti da un sistema di monitoraggio in situ.
2. 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.
3. Una volta autenticato l'utente accede alla User Interface di tipo Web nella quale può effettuare le operazioni di ricerca dei video e delle immagini. Si dovranno implementare delle API per richiamare queste funzionalità mediante l'Integration Platform.
4. Il sistema di monitoraggio IoT del PSN invia i video e le immagini acquisiti alla Data Platform e li salva su un Object Storage S3.
5. Le immagini acquisite vengono inviate all'Intelligence Platform che mediante l'Intelligence Platform applica gli algoritmi di riconoscimento facciale, rilevamento degli oggetti, riconoscimento di azioni e applica anche modelli di deep learning. Le informazioni estrapolate

vengono poi inviate alla Data Platform che storicizza i dati estratti nel Master Catalog. Gli eventi di rischio vengono inviati come messaggio di alert direttamente verso l'interfaccia grafica invocando un API specifica.

6. 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 MasterCatalog.

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'API Gateway che permettono di recuperare i dati video e immagini acquisiti dal sistema di monitoraggio. Le piattaforme coinvolte sono:
 - la Digital eXperience Platform per ricercare, visionare i video e le immagini invocando le API mediante l'utilizzo dell'API Gateway;
 - l'Intelligence Platform per applicare gli algoritmi di Video Analytics dell'Intelligence Platform (Riconoscimento oggetti, facciale e azioni e Deep learning) ed estrapolare i dati di interesse;
 - l'Integration Platform per acquisire i video e le immagini sia in streaming che in download ed esposizione dei servizi API mediante API Gateway per l'attuazione delle funzioni dell'Applicazione Web;
 - la Data Platform per memorizzare i video e le immagini nell'object storage S3 e storicizzare i dati nel DB relazionale;
 - La Componente IoT platform del PSN Sistema mobile di ripresa.
3. È previsto l'utilizzo del Master Catalog per censire tutti i servizi e i dati di input e output con le informazioni «accordi di servizio». Le piattaforme coinvolte sono la Data Platform dove risiede il Master Catalog DB.

Il seguente diagramma mostra il disegno architettuale dell'applicativo 3 secondo lo schema dei servizi standard SIM:

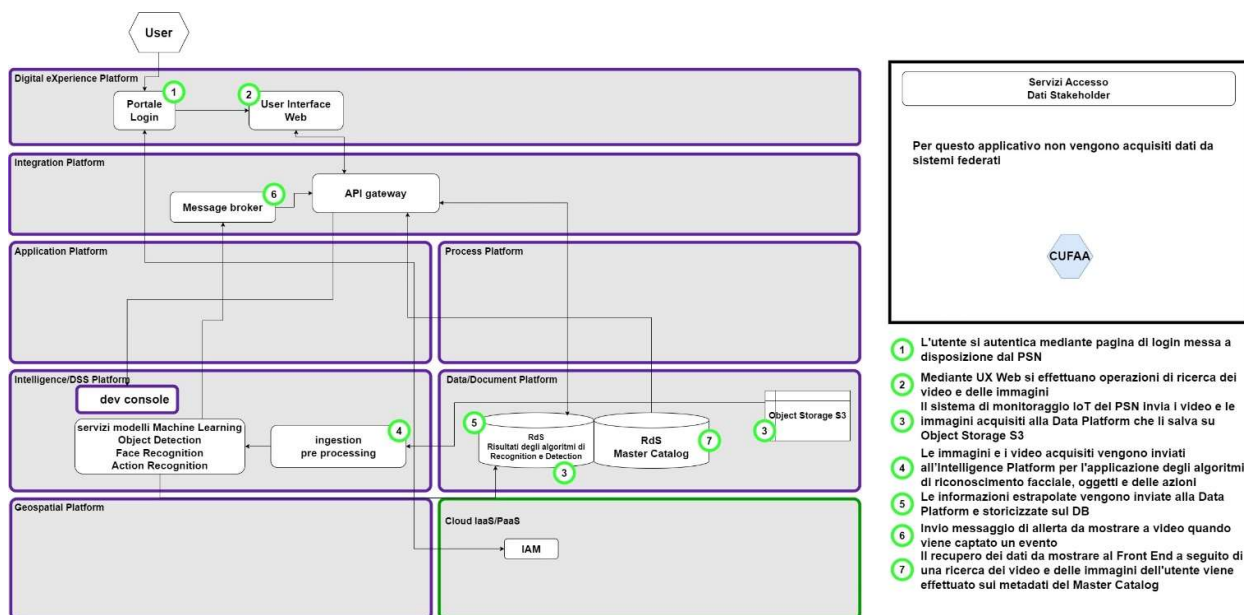


Figura 2 Diagramma Architeturale

1.3.3 Piattaforme SIM utilizzate

Nel contesto della realizzazione di questo servizio applicativo è previsto l'uso delle piattaforme SIM descritte di seguito.

