



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

# Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

## Progetto Esecutivo

### ALLEGATO \_VI\_C.U.1.1

**Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di  
versante**



**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.VI.1 - Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di versante.....	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 .....	7
1.1.4	Tematiche e Obiettivi Correlati.....	7
1.1.5	Tematica: Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante .....	8
1.1.6	Tematica: Utilizzo dei dati.....	10
1.1.7	Benefici Attesi.....	11
1.1.8	Vincoli e Limitazioni.....	12
1.1.9	Stakeholders Coinvolti .....	13
1.1.10	Conclusione e Riepilogo .....	13
1.2	Requisiti funzionali.....	14
1.2.1	Elenco dei Requisiti Funzionali.....	15
1.2.2	Requisiti non Funzionali Correlati .....	31
1.2.3	Vincoli e Limitazioni.....	33
1.3	Architettura logico-applicativa del Sistema.....	34
1.3.1	Requisiti Non-Funzionali .....	34
1.3.2	Diagramma Architetture .....	35
1.3.3	Piattaforme SIM utilizzate.....	37
1.4	Dati di input.....	44
1.4.1	Introduzione ai Dati di Input.....	44
1.4.1	Catalogo delle Fonti di Dati.....	46
1.4.2	Specifiche di Contenuto .....	47
1.5	Sistemi federati .....	48

1.5.1	Introduzione ai Sistemi Federati.....	48
1.5.2	Elenco dei Sistemi Federati.....	48
1.6	Funzioni, Algoritmi e Modelli.....	49
1.6.1	Introduzione e Panorama Generale.....	49
1.6.2	Criteri di Selezione.....	49
1.6.3	Tipologie di Funzioni Applicative .....	49
1.6.4	Dettagli sugli Algoritmi .....	49
1.6.5	Dettagli sui Modelli .....	50
1.6.6	Analisi della Complessità Computazionale .....	50
1.6.7	Casistica di Utilizzo .....	50
1.6.8	Misure di Validazione e Verifica .....	50
1.7	Dati di output.....	50
1.7.1	Introduzione.....	50
1.7.2	Elenco Dati di Output .....	52

# 1 CU.VI.1 – Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di versante

## 1.1 Obiettivo del servizio applicativo

### 1.1.1 Introduzione

L'applicativo ha origine dall'esigenza di avere conoscenza delle infrastrutture che pongono ostacolo al naturale deflusso o che più in generale sono in grado di condizionare la funzionalità dei corsi d'acqua sia trasversali (briglie, dighe, traverse, attraversamenti, ecc.), sia longitudinali (difese spondali, muri di sponda, argini, rivestimenti di sponda, ecc.).

Si tratta di informazioni essenziali per la valutazione idromorfologica dei corpi idrici, comprese le condizioni di dinamica morfologica, per la caratterizzazione del livello di degradazione di opere idrauliche e infrastrutture di attraversamento così da orientarne i programmi di manutenzione a supporto della gestione del rischio idraulico.

Nel contesto complesso e dinamico della gestione del rischio idrogeologico e della tutela qualitativa della risorsa idrica, la necessità di monitorare, gestire e valorizzare le infrastrutture che influenzano o interferiscono con il deflusso fluviale assume un'importanza cruciale. La mancanza di un censimento digitale standardizzato e uniforme a livello nazionale ha spesso rappresentato un ostacolo per una gestione efficace del territorio e delle sue risorse idriche. Di fronte a questa sfida, con l'obiettivo di colmare tale lacuna conoscitiva e fornire uno strumento avanzato e interattivo, nasce l'Atlante Nazionale delle Infrastrutture di Attraversamento dei Corsi d'Acqua e delle Opere Idrauliche e di Versante.

Basato su esperienze di livello europeo quali quella espressa dal progetto AMBER e integrando quelle maturate da alcune regioni italiane, questo applicativo si rivela essenziale, per soggetti quali l'ISPRA e più in generale il Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA), le Autorità di Bacino Distrettuale, il MASE, il MIT, Enti regionali e provinciali che hanno competenza su tali infrastrutture anche in termini di manutenzione e tutti gli stakeholder coinvolti nel settore dell'instabilità idrogeologica. L'Atlante si propone come un hub digitale, in grado di fornire agli utenti la possibilità di consultare, visualizzare ed estrarre dati preesistenti da Regioni che hanno già effettuato censimenti, come ad es., Lombardia e Piemonte, attraverso un'interfaccia dedicata denominata "Digital Experience". Questo è reso possibile grazie all'adozione di protocolli di interoperabilità standardizzati, con particolare riferimento all'Open Geospatial Consortium (OGC).

Ma l'ambizione dell'Atlante non si ferma qui. Oltre alla consultazione, l'applicativo offre la possibilità di integrare e aggiornare i censimenti delle opere, trasformandosi in uno strumento di lavoro condiviso. Ciò consente agli utenti di operare secondo una metodologia uniforme e un dizionario comune, garantendo che le informazioni siano coerenti e omogenee su scala nazionale. Una scheda dedicata per la corretta compilazione delle nuove opere verrà definita e condivisa con lo stakeholder ISPRA, assicurando che ogni nuova infrastruttura inserita sia caratterizzata dai dati

richiesti e che essi siano conformi agli standard predefiniti. La responsabilità della validazione delle informazioni inserite resterà, comunque, a carico degli Enti competenti.

In conclusione, l'Atlante Nazionale delle Infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche rappresenta un passo avanti significativo per la pianificazione e la mitigazione dei rischi naturali, ma anche per la valutazione del livello di frammentazione/connettività dei corsi d'acqua e degli habitat ad essi connessi, necessario per orientare eventuali politiche di rinaturazione/riqualificazione fluviale in Italia, promuovendo la collaborazione, la condivisione dei dati e configurandosi come uno strumento conoscitivo uniforme e sistematico a supporto del monitoraggio e della gestione delle infrastrutture che interferiscono o influenzano le caratteristiche idrauliche e idromorfologiche dei corsi d'acqua.

### 1.1.2 Scopo Generale

Realizzazione e interrogazione dell'Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante, che censisce in modo standardizzato e dinamico le infrastrutture che interferiscono o influenzano il deflusso fluviale e le condizioni di dinamica morfologica. L'Atlante sarà sviluppato partendo da iniziative di livello europeo quali il progetto AMBER che prevede il censimento delle barriere fluviali, finalizzato alla valutazione del livello di frammentazione/connettività dei corsi d'acqua e degli habitat ad essi connessi e da esperienze maturate a livello italiano da alcune Regioni che hanno già predisposto sistemi di censimento di tali infrastrutture. .

Ciò che fa dell'Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche uno dei prodotti più cruciali nel contesto del settore dell'instabilità idrogeologica è tra l'altro la mancanza assoluta di un censimento digitale a scala nazionale di tali infrastrutture e opere, tanto è che solo per alcune regioni è possibile reperire dati digitali, a volte non geolocalizzati e con contenuti informativi comunque eterogenei tra le diverse fonti di dato.

Il servizio ha una duplice finalità:

1. Mettere in condizioni gli utenti, attraverso l'interfaccia dedicata (Digital Experience), di consultare, visualizzare ed estrarre informazioni esistenti presso Regioni che hanno già attivato questa attività di censimento delle opere e che le espongono attraverso servizi web (ad es. Lombardia, Piemonte). Questa interazione tra sistemi è realizzabile grazie a un uso sistematico di protocolli di interoperabilità che garantiscano l'utilizzo distribuito di dati e modelli di calcoli. Nel caso specifico di dati cartografici il riferimento principale per la formalizzazione dei protocolli standard de-iure è l'Open Geospatial Consortium (<https://www.ogc.org>), abbreviato in OGC.
2. Mettere in condizioni utenti abilitati (utente esperto), attraverso l'interfaccia web dedicata (Digital Experience) o apposita app, di aggiornare e/o integrare nuovi censimenti di queste opere, fornendo uno strumento di lavoro condiviso, a supporto delle attività di censimento in sito, secondo una metodologia comune e un dizionario omogeneo. Congiuntamente con lo stakeholder ISPRA sarà definita e messa a disposizione nell'interfaccia dedicata la scheda per l'inserimento delle informazioni standard da compilare per l'inserimento delle nuove opere. La

validazione delle informazioni così raccolte resterà a carico degli Enti competenti. Tutti i dati raccolti sono considerati strategici e andranno quindi a popolare il RdS del SIM.

L'applicativo costituirà quindi uno strumento di consultazione utile sia agli enti preposti per ottemperare alle pianificazioni e alle programmazioni periodiche previste, sia al comune cittadino che ricerchi informazioni per interesse conoscitivo o culturale.

### 1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

La creazione di un Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante rappresenta una tappa fondamentale per fronteggiare le sfide correlate alla gestione sostenibile delle risorse idriche e alla mitigazione dei rischi naturali. L'approccio olistico richiesto per la realizzazione di questo progetto abbraccia una strategia che va oltre la semplice costruzione di nuove opere, andando a indagare, in una visione comprensiva, gli effetti combinati delle ostruzioni in ambito fluviale e le esigenze sia ecologiche che socioeconomiche. La pianificazione deve, quindi, necessariamente contemplare azioni di manutenzione, rimodulazione o addirittura rimozione di opere esistenti, in funzione del loro stato di conservazione effettivo e della loro efficacia nell'attuale contesto ambientale e territoriale.

Una pianificazione efficace e mirata delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante richiede un approccio bilanciato, che integri esigenze legate alla difesa attiva del territorio contro il dissesto idrogeologico, alla pianificazione urbanistica e territoriale, ai protocolli di protezione civile, e alle strategie informative e formative rivolte alla cittadinanza. L'Atlante, dunque, si rende essenziale in un contesto in cui le carenze conoscitive sulle infrastrutture di attraversamento/opere idrauliche a livello nazionale risultano evidenti e problematiche.

La realizzazione di un applicativo destinato a fungere da Atlante in questo contesto diventa, quindi, una proposta generata dalla necessità di colmare un gap informativo significativo, offrendo una piattaforma unificata e coerente per la raccolta, la gestione e la disseminazione dei dati relativi alle infrastrutture idrauliche su scala nazionale. L'obiettivo è plasmare un servizio che non solo integri e omogeneizzi i dati preesistenti, trasformando inventari spesso analogici o comunque non strutturati in un database digitale accessibile e navigabile, ma che anche faciliti la pianificazione e la presa di decisioni a livello nazionale, supportando la gestione delle risorse idriche e delle infrastrutture correlate.

### 1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

Tematica	Obiettivi
Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di idrauliche	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Creare un atlante basato sulle esperienze europee e a livello italiano da regioni che hanno costruito e popolato strumenti per il censimento di tali infrastrutture/opere</li> <li>● Colmare la mancanza di un censimento digitale a scala nazionale.</li> <li>● Mappare geograficamente tutte le infrastrutture di attraversamento e le opere idrauliche e di versante.</li> </ul>

Tematica	Obiettivi
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenere l'atlante aggiornato nel tempo, integrando costantemente nuovi dati. L'aggiornamento sarà attuato anche tramite le segnalazioni provenienti dall'osservatorio del cittadino.</li> </ul>
Funzionalità dell'applicativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornire un'interfaccia per consultare, visualizzare ed estrarre informazioni esistenti.</li> <li>Permettere agli utenti di aggiornare e/o integrare nuovi censimenti tramite una web application ed una app mobile.</li> <li>Rendere disponibile una scheda da compilare online tramite la web application e/o app mobile per inserimento nuove opere. La scheda, con la tipologia di informazioni che deve contenere sarà definito con l'ISPRA.</li> <li>Consentire e favorire la validazione delle informazioni raccolte da parte degli Enti competenti.</li> <li>Rendere disponibile la funzionalità di gestione degli utenti e dei ruoli per garantire che solo gli utenti autorizzati abbiano accesso all'editing dei dati.</li> </ul>
Utilizzo dei dati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supportare la pianificazione degli interventi di mitigazione del rischio, come la manutenzione programmata, la costruzione di nuove infrastrutture o opere di protezione dalle inondazioni o la ricostruzione di infrastrutture vulnerabili.</li> <li>Utilizzo dei dati a supporto della gestione delle emergenze in ambito di protezione civile.</li> <li>Supportare la valutazione dell'impatto sulla qualità ambientale dei corpi idrici esercitato dalle infrastrutture di attraversamento/opere idrauliche e sviluppare strategie per la mitigazione degli effetti negativi.</li> <li>Utilizzare i dati per la ricerca scientifica e lo sviluppo di nuove tecnologie e metodologie per la gestione delle infrastrutture idrauliche.</li> <li>Utilizzo strategico dei dati per pianificatori e decision maker.</li> <li>Utilizzare i dati per alimentare il Repository di Sistema (RdS) del SIM.</li> <li>Garantire che i dati siano accessibili al pubblico e agli stakeholder interessati.</li> </ul>

### 1.1.5 Tematica: Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante

L'Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante si propone di mappare e catalogare le infrastrutture di attraversamento e le opere di difesa idraulica e di versante presenti sul territorio nazionale. Questo è particolarmente importante in contesti come l'Italia, in cui il rischio idrogeologico è una preoccupazione costante e la gestione e la manutenzione delle infrastrutture e delle opere idrauliche e di versante sono cruciali per la mitigazione del rischio per persone e beni.

Obiettivi:

- Creazione di un atlante basato sulle esperienze maturate a livello europeo. Partire da tali esperienze garantisce che l'atlante sia standardizzato e conforme alle migliori pratiche.
- Colmare la mancanza di un censimento digitale a scala nazionale:
  - Nonostante l'importanza delle suddette infrastrutture/opere, manca un censimento digitale completo a livello nazionale. Questo può rendere difficile la gestione, la manutenzione e la pianificazione del territorio e delle risorse idriche.
  - Creando un atlante digitale, si facilita l'accesso alle informazioni, la condivisione dei dati tra le diverse autorità e la pianificazione e programmazione di interventi futuri.
- Mappatura Geografica delle Infrastrutture di attraversamento e delle opere idrauliche e di versante:
  - L'obiettivo è quello di creare una mappatura geografica completa e dettagliata di tutte le infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua (come ponti stradali e ferroviari, ecc.) e delle opere idrauliche (come briglie, traverse, dighe, argini, difese spondali, ecc.).
  - Attività Chiave: integrazione di dati multi-sorgente ovvero di dati provenienti da diverse fonti, inclusi dati satellitari, rilievi topografici, e dati storici;
  - Analisi Spaziale: Determinare le relazioni spaziali tra le infrastrutture/opere e i corsi d'acqua, identificando aree di potenziale rischio/interferenza.
- Mantenimento e Aggiornamento dell'Atlante:
  - Garantire che l'Atlante sia sempre aggiornato e rifletta accuratamente le condizioni attuali delle infrastrutture e delle opere, integrando nuovi dati e valutando l'efficacia o l'esigenza di misure già realizzate o che si intende realizzare.
  - Attività Chiave: Aggiornamenti; Osservatorio del Cittadino; valutazione delle Misure di Mitigazione.
  - Tematica: Funzionalità dell'applicativo

Le principali funzionalità dell'applicativo includono la possibilità per gli utenti di gestire, visualizzare e aggiornare informazioni presenti nell'Atlante, sia direttamente dall'apposita interfaccia web del SIM che mediante un app mobile. Il sistema include una gestione avanzata degli utenti e dei ruoli, assicurando che l'accesso all'editing dei dati sia riservato ai soggetti autorizzati (utente esperto), integrandosi efficacemente con il componente di gestione della profilazione utente del SIM.

Obiettivi:

- Fornire un'interfaccia per consultare, visualizzare ed estrarre informazioni esistenti:
  - L'interfaccia dovrebbe essere chiara e intuitiva, con funzionalità che permettono una facile navigazione e un agile utilizzo sia sulla web application che sull'app mobile.
- Realizzazione di una web application e di una app mobile:
  - Sviluppare e lanciare una web application responsiva e un app mobile per i principali sistemi operativi. Queste piattaforme permetteranno agli utenti di accedere, aggiornare e integrare informazioni in modo flessibile e da vari dispositivi.
- Permettere agli utenti autorizzati di aggiornare e/o integrare nuovi censimenti tramite la web application e l'app mobile:

- Gli utenti esperti dovrebbero avere la capacità di inserire nuovi dati o aggiornare informazioni esistenti direttamente attraverso le piattaforme digitali, garantendo un flusso costante di informazioni aggiornate.
- Definire, con l'ISPRA, una scheda per il corretto inserimento delle informazioni relative alle nuove opere:
  - Collaborare con l'ISPRA per garantire che le informazioni inserite e integrate dalle varie fonti di dato siano standardizzate e di alta qualità.
- Consentire la validazione delle informazioni raccolte agli Enti competenti:
  - Implementare funzionalità che permettano agli Enti competenti di controllare, verificare e approvare le informazioni inserite nell'applicativo.
- Rendere disponibile la funzionalità di gestione degli utenti e dei ruoli per garantire che solo i soggetti autorizzati abbiano accesso all'editing dei dati:
  - Integrare l'applicativo nel componente gestione della profilazione utente del SIM.

#### 1.1.6 Tematica: Utilizzo dei dati

L'utilizzo dei dati riguarda la gestione, l'analisi e l'utilizzo in applicazioni delle informazioni raccolte per vari scopi.

Obiettivi:

- Supportare la pianificazione degli interventi di mitigazione del rischio, come la manutenzione programmata, la realizzazione di nuove infrastrutture/opere per la protezione dalle inondazioni o la ricostruzione di infrastrutture vulnerabili:
  - La disponibilità di dati accessibili facilmente, aggiornati e dettagliati migliora notevolmente la pianificazione e la programmazione, consentendo una gestione più efficiente e mirata dei rischi idrogeologici.
- Utilizzo dei dati a supporto della gestione delle emergenze a fini di protezione civile:
  - La disponibilità di dati dettagliati in un atlante delle infrastrutture migliora in modo significativo la gestione delle emergenze, consentendo una pianificazione e una risposta più efficienti e mirate durante eventi critici
- Supportare la valutazione dell'impatto sulla qualità dei corpi idrici esercitato dalle infrastrutture e sviluppare strategie per la mitigazione degli effetti negativi:
  - Avere disponibili dati per valutare l'impatto delle infrastrutture idrauliche sugli aspetti di qualità ambientale dei corpi idrici è cruciale per garantire uno sviluppo sostenibile. Queste informazioni consentono di identificare effetti negativi, sviluppare strategie per mitigarli e preservare i servizi ecosistemici, proteggendo gli ecosistemi e le risorse naturali a lungo termine.
- Utilizzare i dati per la ricerca scientifica e lo sviluppo di nuove tecnologie e metodologie per la gestione delle infrastrutture/opere interferenti con le condizioni idrauliche e di dinamica morfologica
  - La disponibilità di dati agevola la ricerca scientifica e l'innovazione nella gestione delle suddette infrastrutture/opere. I dati consentono ai ricercatori di condurre analisi

approfondite, sviluppare nuove tecnologie e metodologie per migliorare l'efficienza e la sostenibilità delle infrastrutture/opere, contribuendo all'evoluzione del settore.

- Considerare tutti i dati raccolti come strategici per pianificatori e decision maker:
  - Questo obiettivo sottolinea l'importanza di trattare ogni informazione raccolta come strategica, in grado di fornire intuizioni preziose, guidare decisioni informate e offrire vantaggi competitivi. Pertanto, è essenziale garantire che i dati siano accuratamente raccolti, conservati e analizzati.
- Utilizzare i dati per alimentare il Repository di Sistema (RdS) del SIM:
  - Il RdS del SIM rappresenta una piattaforma o un database centrale in cui vengono conservate e gestite le informazioni. Alimentare il RdS con i dati raccolti garantisce che le informazioni siano centralizzate, facilmente accessibili e pronte per ulteriori applicazioni, analisi o integrazioni con altri sistemi.