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
Application Platform (DevSecOps)	Pipeline CI/CD Engine	SI	Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Intelligence Platform e dell'eXperience Platform (come saranno descritti di seguito) saranno soggetti al deployment del software negli ambienti di collaudo e di produzione.
	Software Forge	SI	L'applicazione prevede l'implementazione di microservizi interni per avviare gli algoritmi di Object detection,

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			Face Recognition, Action Recognition e Deep learning. Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Intelligence Platform e dell'eXperience Platform saranno soggetti a versionamento.
	Application Defined Storage Engine	NO	
	Service Mesh	SI	È necessario un framework di Service Mesh per semplificare la comunicazione, monitorare e gestire i servizi, avere un'applicazione ad alta affidabilità, e gestire la sicurezza e la resilienza del sistema.
	Observability	SI	La capacità di misurare, monitorare e comprendere il comportamento di un sistema software in esecuzione, in modo da poter diagnosticare problemi, tracciare le prestazioni e ottenere informazioni dettagliate sullo stato del sistema impatta tutte le piattaforme coinvolte nel

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			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	L'applicativo utilizza questo servizio per modellare i dati estrapolati dai video e dalle immagini mediante gli algoritmi di Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning sul database per poi storicizzarli con tutti i metadati necessari sul Master Catalog
	Business Intelligence tools	NO	
	Metadata Management tools	SI	L'utente usa il Master Catalog per ricercare i video e le immagini facendo uso dei metadati che sono stati estrapolati dagli algoritmi di Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning.

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Data Governance tools	SI	Prima di essere utilizzati i video e le immagini vengono sottoposti 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 i video e le immagini siano utilizzati solamente dagli utenti CUFAA autorizzati in quel territorio. Ad es.: un utente CUFAA del Parco Nazionale Abruzzo, Lazio e Molise potrebbe non avere accesso ai video del Parco dello Stelvio
	Data modeling and Preparation tools	NO	
	Report creation/generation	NO	
	Data Visualization engines	NO	
	Indexing, search	SI	L'utente CUFAA di riferimento deve poter ricercare i video e le immagini mediante funzionalità di semantic search. Infatti, i video e le immagini sono catalogati con metadati a contorno che ne descrivono la

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			scena. Ad es.: l'utente può ricercare tutti i video o immagini che abbiano come soggetto "Plantigrado" digitando la parola "Orso".
Intelligence Platform	AI/ML Frameworks catalog	SI	Nel master catalog vengono registrati i modelli di AI/ML disponibili per l'applicazione delle trasformazioni sui dati. In questo applicativo devono essere registrati gli algoritmi di Video Analytics seguenti: Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning
	AI/ML Flows	SI	L'applicativo deve mettere a disposizione gli strumenti di progettazione di workflow che implementano flussi condizionati di elaborazioni AI/ML per estrapolare i dati dai video e immagini e catalogarli
	AI Models Lifecycle Management	SI	L'utente deve poter gestire il versioning dei modelli AI/ML
	AI Data Preparation	SI	L'applicativo deve poter analizzare i dati estratti dai video e dalle immagini per poi notificare gli eventi accaduti.