### 1.1.7 Benefici Attesi

La realizzazione dell'Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante si presenta come uno strumento essenziale per superare una serie di criticità e problematiche creando opportunità e benefici tangibili e innescando un impatto positivo sia a livello socioeconomico che ambientale:

1. Risposta alle Inadeguatezze delle infrastrutture/opere: La conoscenza dettagliata delle infrastrutture/opere esistenti e del loro stato, permessa dall'Atlante, consente di identificare e intervenire tempestivamente sulle loro eventuali inadeguatezze, progettando e realizzando interventi di adeguamento o di nuova costruzione con una visione olistica e integrata del territorio.
2. Prevenzione e Manutenzione: L'accessibilità e l'aggiornamento continuo dei dati relativi alle condizioni delle infrastrutture/opere e degli alvei, facilitano la programmazione di interventi di manutenzione, prevenendo problematiche connesse alla riduzione dell'efficienza idraulica delle sezioni rispetto ai deflussi di piena nei corsi d'acqua e alla gestione delle aree golenali.
3. Ottimizzazione delle Aree di Espansione delle piene: Con una chiara visione delle aree disponibili e delle dinamiche fluviali, l'Atlante favorisce la pianificazione di aree di espansione per la laminazione delle piene, aumentando la resilienza del territorio rispetto agli eventi estremi.
4. Gestione della Concentrazione dei Deflussi: associando informazioni precise sullo stato di impermeabilizzazione delle superfici e sulla canalizzazione delle acque fornite dall'Atlante si agevola la progettazione di interventi volti a mitigare l'impatto della gestione delle acque superficiali sulla concentrazione dei deflussi superficiali e sulle dinamiche fluviali.
5. Adattamento degli Insediamenti e delle Infrastrutture: Attraverso l'identificazione delle aree a rischio, l'Atlante diventa uno strumento guida per la pianificazione territoriale, incentivando la re-localizzazione e l'adeguamento degli insediamenti e delle infrastrutture.
6. Potenziamento della Rete di Monitoraggio: La visibilità delle aree critiche e delle esistenti reti di monitoraggio attraverso l'Atlante stimola l'ampliamento e l'ottimizzazione della rete stessa, migliorando la tempestività e l'efficacia dei sistemi di preallarme e gestione delle emergenze.

7. Adeguatezza delle Opere di Attraversamento: Con informazioni dettagliate su opere esistenti come ponti e viadotti, l'Atlante sostiene l'identificazione di interventi prioritari per l'adeguamento e la manutenzione, riducendo i rischi connessi alle interazioni con le acque di piena.
8. Contrasto ai Fenomeni Erosivi: L'Atlante fornisce un quadro conoscitivo a supporto della valutazione delle dinamiche erosive in atto, facilitando l'implementazione di strategie di intervento per minimizzare l'impatto dell'erosione di fondo e delle sponde sugli elementi infrastrutturali e sulle dinamiche ambientali.

In sintesi, l'Atlante, avvalendosi delle tecnologie più avanzate e di una logica partecipativa e integrata, si manifesta come un baluardo nella lotta contro il dissesto idrogeologico e nella salvaguardia delle risorse territoriali e infrastrutturali. Fungerà da chiara bussola nella navigazione delle sfide legate alla gestione delle risorse idriche, aprendo una nuova era nella pianificazione, nella prevenzione e nella gestione sostenibile del territorio italiano.

#### 1.1.8 Vincoli e Limitazioni

Non si rilevano allo stato dell'arte vincoli tecnici alla realizzazione dell'Atlante.

Devono essere approfonditi eventuali vincoli normativi, soprattutto associati alla visibilità delle informazioni contenute o di parte di esse e ai limiti di operabilità degli Enti coinvolti nella gestione dei dati. Per esempio, la Regione ha competenza sulle opere di sbarramento (dighe o traverse) di altezza minore di 15 metri e volumi accumulati inferiori a un milione di metri cubi, e rientra tra le sue mansioni anche il controllo della sicurezza delle opere stesse, ma gli invasi maggiori o grandi dighe sono di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

In linea generale devono essere previsti i seguenti Vincoli Normativi:

- Conformità AGID: Le linee guida dell'Agenzia per l'Italia Digitale (AGID) impongono una serie di regole e standard per garantire sicurezza, interoperabilità e usabilità nei servizi digitali pubblici.
- Interoperabilità: Assicurare la compatibilità con gli standard definiti da AGID per favorire lo scambio e l'utilizzo dei dati attraverso diverse piattaforme e servizi.
- Sicurezza: Implementare misure di sicurezza che siano in linea con il Quadro Normativo di Riferimento per la Sicurezza delle Informazioni (QNRSI) stabilito da AGID, per proteggere i dati e le informazioni manipolate dal tool.
- Accessibilità: Il tool dovrebbe essere accessibile a tutti gli utenti, compresi quelli con disabilità, secondo le direttive AGID sull'accessibilità.
- Conservazione dei dati: Adottare procedure e formati standardizzati per la conservazione dei dati, conformemente ai principi indicati da AGID, garantendo integrità, autenticità e accessibilità dei dati nel lungo termine.
- Protezione dei Dati (GDPR) – Considerare le normative relative alla protezione dei dati personali (GDPR), assicurando che ogni dato personale sia gestito nel pieno rispetto delle norme di privacy e consenso.

Il successo e l'utilità dell'Atlante sono fortemente vincolati ai contenuti dello stesso, e per il popolamento dei dati è necessario un coinvolgimento attivo degli Enti competenti sulle infrastrutture/opere.

### 1.1.9 Stakeholders Coinvolti

L'atlante nasce come proposta di ISPRA per sopperire ad una carenza informativa: un censimento digitale, basato su un dizionario condiviso, che sia accessibile, geolocalizzato e dai contenuti informativi omogenei a livello nazionale è ritenuta esigenza fondamentale per diversi attori e a diversi livelli.

Si pone come uno strumento necessario per ottemperare alle richieste sia delle Direttive europee sulle Acque (Dir. 2000/60/CE) che Alluvioni (Dir. 2007/60/CE), e viene quindi incontro alle esigenze specifiche delle Autorità di Bacino Distrettuali.

È strategico per il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica al fine di consentire la programmazione per i finanziamenti e la pianificazione triennale degli interventi. Una parte di tali risorse andrebbe infatti investita nella manutenzione delle opere di difesa, per cui è fondamentale conoscere tali opere, la loro localizzazione e il loro stato di conservazione e di efficienza .

Ogni Ente Regionale o Provincia autonoma, nei limiti dei propri confini amministrativi, ha competenza sulle opere di attraversamento e sulle opere di difesa, sul controllo della sicurezza delle opere stesse e sulla loro manutenzione ed efficienza e risulta quindi il principale destinatario dell'applicativo. Tali Enti avranno tra l'altro un ruolo centrale nella realizzazione dei contenuti della vista ufficiale dell'Atlante e in tale compito saranno supportati sia nella localizzazione dell'opera su mappa tramite georeferenziazione interattiva (puntuale, lineare o areale), sia nell'integrazione della componente descrittiva delle informazioni di tipo generale, tecnico ed amministrativo prevista tramite inserimento guidato e infine nella validazione di dati provenienti dagli operatori e presenti su un livello di staging o dalla raccolta in crowdsourcing (tramite l'applicazione Osservatorio del cittadino).

### 1.1.10 Conclusione e Riepilogo

In conclusione, il presente caso d'uso per la creazione di un Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante, rappresenta un passo significativo nell'affrontare e mitigare i rischi idrogeologici.

L'Atlante, basato su una piattaforma tecnologica intuitiva, interoperabile e costantemente aggiornabile, si propone come strumento di riferimento a scala nazionale per la pianificazione strategica e l'adozione di decisioni consapevoli in ambito di gestione delle risorse idriche e del territorio. Questo non solo nel breve periodo, ma anche con uno sguardo proiettato verso il futuro, dove le dinamiche ambientali, climatiche e socioeconomiche continueranno inevitabilmente a evolvere.

La sua realizzazione e implementazione avverranno attraverso una metodologia che valorizza le esperienze e i dati già disponibili a livello regionale e nazionale, trasformando ed elevando il mosaico di conoscenze esistenti in una piattaforma unitaria e omogenea, che è accessibile e utilizzabile sia

da enti specializzati che da cittadini comuni. L'approccio partecipativo e l'abilitazione degli utenti all'inserimento e validazione dei dati rappresentano un ulteriore punto di forza, garantendo la creazione di un ambiente standardizzato dinamico e attuale che rifletta il quadro continuamente aggiornato del contesto infrastrutturale italiano.

La componente tecnologica dell'applicativo, pertanto, prevederà un'interfaccia user-friendly, intuitiva e accessibile, in grado di facilitare la consultazione e l'analisi dei dati da parte sia degli stakeholder tecnici che del cittadino comune. In aggiunta, il sistema deve abilitare gli utenti all'inserimento e alla validazione di dati, costituendo un ambiente di crescita e aggiornamento continuo del database, in grado di rimanere sempre allineato con l'evoluzione del contesto territoriale e infrastrutturale.

## 1.2 Requisiti funzionali

Nella descrizione dei requisiti funzionali si fornirà un elenco completo dei requisiti necessari per la progettazione e sviluppo dello specifico Caso d'Uso. Tuttavia, qualora il singolo requisito sia esattamente compliant con uno analogo previsto nell'ambito degli altri Caso d'Uso sia del Verticale in oggetto (Dissesto idrogeologico) che negli altri verticali, per la descrizione dettagliata si rimanda al relativo Caso d'Uso e paragrafo di riferimento.

Nel caso specifico tutti i requisiti relativi alla consultazione nel catalogo dati del SIM di dati esistenti presso Enti terzi ed alle eventuali successive funzioni di visualizzazione, selezione ed estrazione, sono stati dettagliatamente descritti nel CU. V1.5 nei relativi paragrafi.

### **Funzionalità Specifiche per Tipologia di Utente:**

- **L'utente base** potrà accedere a un'interfaccia semplificata, con funzionalità automatizzate per analisi di base e supporto nell'interpretazione dei risultati. In questo caso il SIM utilizza i servizi/dati che i vari Sistemi Federati mettono a disposizione e li veicola a livello più ampio (nazionale) senza ulteriori integrazioni o valore aggiunto a parte una modalità di accesso - ai servizi - unificata su web e app mobile.
- Per **l'utente esperto**, opportunamente autenticato, il SIM integra e mette a disposizione sia l'applicativo WEB che l'apposita app mobile (che interagisce direttamente con il sistema principale) per aggiornare, inserire e validare le schede di censimento. Importante: le informazioni generate con queste modalità per poter alimentare il Repository di Sistema (RdS) dovranno essere soggette alla validazione da parte dei rispettivi Enti competenti.

### **Modalità di Fruizione e Sequenze di Utilizzo**

#### **Utente Esperto:**

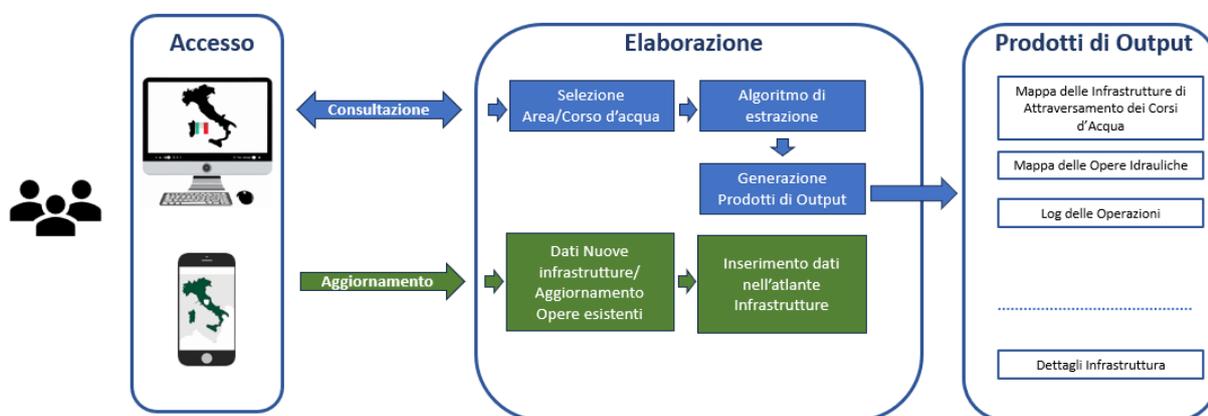
- Accede alla piattaforma attraverso credenziali specifiche.
- Consulta e analizza i dati esistenti attraverso l'interfaccia grafica avanzata.
- Aggiorna o integra nuovi censimenti utilizzando la web application o l'app mobile.
- Compila form (schede) specifici per l'inserimento di nuove opere.

- Partecipa alla validazione delle informazioni raccolte in collaborazione con l'ISPRA e gli Enti competenti.

**Utente Base:**

- Accede alla piattaforma in modo pubblico o con credenziali base.
- Utilizza l'interfaccia intuitiva per consultare e visualizzare i dati esistenti.
- Riceve informazioni per interesse conoscitivo o culturale.
- Non partecipa all'aggiornamento o alla validazione dei dati, ma può beneficiare delle informazioni per conoscenza generale o per scopi educativi.

La figura seguente riporta un flusso operativo di alto livello del CU.VI.1.1:



1.2.1 Elenco dei Requisiti Funzionali

La tabella seguente riporta l'elenco dei requisiti funzionali che sono stati definiti attraverso un processo di analisi che ha coinvolto due fonti principali: il contenuto del progetto preliminare denominato 'Sistema Integrato di Monitoraggio SIM' e le esigenze emerse dalle interviste condotte con gli stakeholder del progetto.

ID	Descrizione	Progettazione	Implementazione
VIAP01_RF001	Creazione di un atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere idrauliche e di versante.	Progettare l'interfaccia e le funzionalità dell'atlante su piattaforma WebGIS.	Sviluppare l'interfaccia dell'atlante e integrare con database esistenti.
VIAP01_RF002	Infrastruttura web per il censimento delle infrastrutture/opere.	Progettare una piattaforma web per l'inserimento e la gestione dei dati.	Implementare la piattaforma web e fornire accesso agli utenti autorizzati.

ID	Descrizione	Progettazione	Implementazione
VIAP01_RF003	Deve essere disponibile un componente a supporto delle attività di censimento in situ con una metodologia comune e un dizionario omogeneo.	Progettare un'applicazione mobile con moduli standardizzati per il censimento georiferito.	Sviluppare l'applicazione e distribuirla agli utenti finali.
VIAP01_RF004	Deve essere possibile aggiornare l'atlante con il censimento di nuove opere e modificare le informazioni relative alle opere già registrate. Dovrà essere possibile la segnalazione di infrastrutture/opere anche da parte dei cittadini tramite l'osservatorio del cittadino.	Definire una procedura periodica di assimilazione delle informazioni nei processi di aggiornamento e integrazione dati.	Implementare funzionalità di aggiornamento e modifica dei dati nel sistema.
VIAP01_RF005	L'applicazione deve essere uno strumento di consultazione utile per la pianificazione, la programmazione e l'informazione pubblica.	Progettare un'interfaccia user-friendly con funzionalità di ricerca e filtraggio.	Implementare l'interfaccia e le funzionalità di ricerca.
VIAP01_RF006	L'applicativo deve integrare dati esistenti sui sistemi informativi regionali.	Definire protocolli di integrazione e sincronizzazione (brokeraggio) con i sistemi regionali.	Realizzare le integrazioni e sincronizzare i dati.
VIAP01_RF007	Deve essere possibile la digitalizzazione della raccolta dati per le infrastrutture utilizzando uno standard condiviso di classificazione attraverso un app.	Progettare moduli di raccolta dati digitali secondo standard condivisi.	Implementare la digitalizzazione dei moduli e integrarli nell'app.
VIAP01_RF008	Deve essere possibile la digitalizzazione del processo di convalida dei dati raccolti attraverso l'app.	Progettare un sistema di revisione e convalida dei dati inseriti.	Implementare il sistema di convalida nel backend dell'applicazione.
VIAP01_RF009	Interfaccia grafica deve prevedere sia la consultazione dei dati in maniera cartografica che tabellare.	Progettare un'interfaccia ibrida che permetta visualizzazioni geografiche e tabellari.	Implementare l'interfaccia ibrida e integrare con il database.
VIAP01_RF010	Deve essere disponibile un sistema di profilazione utente	Integrare applicativo con sistema di gestione utente del SIM	Implementare integrazione

ID	Descrizione	Progettazione	Implementazione
VIAP01_RF011	Deve essere disponibile un profilo amministratore	Definire ruolo in termini di privilegi del profilo Amministratore del CU	Configurare ruolo amministratore definito
VIAP01_RF012	L'utente deve poter effettuare il login	Integrare nella interfaccia della GUI il meccanismo di login esposto dal componente del SIM	Configurare modalità di accesso
VIAP01_RF013	L'utente deve poter effettuare il logout	Integrare nella interfaccia della GUI il meccanismo di login esposto dal componente del SIM	Configurare modalità di logout
VIAP01_RF014	L'utente deve poter selezionare su mappa un'area di interesse o un corso d'acqua	Definizione Integrazione della funzionalità di selezione su mappa di feature vettoriali riusando quanto sviluppato negli altri applicativi del verticale 1	Integrazione e configurazione funzionalità
VIAP01_RF015	L'utente deve poter selezionare in maniera alfanumerica un'area di interesse o un corso d'acqua	Definizione Integrazione della funzionalità di selezione alfanumerica sviluppata negli applicativi del verticale 1	Integrazione e configurazione funzionalità
VIAP01_RF016	L'utente deve poter mandare in esecuzione l'estrazione del dato di interesse selezionato (almeno: infrastrutture di attraversamento interferenti con i corsi d'acqua e idrauliche realizzate lungo i corsi d'acqua) e relativo alla area di interesse o corso d'acqua selezionato	Definizione sviluppo funzionalità da integrare come plug-in in ambiente WebGIS	Sviluppo Plugin e integrazione nell'ambiente Backend e Front end della piattaforma
VIAP01_RF017	Deve essere possibile scaricare i dati estratti	Progettare funzionalità di download in diversi formati.	Implementare la funzionalità di download.
VIAP01_RF018	I dati estratti devono essere mantenuti su un'istanza RDS.	Definire la struttura del database e le politiche di backup.	Configurare l'istanza RDS e popolare il database.

ID	Descrizione	Progettazione	Implementazione
VIAP01_RF019	Deve essere previsto un allineamento con potenziali vincoli normativi, specialmente relativi alla visibilità dei dati.	Identificare e documentare i vincoli normativi.	Implementare meccanismi di accesso e protezione dei dati conformi alle normative.
VIAP01_RF020	Deve essere attivato il coinvolgimento attivo delle Autorità competenti per la popolazione dei dati.	Definire un piano di coinvolgimento e formazione per le autorità competenti.	Organizzare sessioni di formazione e supporto per le autorità.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF001**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Creazione di un atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di versante.

#### **Progettazione:**

- **Struttura dell'Atlante:** Progettare un'interfaccia WebGIS che permetta di visualizzare, filtrare e interagire con le diverse infrastrutture idrauliche registrate.
- **Database:** Definire la struttura del database che ospiterà le informazioni relative alle infrastrutture. Questo includerà dettagli come tipo di infrastruttura, ubicazione, data di costruzione, stato attuale e qualsiasi altro dato rilevante.
- **Interazione Utente:** Progettare funzionalità per permettere agli utenti di filtrare le infrastrutture in base a vari criteri, visualizzare dettagli specifici e, se necessario, scaricare dati selezionati.

#### **Implementazione:**

- **Sviluppo dell'Interfaccia:** Utilizzare un framework WebGIS per sviluppare l'interfaccia dell'atlante. Assicurarsi che sia responsiva e accessibile da vari dispositivi, inclusi desktop, tablet e smartphone.
- **Popolamento del Database:** Integrare il database progettato con l'interfaccia WebGIS e iniziare il processo di popolamento dei dati. Questo potrebbe richiedere l'integrazione con altri sistemi o l'importazione di dati da fonti esistenti.
- **Funzionalità Utente:** Implementare le funzionalità di interazione utente come la ricerca, il filtraggio e il download di dati.

#### **Test:**

- **Test Funzionali:** Assicurarsi che tutte le funzionalità dell'atlante funzionino come previsto. Questo include la visualizzazione di tutte le infrastrutture, la capacità di filtrare e cercare specifiche infrastrutture, e la visualizzazione di dettagli specifici.
- **Test di Performance:** Verificare che l'atlante carichi velocemente e funzioni in modo fluido, anche quando si manipolano grandi set di dati.

- Test di Usabilità: Condurre test con utenti reali per garantire che l'interfaccia sia intuitiva e soddisfi le loro esigenze.
- Test di Integrità dei Dati: Assicurarsi che tutti i dati nell'atlante siano accurati e completi, senza duplicati o incongruenze.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF002**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Infrastruttura web per il censimento di queste opere.

#### **Progettazione:**

- Interfaccia Web: Progettare un'interfaccia web user-friendly che permetta agli utenti di inserire e modificare i dettagli delle opere di versante. L'interfaccia dovrebbe includere campi specifici per informazioni come tipo di opera, ubicazione, data di costruzione, stato attuale e altri dettagli rilevanti.
- Database: Definire la struttura del database che ospiterà le informazioni relative al censimento delle opere. Deve essere progettato per facilitare inserimenti rapidi e l'aggiornamento dei dati.
- Sicurezza: Garantire che ci siano misure di sicurezza adeguate a evitare inserimenti non autorizzati o manipolazioni dei dati.