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Model Deployment	SI	Questo servizio serve all'utente per poter effettuare il deploy degli algoritmi di Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning che producono i dati estratti dai video e dalle immagini
	Model Monitoring	SI	L'utente deve poter monitorare l'esecuzione degli algoritmi di Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning e verificarne l'esito
	ML Scaling Framework	SI	L'utente deve poter gestire lo scaling degli algoritmi di machine learning
Integration Platform	Integration Flows (Scenarios)	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per far comunicare le piattaforme interne tramite API. In questo caso devono comunicare tra di loro le piattaforme eXperience Platform, Data Platform e Intelligence Platform come visto nei punti precedenti e in particolare recuperare i dati estratti dai video e dalle immagini quando l'utente effettua una

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			ricerca e dare la possibilità all'utente di visionare il video o l'immagine selezionata
	Connectors	NO	
	Data mapping and transformation	NO	
	Integration workflow automation	SI	In questo applicativo, ogni volta che nell'Object Storage dell'RdS è disponibile un nuovo Video o Immagine (proveniente dal Sistema di Monitoraggio remoto) deve partire in automatico un workflow di integrazione che lancia delle API sequenziali che effettuano le seguenti azioni: captazione del nuovo video o immagine nell'Object Storage, lancio in sequenza degli algoritmi di Object Detection, Face Recognition, Action Recognition e Deep Learning su Intelligence Platform, memorizzazione dei metadati estratti su Master Catalog e nel caso in cui viene rilevato dagli algoritmi un evento di rischio

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			(es.: principio di incendio) viene inviata una notifica invocando un message broker agli utenti CUFAA di riferimento e sul Front End.
	API management	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per gestire le API che servono per far comunicare le piattaforme interne. In questo caso devono comunicare tra di loro le piattaforme eXperience Platform, Data Platform e Intelligence Platform come visto nei punti precedenti e in particolare recuperare i dati dai video e dalle immagini
	API gateway	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per il routing delle richieste API tra le varie componenti interne. In questo caso devono essere instradate le chiamate provenienti dal Front End verso le API che devono recuperare i dati dai video e immagini e instradare le chiamate verso l'API che fa partire

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			gli algoritmi di Video Analytics.
	Policies, monitoring and analytics	NO	
	Security and compliance	SI	I video e le immagini e i metadati ad essi associati in transito vengono gestiti 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	NO	
	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 dei video e delle immagini di interesse sul Master Catalog come descritto in precedenza.
	Fragments and Pages	SI	Per questo applicativo è previsto l'utilizzo di componenti software

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			riutilizzabili all'interno di più pagine web
	SEO and Page Analytics	NO	
Geospatial Platform	Data Integration	NO	
	Remote Sensing	NO	
	GIS base services	NO	
	Spatial Analysis	NO	
	Risk Assessment	NO	
	Predictive Modeling	NO	
	Climate Change Analysis	NO	
	Environmental Impact Assessment	NO	
	Reporting and Visualization	NO	
	Historical Data Analysis	NO	
	Scenario Planning	NO	

Tabella 6 Capability delle piattaforme SIM utilizzate in questo applicativo

1.4 Dati di input

1.4.1 Introduzione ai Dati di Input

I dati di input necessari per la realizzazione del servizio applicativo sono:

- immagini rilevate dai sistemi mobili di ripresa;
- audio rilevato dai sistemi mobili di ripresa;
- cartografia catastale;
- anagrafica delle strumentazioni da localizzare in campo.

Sono di rilevante importanza per questo applicativo i requisiti di conservazione dei dati che al fine di trasportare e consentire i flussi video ed audio generati dalle postazioni di ripresa, il sistema dovrà prevedere la possibilità di registrare ed effettuare un backup dei dati a livello locale, per poi riversare, a richiesta dei militari, mediante apposite strumentazioni wireless, i file degli eventi acquisiti.

1.4.2 Catalogo delle Fonti di Dati

Si riporta l'elenco in forma tabellari 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
V6AP03_DI001	Immagini rilevate dai sistemi mobili di ripresa	CUFAA	Online	Real time	Trasmissione dalle periferiche installate sul territorio	Dato sensibile	I dati saranno utilizzati a supporto del costante monitoraggio dei reati ambientali e di incendio boschivo.	<p>La sicurezza e la privacy dei dati sono di fondamentale importanza. I dati registrati dai sistemi dispiegati in campo e trasmessi al server devono essere trattati in conformità alle normative sulla privacy e protetti da accessi non autorizzati.</p> <p>I dati registrati dai sistemi di campo devono essere accessibili solo all'utente autorizzato e al personale incaricato della gestione e manutenzione del sistema.</p> <p>Il software deve implementare protocolli di sicurezza per proteggere i dati sensibili e garantire l'integrità delle informazioni. Il software deve utilizzare la crittografia end-to-end</p>