#### **Implementazione:**

- Sviluppo dell'Interfaccia: Utilizzare un framework web appropriato per sviluppare l'interfaccia di censimento. L'interfaccia dovrebbe essere responsiva per garantire la facilità d'uso su vari dispositivi.
- Implementazione del Database: Integrare il database con l'interfaccia web, garantendo che ci siano controlli adeguati a validare gli inserimenti e prevenire la duplicazione dei dati.
- Autenticazione e Autorizzazione: Implementare un sistema di login per garantire che solo gli utenti autorizzati possano inserire o modificare i dati.

#### **Test:**

- Test Funzionali: Verificare che l'interfaccia di censimento funzioni come previsto, permettendo agli utenti di inserire, modificare e cancellare le informazioni relative alle opere di versante.
- Test di Sicurezza: Effettuare test per assicurarsi che l'interfaccia di censimento sia protetta da possibili attacchi o inserimenti non autorizzati.
- Test di Usabilità: Condurre test con utenti reali per assicurarsi che l'interfaccia di censimento sia intuitiva e facile da usare.
- Test di Integrità dei Dati: Assicurarsi che i dati inseriti attraverso l'interfaccia di censimento siano accurati e che non ci siano incongruenze o duplicati.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF003**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere disponibile un componente a supporto delle attività di censimento in loco con una metodologia comune e un dizionario omogeneo.

### **Progettazione:**

- Definire una serie di strumenti e funzionalità che facilitino la raccolta dei dati in situ.
- Definire una metodologia comune per la raccolta dei dati, assicurando che tutte le informazioni siano raccolte in modo uniforme.
- Definire dizionario omogeneo che definisca chiaramente i termini e le categorie utilizzate, garantendo che i dati siano coerenti e facilmente interpretabili.

### **Implementazione:**

- Integrare il componente di censimento con il sistema esistente, assicurando che i dati raccolti possano essere facilmente importati e analizzati.
- Configurare il componente in modo che sia facilmente accessibile per gli utenti che effettuano il censimento in loco.
- Fornire una formazione o una documentazione adeguata a garantire che gli utenti comprendano come utilizzare il componente e la metodologia di censimento.

### **Test:**

- Verificare che il componente funzioni come previsto e che gli utenti possano utilizzarlo per effettuare il censimento in loco.
- Testare la robustezza e l'affidabilità del componente, assicurando che i dati raccolti siano accurati e coerenti.
- Valutare l'usabilità del componente, inclusa la facilità d'uso della metodologia e del dizionario omogeneo.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF004**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere possibile aggiornare l'atlante con il censimento di nuove opere e modificare le informazioni relative alle opere già registrate.

### **Progettazione:**

- Definire modalità e pulsante per "Aggiungere Nuova Opera", che porti a un modulo di inserimento dati.
- Definire modalità e pulsante "Modificare Opera Esistente", che permetta all'utente di cercare e selezionare un'opera esistente e aggiornare le sue informazioni.

### **Implementazione:**

- Implementare modalità e pulsante per "Aggiungere Nuova Opera", che porti a un modulo di inserimento dati.
- Implementare modalità e pulsante "Modificare Opera Esistente", che permetta all'utente di cercare e selezionare un'opera esistente e aggiornare le sue informazioni.
- Implementare controlli di validazione dei dati per garantire che le informazioni inserite siano accurate e complete.

- Configurare l'accesso alle funzioni di aggiornamento e modifica in modo che siano disponibili solo per gli utenti autorizzati.

**Test:**

- Verificare che gli utenti autorizzati possano con successo aggiungere nuove opere e modificarne di esistenti.
- Testare i controlli di validazione dei dati per assicurarsi che pervengano inserimenti errati o incompleti.
- Assicurarsi che le modifiche e gli aggiornamenti siano correttamente riflessi nell'Atlante e siano coerenti con le informazioni esistenti.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF005**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** L'applicazione deve essere uno strumento di consultazione utile per la pianificazione, la programmazione e l'informazione pubblica

**Progettazione:**

- Definizione di un'interfaccia utente intuitiva che permetta una facile navigazione e consultazione dei dati.
- Definizione di funzionalità di ricerca avanzata e filtri per permettere agli utenti di trovare informazioni specifiche.
- Definizione di sezioni o moduli dedicati alla pianificazione e alla programmazione, che possano essere utilizzati dagli enti preposti per prendere decisioni informate.
- Definizione di un'area di informazione pubblica che fornisca dati e informazioni in un formato comprensibile per il pubblico generale.

**Implementazione:**

- Integrare le diverse funzionalità in un'unica piattaforma coerente.
- Configurare le impostazioni di accesso per garantire che le informazioni sensibili siano accessibili solo agli utenti autorizzati.
- Ottimizzare l'interfaccia e le funzionalità per garantire un'esperienza utente fluida e intuitiva.

**Test:**

- Verificare che l'applicazione fornisca un accesso facile e intuitivo alle informazioni.
- Testare le funzionalità di ricerca e filtraggio per assicurarsi che siano efficaci e accurate.
- Valutare l'utilità delle sezioni dedicate alla pianificazione e alla programmazione attraverso feedback da parte degli enti preposti.
- Assicurarsi che l'area di informazione pubblica sia comprensibile e accessibile per il pubblico generale.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF006**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** L'applicativo deve integrare dati esistenti sui sistemi informativi regionali.

**Progettazione:**

- Definizione modalità di integrazione di dati da diverse fonti, inclusi i sistemi informativi regionali.
- Definizione protocolli di interoperabilità standard per facilitare l'integrazione dei dati.
- Definizione di un meccanismo per mappare e trasformare i dati in modo che siano coerenti con il formato e la struttura dell'Atlante

**Implementazione:**

- Implementare connessioni sicure con i sistemi informativi regionali per l'importazione dei dati.
- Implementare componente per mappatura e trasformazione dei dati per garantire che siano accuratamente integrati nell'Atlante.
- Implementare controlli di qualità dei dati per verificare l'accuratezza e la completezza delle informazioni integrate.

**Test:**

- Verificare che l'integrazione dei dati dai sistemi informativi regionali sia stata eseguita correttamente.
- Testare la robustezza e l'affidabilità del meccanismo di integrazione, assicurando che i dati siano accurati e coerenti.
- Valutare l'efficacia dei controlli di qualità dei dati per garantire che le informazioni integrate siano di alta qualità.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF007**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere possibile la digitalizzazione della raccolta dati per le infrastrutture utilizzando uno standard condiviso di classificazione attraverso una app

**Progettazione:**

- Progettazione app mobile per la raccolta dati sul campo.
- Implementare uno standard condiviso di classificazione per le infrastrutture, che dovrebbe essere utilizzato durante la raccolta dati.
- Permettere la sincronizzazione dei dati raccolti con il database centrale dell'Atlante.

**Implementazione:**

- Integrare l'app o il modulo di raccolta dati con il sistema informativo centrale dell'Atlante.
- Configurare l'app per utilizzare lo standard condiviso di classificazione durante la raccolta dati.
- Implementare meccanismi di sicurezza per proteggere i dati raccolti e garantire che siano sincronizzati in modo sicuro con il database centrale.

**Test:**

- Verificare che l'app o il modulo di raccolta dati funzioni come previsto e permetta la raccolta di dati coerenti con lo standard condiviso di classificazione.
- Testare la sincronizzazione dei dati con il database centrale per assicurarsi che sia affidabile e sicura.
- Valutare l'usabilità dell'app o del modulo, per garantire che sia intuitivo e facile da usare per gli utenti sul campo.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF008**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Digitalizzazione del processo di convalida dei dati raccolti attraverso l'app.

#### **Progettazione:**

- Interfaccia di Convalida: Progettare un'interfaccia che presenti all'utente i dati raccolti e offra opzioni per convalidare, modificare o rifiutare tali dati.
- Feedback sulla Convalida: Fornire una notifica o un messaggio all'utente una volta che i dati sono stati convalidati con successo.
- Registrazione delle Convalide: Mantenere un registro o un log delle convalide effettuate, comprese eventuali modifiche o note associate.

#### **Implementazione:**

- Implementazione dell'Interfaccia: Creare l'interfaccia di convalida, assicurandosi che presenti i dati in un formato chiaro e fornisca all'utente le opzioni necessarie per la convalida.
- Feedback in Tempo Reale: Implementare notifiche o messaggi che informino l'utente sullo stato della convalida.
- Gestione dei Log: Sviluppare un sistema che registri le convalide, comprese le date, le ore, gli utenti coinvolti e altre informazioni pertinenti.

#### **Test:**

- Test Funzionali: Verificare che l'interfaccia di convalida permetta una revisione accurata dei dati e che le opzioni di convalida, modifica o rifiuto funzionino come previsto.
- Test di Usabilità: Condurre test con utenti reali per assicurarsi che il processo di convalida sia intuitivo e che l'interfaccia offra tutte le informazioni e le opzioni necessarie.
- Test di Integrazione: Assicurarsi che il processo di convalida si integri correttamente con la raccolta dei dati e con altre parti del sistema, come la registrazione delle convalide o la gestione dei dati.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF009**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Interfaccia per la consultazione dei dati sia cartograficamente che in formato tabellare.

#### **Progettazione:**

- **Interfaccia di Consultazione:** Progettare una dashboard o un'interfaccia utente che permetta agli utenti di visualizzare i dati in formato cartografico (come una mappa) e in formato tabellare.
- **Opzioni di Visualizzazione:** Fornire all'utente opzioni per alternare tra visualizzazioni cartografiche e tabellari, zoomare su specifiche aree della mappa, o filtrare i dati nella tabella.
- **Dettagli dei Dati:** Assicurarsi che gli utenti possano cliccare o selezionare specifici elementi dei dati per ottenere informazioni più dettagliate o visualizzazioni più approfondite.

#### **Implementazione:**

- **Implementazione dell'Interfaccia:** Sviluppare l'interfaccia di consultazione, integrando una mappa interattiva e una tabella con opzioni di filtraggio e ordinamento.
- **Funzionalità di Visualizzazione:** Implementare le funzionalità che permettono agli utenti di alternare tra mappa e tabella, zoomare, filtrare, ecc.
- **Dettagli Interattivi:** Sviluppare la funzione che permette agli utenti di cliccare o selezionare elementi per ottenere dettagli o visualizzazioni più approfondite.

#### **Test:**

- **Test Funzionali:** Assicurarsi che l'interfaccia permetta una visualizzazione chiara dei dati sia in forma cartografica che tabellare, e che tutte le opzioni di visualizzazione funzionino come previsto.
- **Test di Usabilità:** Condurre test con utenti reali per garantire che l'interfaccia sia intuitiva, facile da usare e che fornisca le informazioni in modo chiaro.
- **Test di Integrazione:** Verificare che l'interfaccia di consultazione si integri correttamente con il database dei dati e con altre funzioni o moduli del sistema.

#### **Requisito Funzionale VIA01\_RF010**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere disponibile un sistema di profilazione utente.

#### **Progettazione:**

- Creazione di diversi livelli di accesso (ad es. amministratore, utente standard, ente regionale, cittadino).
- Funzionalità per la registrazione, il login e la gestione delle credenziali.
- Possibilità di personalizzare l'interfaccia e le funzionalità in base al profilo dell'utente.
- Meccanismi di sicurezza per proteggere i dati e prevenire accessi non autorizzati.

#### **Implementazione:**

- Sviluppare un'interfaccia user-friendly per la gestione dei profili.
- Integrare il sistema di profilazione con il sistema di profilazione del SIM.

#### **Test:**

- Verificare la corretta creazione e gestione dei profili utente.
- Testare i meccanismi di sicurezza e assicurarsi che non ci siano vulnerabilità.

- Assicurarsi che ogni profilo abbia accesso solo alle informazioni e funzionalità pertinenti.
- Testare la funzionalità in vari scenari per garantire la sua robustezza e sicurezza.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF011**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere disponibile un Profilo Amministratore

#### **Progettazione:**

- Impostare i permessi e i privilegi associati al profilo amministratore nel sistema
- Definire procedure per creare, modificare ed eliminare profili utente.
- Sicurezza: definire policy di sicurezza affinché il profilo amministratore sia protetto da accessi non autorizzati

#### **Implementazione:**

- Impostare i permessi e i privilegi associati al profilo amministratore nel sistema.
- Assicurarsi che l'amministratore abbia un accesso sicuro, preferibilmente con autenticazione a due fattori o altri meccanismi avanzati di sicurezza.
- Creare un'interfaccia intuitiva e user-friendly per l'amministratore, che gli permetta di gestire facilmente le sue responsabilità

#### **Test:**

- Verificare che l'amministratore possa accedere a tutte le sezioni e funzionalità dell'applicativo.
- Testare la creazione, modifica ed eliminazione di profili utente.
- Assicurarsi che l'amministratore possa gestire le impostazioni di sicurezza e configurare l'applicativo come desiderato.
- Verificare che l'amministratore possa accedere ai report e alle analisi avanzate.
- Testare eventuali limitazioni o restrizioni per garantire che non ci siano vulnerabilità o accessi non autorizzati.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF012**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere disponibile un meccanismo di Login per l'Utente.

#### **Progettazione:**

- Definizione integrazione nella interfaccia della GUI dell'applicativo del meccanismo di login esposto dal componente del SIM
- Definizione interfaccia grafica dell'utente (GUI) per includere un modulo di login chiaramente visibile, preferibilmente nella pagina iniziale o in una posizione facilmente accessibile
- Definire i protocolli di sicurezza per proteggere le credenziali degli utenti e prevenire accessi non autorizzati.

#### **Implementazione:**

- Implementare integrazione nella interfaccia della GUI dell'applicativo del meccanismo di login esposto dal componente del SIM
- Implementare funzionalità di login nella interfaccia grafica dell'utente (GUI)
- Implementare i protocolli di sicurezza per proteggere le credenziali degli utenti e prevenire accessi non autorizzati.
- Implementare funzionalità per dare agli utenti la possibilità di recuperare o reimpostare le proprie password.

**Test:**

- Verificare che gli utenti possano accedere con successo all'applicativo inserendo le credenziali corrette.
- Testare il comportamento del sistema quando vengono inserite credenziali errate.
- Verificare le funzionalità di recupero password funzionino correttamente e siano sicure.
- Testare eventuali meccanismi aggiuntivi di sicurezza, come l'autenticazione a due fattori.
- Verificare che, una volta autenticati, gli utenti abbiano accesso alle sezioni e funzionalità appropriate in base al loro profilo.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF013**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Deve essere disponibile un meccanismo di Logout per l'Utente.

**Progettazione:**

- Definizione interfaccia grafica dell'utente (GUI) per includere un modulo di logout
- Definire i protocolli di sicurezza per garantire la terminazione completa e sicura della sessione dell'utente.

**Esecuzione:**

- Implementare funzionalità di logout nella interfaccia grafica dell'utente (GUI)
- Implementare i protocolli di per garantire la terminazione completa
- Implementare meccanismo di feedback visivo all'utente, come un messaggio di conferma, per indicare che il logout è stato effettuato con successo.

**Test:**

- Verificare che gli utenti possano effettuare il logout con successo e che vengano reindirizzati alla pagina appropriata.
- Testare il comportamento del sistema dopo il logout, assicurandosi che le informazioni della sessione precedente non siano accessibili.
- Verificare che, una volta effettuato il logout, l'utente debba inserire nuovamente le proprie credenziali per accedere all'applicativo.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF014**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Selezione su Mappa di un'Area di Interesse o un Corso d'Acqua.

### **Progettazione:**

- Definizione della funzionalità di selezione su mappa di feature vettoriali riusando quanto sviluppato negli altri applicativi del verticale 1
- Definizione di dettaglio della funzionalità di selezione su mappa per permettere all'utente di cliccare o tracciare un'area sulla mappa per selezionare un'area di interesse o un corso d'acqua

### **Implementazione:**

- Integrare la mappa nell'interfaccia grafica dell'applicativo in modo che sia facilmente accessibile e utilizzabile.
- Configurare le feature vettoriali (come aree di interesse o corsi d'acqua) in modo che siano visibili e selezionabili sulla mappa.
- Implementare la funzionalità di feedback visivo quando un'area o un corso d'acqua viene selezionato.
- Implementare eventuali funzionalità aggiuntive, come lo zoom, la ricerca o la visualizzazione di dettagli, per migliorare l'esperienza dell'utente.

### **Test:**

- Verificare che l'utente possa selezionare con successo un'area di interesse o un corso d'acqua sulla mappa.
- Testare la reattività e l'accuratezza della selezione, assicurandosi che le feature vettoriali corrispondano alle aree o ai corsi d'acqua reali.
- Assicurarsi che l'utente riceva un feedback appropriato durante e dopo la selezione.
- Testare eventuali funzionalità aggiuntive, come lo zoom o la visualizzazione di dettagli, per garantire che funzionino come previsto.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF015**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Selezione Alfanumerica di un'Area di Interesse o un Corso d'Acqua.

### **Progettazione:**

- Definizione della funzionalità di selezione alfanumerica sviluppata negli applicativi del verticale 1
- Definizione di dettaglio della funzionalità di selezione alfanumerica per fornire all'utente un campo di ricerca o un elenco a discesa in cui inserire o selezionare termini alfanumerici.

### **Implementazione:**

- Integrare il campo di ricerca o l'elenco a discesa nell'interfaccia grafica dell'applicativo in modo che sia facilmente accessibile e utilizzabile.
- Configurare il database o la fonte dati in modo che la ricerca alfanumerica restituisca risultati accurati e pertinenti.
- Sviluppare meccanismo che fornisca feedback all'utente, come suggerimenti in tempo reale o messaggi di errore in caso di ricerca senza risultati.

- Implementare eventuali funzionalità aggiuntive, come la ricerca avanzata o filtri, per migliorare l'esperienza dell'utente.

**Test:**

- Verificare che l'utente possa inserire o selezionare criteri alfanumerici e ottenere risultati pertinenti.
- Testare la precisione e la velocità della ricerca, assicurandosi che i risultati corrispondano alle aspettative dell'utente.
- Assicurarsi che l'utente riceva un feedback appropriato durante e dopo la ricerca.
- Testare eventuali funzionalità aggiuntive, come filtri o ricerca avanzata, per garantire che funzionino come previsto.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF016**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Esecuzione dell'Estrazione del Dato di Interesse Relativo all'Area o Corso d'Acqua Selezionato.

**Progettazione:**

- Definizione della funzionalità da Integrare come Plugin in Ambiente WebGIS
- Definizione interazione con il database o la fonte dati per estrarre le informazioni richieste in base alla selezione dell'utente
- Implementazione:
- Implementazione della funzionalità di estrazione dati
- Sviluppo interazione con il database
- Sviluppo layout per presentazione all'utente dei risultati della estrazione sia in forma visiva (su mappa) che tabellare, permettendo una facile interpretazione e analisi

**Test:**

- Verificare che l'utente possa avviare con successo il processo di estrazione attraverso il plugin.
- Testare l'accuratezza e la completezza dei dati estratti in base alla selezione dell'utente.
- Assicurarsi che i risultati vengano visualizzati correttamente sia su mappa che in forma tabellare.
- Testare eventuali funzionalità aggiuntive o opzioni di filtraggio fornite dal plugin.

**Requisito Funzionale VIA01\_RF017**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Possibilità di scaricare i dati.

**Progettazione:**

- Interfaccia di Download: Progettare un pulsante o un'opzione chiaramente etichettata che permetta agli utenti di scaricare i dati desiderati.
- Formati di Download: Fornire diverse opzioni di formato per il download, come CSV, Excel, JSON, ecc., a seconda delle esigenze degli utenti.

- Feedback sul Download: Fornire una notifica o un messaggio all'utente una volta che il download è stato avviato e/o completato.

#### **Implementazione:**

- Implementazione dell'Interfaccia: Creare l'opzione o il pulsante di download, posizionandolo in un luogo facilmente accessibile nella dashboard o nell'interfaccia utente.
- Gestione dei Formati: Implementare le funzionalità per convertire i dati nel formato desiderato dall'utente per il download.
- Feedback in Tempo Reale: Implementare notifiche o messaggi che informino l'utente sullo stato del download.

#### **Test:**

- Test Funzionali: Verificare che il pulsante o l'opzione di download avviano correttamente il processo e che i dati vengano forniti nel formato selezionato dall'utente.
- Test di Usabilità: Condurre test con utenti reali per assicurarsi che il processo di download sia intuitivo e che i dati scaricati siano nel formato corretto e utilizzabili.
- Test di Integrazione: Verificare che la funzionalità di download si integri correttamente con il database e con le altre funzionalità dell'applicazione.