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
								<p>per proteggere le comunicazioni tra il VMS e i dispositivi di registrazione.</p> <p>La fase di esportazione dei dati acquisiti e la masterizzazione deve essere automatizzata, nel completo rispetto delle norme di sicurezza del dato previste dalla norma del Garante e dalla delibera del CSM del 29 luglio 2016.</p> <p>Criticità legata alla Conservazione dei Dati</p> <p>Al fine di trasportare e consentire i flussi video ed audio generati dalle postazioni di ripresa, il sistema dovrà prevedere la possibilità di registrare ed effettuare un backup dei dati a livello locale, per poi riversare, a richiesta dei militari, mediante apposite strumentazioni wireless, i file degli eventi acquisiti.</p>
V6AP03_DI002	Audio rilevato dai sistemi	CUFAA	Online	Real time	Trasmissione dalle	Dato sensibile	I dati saranno	La sicurezza e la privacy dei dati sono di fondamentale importanza. I

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
	mobili di ripresa				periferiche installate sul territorio		utilizzati a supporto del costante monitoraggio dei reati ambientali e di incendio boschivo.	<p>dati registrati dai sistemi dispiegati in campo e trasmessi al server devono essere trattati in conformità alle normative sulla privacy e protetti da accessi non autorizzati.</p> <p>I dati registrati dai sistemi di campo devono essere accessibili solo all'utente autorizzato e al personale incaricato della gestione e manutenzione del sistema.</p> <p>Il software deve implementare protocolli di sicurezza per proteggere i dati sensibili e garantire l'integrità delle informazioni. Il software deve utilizzare la crittografia end-to-end per proteggere le comunicazioni tra il VMS e i dispositivi di registrazione.</p> <p>La fase di esportazione dei dati acquisiti e la masterizzazione deve essere automatizzata, nel completo rispetto delle norme di sicurezza del dato previste dalla norma del</p>

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
								<p>Garante e dalla delibera del CSM del 29 luglio 2016.</p> <p>Criticità legata alla Conservazione dei Dati</p> <p>Al fine di trasportare e consentire i flussi video ed audio generati dalle postazioni di ripresa, il sistema dovrà prevedere la possibilità di registrare ed effettuare un backup dei dati a livello locale, per poi riversare, a richiesta dei militari, mediante apposite strumentazioni wireless, i file degli eventi acquisiti.</p>
V6AP03_DI003	Cartografia catastale	Agenzia delle Entrate – Catasto	Online	Non indicata	WMS	Dato non sensibile	I dati saranno utilizzati a supporto del costante monitoraggio dei reati ambientali e	Non si ravvisano criticità

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
							di incendio boschivo.	
V6AP03_DI004	Anagrafica delle strumentazioni da localizzare in campo	CUFAA	Online	Dipendente dagli aggiornamenti e dalle manutenzioni	Presente nel SIM	Dato non sensibile	I dati saranno utilizzati a supporto del costante monitoraggio dei reati ambientali e di incendio boschivo.	Non si ravvisano criticità

Tabella 7 Elenco dei dati di input

1.4.3 Specifiche di Contenuto

Id	Specifiche di Contenuto
V6AP03_DI002	Audio rilevato dai sistemi mobili di ripresa Rappresentano i tracciati audio acquisiti dalle strumentazioni utilizzate in campo
V6AP03_DI003	Cartografia catastale Il dato contiene la rappresentazione geografica dei fogli e delle particelle a livello nazionale
V6AP03_DI004	Anagrafica delle strumentazioni da localizzare in campo Il dato deve contenere l'elenco di tutte le strumentazioni in dotazione al CUFAA, con il relativo stato di funzionamento e di utilizzo

Tabella 8 Specifiche tecniche e di contenuto dei dati di input

1.5 Sistemi federati

1.5.1 Introduzione ai Sistemi Federati

Come supporto informativo vien richiesta nei requisiti la base catastale e quindi si assume come sistema federato il Servizio di consultazione della cartografia catastale.

1.5.2 Elenco dei Sistemi Federati

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

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
V6AP03_SF001	Servizio di consultazione della cartografia catastale	<p>Servizio di consultazione della cartografia catastale – WMS, realizzato in attuazione della Direttiva europea INSPIRE, si basa sullo standard Web Map Service (WMS) 1.3.0. Il servizio è direttamente fruibile tramite i software GIS (Geographic Information System) o specifiche applicazioni dell'utente e consente la visualizzazione integrata con altri dati territoriali.</p> <p>Il sistema consente 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.</p> <p>Il servizio copre l'intero territorio nazionale, ad eccezione dei territori nei quali il Catasto è gestito, per delega dello Stato, dalle Province Autonome di Trento e di Bolzano.</p>	Agenzie delle Entrate	Il sistema ha accesso pubblico aperto	Dato non sensibile
V6AP03_SF002	Sistema di gestione delle strumentazioni di monitoraggio in situ	Il Sistema rientra nella fornitura di strumentazione, come richiesta dal CUFAA. Si occupa della gestione e della messa a sistema delle singole componenti del monitoraggio in situ (videocamere, ponti radio etc), della memorizzazione degli audio e video in locale e della messa a disposizione verso il SIM assicurando elevati standard di sicurezza.	MASE/CUFAA	Il Sistema dovrà prevedere un canale di comunicazione con il SIM.	Dato sensibile

Tabella 9 Elenco dei sistemi federati

1.6 Funzioni, Algoritmi e Modelli

1.6.1 Introduzione e Panorama Generale

Il SIM in relazione a questa componente applicativa si configura come un visualizzatore di stream audio e video acquisiti delle strumentazioni localizzate sul territorio. Non si ravvedono a livello centrale del SIM la necessità di prevedere specifici modelli o algoritmi di analisi.

La presenza di algoritmi di analisi dei flussi video è prevista direttamente all'interno delle videocamere oggetto di fornitura. Il SIM riceverà quindi queste informazioni direttamente dalla strumentazione installata sul territorio, senza necessità di ulteriore elaborazione.

Si riporta di seguito lo schema relativo ai software e agli algoritmi adottabili dall'applicativo

ID	Denominazione	Descrizione	Dati in input / Attributi	Formulazione	Output
V6AP03AL01	Algoritmi di riconoscimento di persone e veicoli	Algoritmi di object detection finalizzati all'individuazione di presenza umana e di rilevazione di targhe di veicoli.	Immagini rilevate dai sistemi mobili di ripresa	Descritta nel paragrafo 1.1.6.4 sulla base della documentazione dello stakeholder	Quadro delle rilevazioni effettuate rispetto alle immagini e agli audio ricevuti dal Sistema Mobile di ripresa. Identificazione di presenze umane e del numero della targa, all'interno di immagini digitali e video.
V6AP03AL02	Tracciamento nello spazio monitorato della presenza umana	Applicativo finalizzato al tracciamento degli spostamenti della presenza umana all'interno dello spazio monitorato, e al	Immagini rilevate dai sistemi mobili di ripresa Audio rilevato dai sistemi mobili di ripresa	Descritta nel paragrafo 1.1.6.4 sulla base della documentazione dello stakeholder	Quadro delle rilevazioni effettuate rispetto alle immagini e agli audio ricevuti dal Sistema Mobile di ripresa con

ID	Denominazione	Descrizione	Dati in input / Attributi	Formulazione	Output
		tracciamento di oggetti multipli.			identificazione delle presenze umane in movimento.
V6AP03AL03	Algoritmo per l'inserimento di Sintesi, Trascrizioni e Appunti sui video e audio riprodotti nel Sistema		Immagini rilevate dai sistemi mobili di ripresa Audio rilevato dai sistemi mobili di ripresa	Descritta nel paragrafo 1.1.6.4 e nei requisiti funzionali sulla base della documentazione dello stakeholder	Reportistica derivante dalla trascrizione dei flussi audio

Tabella 10 Algoritmi adottati nell'applicativo in analisi

1.6.2 Criteri di Selezione

I criteri per la scelta del software saranno legati principalmente alle caratteristiche funzionali e prestazionali espresse dallo Stakeholder nel Capitolato d'oneri del PROGETTO SDIMA.

1.6.3 Tipologie di funzioni applicative

Non sono previste funzioni applicative per l'applicativo in analisi

1.6.4 Dettagli sugli Algoritmi

Il SIM deve prevedere tra le risorse di calcolo due algoritmi di object detection finalizzati all'individuazione di presenza umana e di rilevazione di targhe di veicoli.