#### **Requisito Funzionale VIA01\_RF018**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** I dati verranno mantenuti su un'istanza RDS (Relational Database Service).

#### **Progettazione:**

- Selezione dell'RDS: Selezionare il provider e la specifica versione dell'RDS in base alle esigenze di storage, prestazioni e scalabilità.
- Schema del Database: Progettare lo schema del database per riflettere adeguatamente la struttura dei dati e garantire efficienza nelle operazioni di lettura e scrittura.
- Sicurezza: Definire protocolli di sicurezza per proteggere l'istanza RDS da accessi non autorizzati, includendo l'uso di firewall, gruppi di sicurezza e crittografia.

#### **Implementazione:**

- Configurazione dell'RDS: Creare e configurare l'istanza RDS secondo le specifiche progettate, includendo l'allocazione delle risorse, le impostazioni di backup e la configurazione della replica.
- Popolamento dei Dati: Importare i dati esistenti nell'RDS e assicurarsi che siano correttamente strutturati secondo lo schema del database.
- Monitoraggio e Manutenzione: Impostare strumenti di monitoraggio per tracciare le prestazioni dell'RDS e pianificare regolari operazioni di manutenzione per garantire efficienza e sicurezza.

#### **Test:**

- Test Funzionali: Assicurarsi che l'RDS possa gestire adeguatamente tutte le operazioni richieste, come inserimenti, aggiornamenti, cancellazioni e interrogazioni.
- Test di Performance: Valutare la velocità e l'efficienza delle operazioni di database sotto carico, specialmente in scenari ad alta concorrenza.
- Test di Sicurezza: Verificare che l'istanza RDS sia protetta da accessi non autorizzati e che tutte le misure di sicurezza implementate funzionino come previsto.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF019**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Allineamento con potenziali vincoli normativi, specialmente relativi alla visibilità dei dati.

#### **Progettazione:**

- Analisi Normativa: Effettuare un'analisi approfondita delle normative locali, nazionali ed europee pertinenti alla raccolta, conservazione e condivisione dei dati idrografici.
- Accesso e Visibilità: Stabilire livelli di accesso e visibilità in base alle normative. Ad esempio, determinati dati potrebbero essere accessibili solo da enti governativi o da parti autorizzate.
- Protocolli di Conformità: Creare protocolli che assicurino la conformità continua con le normative in evoluzione.

#### **Esecuzione:**

- Implementazione dei Vincoli: Introdurre nel sistema i meccanismi necessari per rispettare i vincoli normativi, come controlli di accesso, mascheramento dei dati o crittografia.
- Formazione e Istruzione: Assicurarsi che il personale coinvolto comprenda e rispetti i vincoli normativi, fornendo formazione e documentazione appropriata.
- Revisione e Aggiornamento: Stabilire un processo per la revisione e l'aggiornamento regolare delle politiche e delle pratiche del sistema in base alle modifiche o alle nuove normative.

#### **Test:**

- Test Funzionali: Verificare che il sistema rispetti i vincoli normativi in tutti i casi d'uso previsti, come la creazione, modifica o eliminazione di record.
- Test di Conformità: Eseguire controlli periodici per assicurarsi che il sistema operi in conformità con le normative vigenti.
- Test di Sicurezza: Verificare che i meccanismi di sicurezza, come controlli di accesso o crittografia, funzionino come previsto e proteggano adeguatamente i dati sensibili.

### **Requisito Funzionale VIA01\_RF020**

**Descrizione del Requisito Funzionale:** Coinvolgimento attivo delle Autorità competenti per la popolazione dei dati.

#### **Progettazione:**

- Stakeholder Identification: Identificare le specifiche Autorità competenti e gli enti che dovranno essere coinvolti nel processo.
- Flussi di Comunicazione: Progettare flussi di comunicazione efficaci per interagire con queste Autorità, garantendo che ricevano tutte le informazioni necessarie e siano in grado di fornire feedback.
- Interfacce di Inserimento Dati: Progettare interfacce user-friendly che permettano alle Autorità di inserire o verificare i dati nel sistema in modo semplice e intuitivo.

#### Implementazione:

- Onboarding delle Autorità: Organizzare sessioni di formazione o workshop con le Autorità competenti per familiarizzarle con il sistema e il processo di inserimento dei dati.
- Integrazione dei Feedback: Implementare un sistema che permetta alle Autorità di fornire feedback e suggerimenti riguardo ai dati inseriti, e che faciliti la correzione o l'aggiornamento dei dati in base a tali feedback.
- Monitoraggio e Supporto: Fornire un supporto continuo alle Autorità durante il processo di inserimento dei dati, risolvendo eventuali problemi o dubbi.

#### Test:

- Test Funzionali: Verificare che le Autorità possano facilmente inserire e verificare i dati nel sistema, e che tutti i meccanismi di feedback funzionino come previsto.
- Test di Usabilità: Condurre test con rappresentanti delle Autorità per assicurarsi che le interfacce siano intuitive e che il processo di inserimento dei dati sia fluido.
- Test di Integrazione: Verificare che i dati inseriti dalle Autorità siano correttamente integrati nel database e visualizzati nel sistema.

#### 1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

I requisiti non funzionali rappresentano elementi fondamentali che incidono sulla performance, l'usabilità, l'affidabilità e altre caratteristiche significative dell'applicativo in questione. Di seguito sono elencati i requisiti non funzionali associati ai requisiti funzionali.

id_applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
VI-API_RNF001	<p><b>Interoperabilità</b></p> <p>È fondamentale che il sistema possa interfacciarsi efficacemente con altre piattaforme e sistemi che forniscono dati di input. Questo può essere realizzato attraverso API standardizzate, protocolli di comunicazione comuni come REST o SOAP, e formati</p>	<p>Consolidamento selezione dei protocolli di comunicazione standard e definizione di dettaglio delle API</p>	<p>Sviluppo API e attivazione protocolli di comunicazione</p>

id applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
	di dati standard come JSON o XML		
VI-API_RNF00	<p><b>Orchestrazione del Processo</b></p> <p>La necessità di un orchestratore è cruciale per gestire l'intero flusso di lavoro dal momento dell'attivazione del CU fino alla delivery del prodotto di output. L'orchestratore deve essere in grado di coordinare e monitorare tutte le fasi del processo, gestire le dipendenze, e assicurare che ogni fase sia completata correttamente prima di passare alla successiva.</p>	Definizione di dettaglio dei passaggi del flusso di lavoro e le dipendenze tra di essi.	Sviluppo dell'orchestratore in base alla progettazione, integrando meccanismi di monitoraggio e gestione delle dipendenze
VI-API_RNF00	<p><b>Gestione dei Log</b></p> <p>Un sistema di gestione dei log robusto è essenziale per tracciare e monitorare le attività del sistema, identificare e risolvere i problemi, e fornire insight sulle performance del sistema. I log dovrebbero essere facilmente accessibili, leggibili e archiviati in modo sicuro per eventuali analisi future.</p>	Definizione dei tipi di eventi da registrare nei log e determinazione della struttura di registrazione chiara e informativa	Sviluppo del sistema di gestione dei log in linea con la progettazione e integrazione delle funzionalità di registrazione nei vari componenti del sistema
VI-API_RNF00	<p><b>Gestione delle Interruzioni</b></p> <p>La capacità di gestire interruzioni durante il processo è vitale per assicurare la resilienza del sistema. Questo include la capacità di riprendere da dove si era interrotto in caso di fallimenti, e di notificare agli amministratori o agli utenti le interruzioni e i relativi dettagli.</p>	Definizione del sistema di gestione delle interruzioni che comprende la strategia di recupero da fallimenti, la notifica agli amministratori e agli utenti, e la struttura per il ripristino del processo da punti di interruzione.	Codifica delle logiche di gestione delle interruzioni, con particolare attenzione alla corretta esecuzione della ripresa dal punto di interruzione e all'invio tempestivo di notifiche informative. Le funzionalità sono integrate in modo efficace nel flusso operativo del sistema.

id applicativo_id_rf	descrizione_rf	progettazione_rf	implementazione_rf
VIAPI_RNF00	<p><b>Scalabilità</b></p> <p>Il sistema dovrebbe essere scalabile per gestire un aumento del carico di lavoro o del volume dei dati. Questo può essere realizzato attraverso l'uso di risorse cloud scalabili, bilanciamento del carico, e altre tecniche di ottimizzazione delle performance.</p>	<p>Definizione dell'implementazione su Sistema SIM e quindi basato su risorse cloud</p>	<p>Implementazione e configurazione su risorse cloud</p>
VIAPI_RNF00	<p><b>Manutenibilità</b></p> <p>Il sistema dovrebbe essere progettato in modo da facilitare la manutenzione, l'aggiornamento e l'evoluzione nel tempo. Questo include una buona documentazione del codice, test automatizzati, e un'architettura modulare.</p>	<p>Definizione dell'architettura modulare che facilita la manutenzione e l'evoluzione del sistema nel tempo</p>	<p>Implementazione delle linee guida progettuali per creare un sistema con elevata manutenibilità</p>

### 1.2.3 Vincoli e Limitazioni

La realizzazione dei requisiti funzionali può essere influenzata da vincoli e limitazioni, tra cui:

#### Accesso ai Sistemi Fornitori di Dati:

- **Indisponibilità dei Sistemi:** La mancanza di accesso ai sistemi che forniscono i dati di input può rappresentare un vincolo significativo. L'indisponibilità può essere causata da interruzioni di rete, manutenzione programmata o non programmata, guasti hardware o software, o altre problematiche tecniche. Questo può ritardare o impedire l'esecuzione di processi cruciali che dipendono da tali dati.
- **Accesso Limitato:** Alcuni sistemi potrebbero avere restrizioni sull'accesso, che possono essere basate su permessi, politiche di sicurezza o accordi contrattuali. Questo può limitare la capacità del sistema di ottenere dati in tempo reale o di accedere a certi tipi di dati.

#### Concorrenza degli Utenti:

- **Accesso Simultaneo:** L'accesso di molti utenti in contemporanea può mettere sotto stress le risorse del sistema, causando rallentamenti o fallimenti. La gestione efficace della concorrenza è cruciale per mantenere alte performance e una buona esperienza utente.
- **Scalabilità:** La capacità del sistema di scalare per gestire picchi di traffico è un vincolo importante. Un sistema che non scala bene sotto carichi elevati può esperire ritardi, errori o interruzioni.