Tali algoritmi dovranno essere applicati sui flussi video in arrivo dalle postazioni occultate di monitoraggio dinamico localizzate sul territorio.

Caratteristiche device di acquisizione

Per garantire un'identificazione rapida e precisa, in particolare con i sistemi automatizzati, sarà fondamentale che l'immagine catturata dal sensore della telecamera sia quanto più possibile definita e bilanciata, senza sfocature (blur) causate dal movimento né sovraesposizioni o sottoesposizioni. Anche se il 99% delle telecamere analogiche da almeno 700-1000 TVL e quelle AHD sono in grado di svolgere questi compiti, solamente con quelle IP si possono ottenere i migliori risultati grazie alla flessibilità e alla versatilità garantita dai flussi digitali.

Volendosi riferire anche a mezzi in movimento potenzialmente con velocità mediamente sostenute, in condizioni di luce scarsa o totalmente assente, un elevato frame rate (almeno 30 fps) e un sistema di illuminazione IR ad alta potenza e precisione sono fondamentali per ottenere immagini compatibili con i software di analisi.

Le telecamere compatibili con le funzionalità LPR/ANPR utilizzano sensori da almeno 2-3 MP, ottiche varifocus (per esempio, 5-50 mm), sia fisse che motorizzate, studiate per ottimizzare il posizionamento in un ampio range di distanze, anche fino a 30 metri.

L'ottica andrebbe impostata in modo tale che la larghezza della targa nella scena ripresa deve essere almeno di 130 pixel per le targhe europee.

Le telecamere dovrebbero impiegare meccanismi di autoregolazione e soppressione della luminosità ambientale (per esempio, sole all'orizzonte) rapidi ed efficaci.

Riconoscimento di persone e veicoli

L'object detection ha lo scopo di rilevare le occorrenze di oggetti predeterminati, nel caso specifico persone, con riconoscimento facciale, e veicoli, con identificazione del numero della targa, all'interno di immagini digitali e video.

Tali modelli estraggono le coordinate, in termini di pixel, della porzione di immagine contenente lo specifico oggetto. Inoltre viene fornito anche il grado di confidenza che rappresenta la precisione della predizione.

Per tali processi si ricorre allo sviluppo e addestramento di reti neurali le quali, in fase di addestramento, apprendono le caratteristiche di un certo oggetto in differenti scenari (sfondo differente, variazioni di luminosità e contrasto, differenti angolazioni, ecc.).

In tale segmento applicativo le reti neurali ad oggi più utilizzate ed apprezzate sono le reti neurali convoluzionali (CNN) e You Only Look Once (YOLO). Le CNN, inoltre, possiedono diverse implementazioni tra le quali si ricordano R-CNN, Mask R-CNN e Fast R-CNN, mentre la famiglia di modelli YOLO si trova in diverse versioni.

Inoltre nel modulo deve essere presente un algoritmo di riconoscimento dei numeri di targa dei veicoli che rientrano nell'area monitorata.

In gergo tecnico, questa funzione viene identificata con i termini anglosassoni License Plate Recognition (acronimo LPR) e Automatic Number Plate Recognition (ANPR).

L'algoritmo deve assicurare la selezione della porzione dell'immagine che contiene la targa (ROI) e la conversione dei bit digitali in lettere e numeri. Queste operazioni saranno effettuate nel SIM.

La conversione si basa sul riconoscimento ottico dei caratteri (OCR).

Per ridurre i margini di errore, il SIM dovrà regolare automaticamente oppure permettere di regolare manualmente i parametri video come contrasto, luminosità e dettaglio, adottano filtri e funzioni utili per ridurre il rumore, lo sgranamento e lo sfocamento dell'immagine.

Per una identificazione ancora più precisa si potrà ricorrere all'intelligenza artificiale e all'addestramento delle reti neurali convoluzionali.

Tracciamento nello spazio monitorato della presenza umana

Nel momento in cui viene rilevata la presenza di una figura umana, dovrà essere attivato un applicativo finalizzato al tracciamento degli spostamenti della stessa figura all'interno dello spazio monitorato, anche se coperto da videocamere differenti e interconnesse.

L'applicativo dovrà quindi prevedere un sistema di tracciamento di oggetti multipli.

Esistono ad oggi diverse tecniche di tracciamento, di cui di seguito se ne riporta un elenco non esaustivo.

Metodi tradizionali:

- spostamento medio;
- flusso ottico;
- filtri di Kalman.

Approcci basati sul Deep Learning:

- ROLO – Ricorrente Yolo;
- Deep SORT, un'estensione di SORT (Simple Real Time Tracker).

Allo stato attuale Deep SORT sembra il framework di tracciamento degli oggetti più popolare e uno dei più utilizzati.

1.6.5 Dettagli sui Modelli

Non sono previsti modelli per l'applicativo in analisi.

1.6.6 Interazioni tra algoritmi e modelli

Trattandosi solo di algoritmi non si configura una interazione con i modelli.

1.6.7 Analisi della Complessità Computazionale

Per analizzare la complessità computazionale legata ai modelli dell'applicativo in analisi sono stati presi in considerazione:

- la tipologia e la dimensione dei dati in ingresso costituiti principalmente da Immagini e dai dati audio rilevati dai sistemi mobili di ripresa;
- l'estensione dell'analisi che può dipendere dal progetto di posizionamento delle telecamere;
- la complessità delle operazioni che devono essere eseguite all'interno del modello, che applicano algoritmi di machine learning e deep learning per il riconoscimento di volti e targhe e per il tracciamento della presenza umana;
- eventuali particolari esigenze operative quali ad esempio i tempi di elaborazione particolarmente stringenti per l'elaborazione e il flusso dei dati video e audio.

Dall'analisi fatta su questi fattori incidenti ne deriva la valutazione di un moderato grado 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:

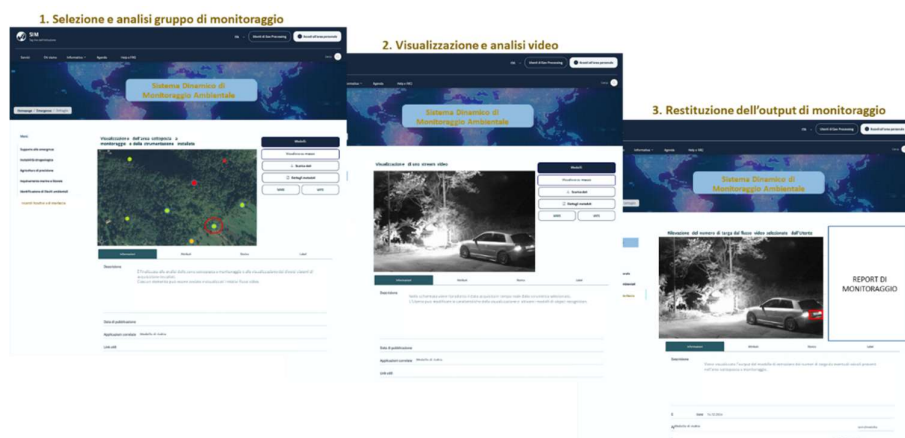


Figura 3 Casistica di utilizzo dell'applicativo nel SIM

1.6.9 Misure di Validazione e Verifica

Assumendo a riferimento la più complessiva operatività della componente applicativa, la verifica e validazione del funzionamento dovranno essere eseguite valutando la rispondenza, anche in termini di tempo, tra le immagini e gli audio visualizzabili nel SIM e la situazione reale presente nel contesto territoriale preso in analisi. Ad esempio, si ipotizzano verifiche sperimentali in campo, in particolare sulla rilevazione dei numeri di targa mediante invio sul posto oggetto di test di una vettura dell'Arma nei pressi di un punto di posizionamento delle telecamere. Analogamente si potrebbe effettuare un test in campo per il tracciamento della presenza umana.

1.7 Dati di output

1.7.1 Introduzione

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

1.7.2 Elenco Dati di Output

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

ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche Sensibilità Dato	Criticità
V6AP03_DO001	L'output che il Sistema presenterà all'Utente è un quadro delle rilevazioni effettuate rispetto alle immagini e agli audio ricevuti dal Sistema Mobile di ripresa, con l'obiettivo di favorire l'attività di ricerca e consultazione di eventuali elementi di reato.	CUFAA	Sarà possibile consultare su mappa gli output	A richiesta dell'Utente	Dato sensibile	Non si ravvisano elementi di criticità

Tabella 11 Elenco dei dati di output