### Performance e Latenza:

- Il tempo necessario per processare richieste e fornire risposte può essere influenzato dalla latenza nella rete, nella elaborazione dei dati, o nell'accesso ai sistemi esterni. Performance scadenti possono influenzare negativamente l'usabilità e l'efficacia del sistema.

### Sicurezza dei Dati:

- La protezione dei dati sensibili e la conformità con le leggi e i regolamenti sulla privacy e sulla sicurezza possono imporre vincoli sul modo in cui i dati sono accessibili, gestiti e conservati.

### Compatibilità e Standard:

- La necessità di aderire a standard specifici o di assicurare la compatibilità con altri sistemi può imporre vincoli su come sono implementate certe funzionalità.

### Documentazione e Formazione:

- La mancanza di documentazione adeguata o di formazione può limitare la capacità degli utenti di utilizzare il sistema in modo efficace.

## 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 radar da satellite (SAR) delle sorgenti degli stakeholder devono essere ad alta risoluzione con frequenza di aggiornamento giornaliera
general	Le procedure di ingestione devono prevedere un'acquisizione minima di 170 immagini al giorno per un totale di flusso dati di input pari a circa 500 Gb giornalieri
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 richiedono
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
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

REQUISITO	Descrizione
sicurezza	L'accesso all'interfaccia deve avvenire secondo le regole definite nel documento "classi di utenza" del SIM
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
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 GIS Server. 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 una situazione di pericolo.
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
compatibility	L'interfaccia webGIS deve essere compatibile con i browser più utilizzati (Google Chrome, Safari, Microsoft Edge, Firefox, Opera, Internet Explorer)

### 1.3.2 Diagramma Architettuale

Di seguito viene presentato il diagramma architettuale dell'applicativo mappato sull'architettura di riferimento del SIM.

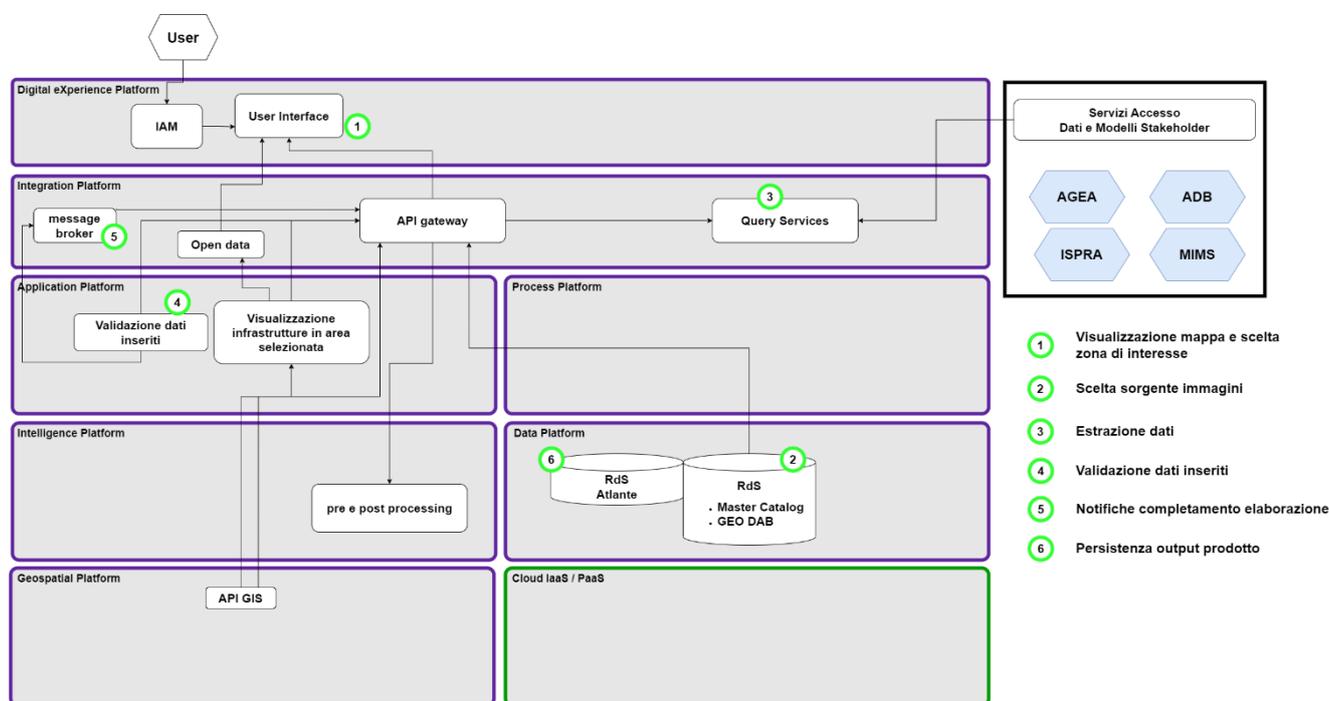
L'interoperabilità tra SIM e gli stakeholder fruitori del servizio è garantita dall'API Gateway. Il repository RdS (Repository del SIM) contiene il Master Catalog che, per l'applicativo specifico, contiene la mappatura API utilizzata dall'API Gateway e le modalità di accesso ai documenti digitalizzati nel database documentale.

Il flusso dei dati avviene secondo le seguenti fasi principali:

- Visualizzazione mappa e scelta della zona di interesse: l'utente accede alla GUI dell'applicativo, che presenta un'interfaccia user-friendly per la navigazione e l'interazione
- Scelta sorgente immagini: sulla base delle scelte operate dall'utente, viene utilizzato il discovery and access broker GEO DAB del SIM Master Catalog per l'identificazione della sorgente dati (federata, RdS)
- Estrazione dati: tramite l'utilizzo della componente di Api Gateway e appositi servizi di estrazione dati, vengono effettuate le chiamate ai sistemi federati (o alle API di RdS) per il recupero dei dati necessari

- Validazione dati inseriti: nel caso in cui l'utente abbia inserito dei dati, vengono effettuati dei controlli di validità
- Notifiche completamento elaborazione: ad elaborazione ultimata viene notificato l'esito dell'elaborazione
- Persistenza output prodotto: l'output prodotto viene storicizzato all'interno di RdS, ed inserito nel Master Catalog, a beneficio di ulteriori consultazioni da parte di utenti o di utilizzi da parte di altre applicazioni

I punti in verde nel diagramma danno evidenza della sequenza temporale di come avviene la richiesta di fruizione dei dati tramite le componenti software di backend.



L'accesso ai dati dell'Atlante avviene tramite interfaccia WebGIS in modo da permettere all'utente funzionalità di interrogazione e aggiornamento dell'Atlante in un ambiente integrato in cui l'utente di riferimento accede mediante profilazione all'interfaccia dedicata alla selezione della zona di interesse.

L'interfaccia di input, specifica per algoritmo selezionato, permetterà all'utente di selezionare un'area di interesse o uno specifico corso d'acqua, attraverso funzioni di selezione alfanumerica e/o di selezione su mappa, e di inserire vari dati per il filtraggio e la selezione degli oggetti secondo specifici obiettivi.

Sarà inoltre disponibile un'interfaccia per l'inserimento di nuove infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e opere idrauliche richiedendo all'utente, tramite apposite form, l'inserimento dei dati necessari, e/o di aggiornamento di infrastrutture e/o opere esistenti.

L'integration platform si compone di un layer di servizi di query, di un API Gateway e di un modulo IAM per l'autenticazione e l'autorizzazione. Nella componente relativa ai servizi di query sono sviluppate tutte le logiche per l'estrazione dei dati dai sistemi sorgente, e tali API sono mediate da una componente di API Gateway, utilizzata in tutti i casi in cui è necessario procedere all'interfacciamento ad uno dei sistemi sorgente per l'estrazione dei dati, sia a fronte di una richiesta utente sia a fronte di una richiesta proveniente da applicazioni esterne.

Le applicazioni esterne al SIM potranno richiedere ed esportare i dati tramite request API rivolte all'API gateway dell'Integration Platform che reindirizzerà le chiamate verso i servizi di accesso al dato.

Il layer di Intelligent Platform non conterrà modelli di analisi per l'applicativo in questione, ma potranno essere implementate, ove necessario, funzionalità di pre- o post- processing dei dati oggetto di visualizzazione o inserimento.

L'utente può validare e pubblicare l'output prodotto, rendendolo così disponibile ad altri applicativi.

Il layer relativo all'Application Platform sarà caratterizzato da 2 macro componenti: i servizi di estrazione / elaborazione dei dati, e i servizi relativi alla validazione delle mappe in caso di inserimento o aggiornamento da parte degli utenti. I servizi di estrazione / elaborazione dati avranno il compito di coordinare ed effettuare il recupero dei dati sulla base della richiesta dell'utente. Tale recupero, finalizzato alla produzione dell'output richiesto, potrà coinvolgere sia l'individuazione del dato stesso attraverso la ricerca nel catalogo dei metadati, sia eventuali algoritmi da applicare per le elaborazioni richieste.

La componente di validazione è relativa all'implementazione di tutte le funzionalità relative all'inserimento manuale di input da parte dell'utente, con il relativo aggiornamento dei dati presenti nel sistema.

### 1.3.3 Piattaforme SIM utilizzate

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
Application Platform (DevSecOps)	Pipeline CI/CD Engine	SI	Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Intelligence Platform, Geospatial Platform e dell'eXperience Platform (come saranno descritti di seguito) saranno soggetti al

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			deployment del software negli ambienti di collaudo e di produzione.
	Software Forge	SI	Il codice dei microservizi, degli algoritmi implementati all'interno dell'Application Platform saranno soggetti a versionamento. La gestione del versioning, del tracciamento dei problemi, la collaborazione tra gli sviluppatori ha impatti su tutte le piattaforme coinvolte nel disegno architeturale
	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	Sarà necessario comprendere,



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM) –  
Progetto esecutivo



Finanziato  
dall'Unione europea

NextGenerationEU

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			misurare e monitorare il comportamento dei sistemi software in esecuzione, in modo da poter diagnosticare problemi, tracciare le prestazioni e ottenere informazioni dettagliate sullo stato del sistema
Process Platform	Business Process Modelling	NO	
	Workflow Engine	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per l'esecuzione del workflow del processo di validazione degli output prodotti
	Business Rule Engine	NO	
	Analytics and Reporting	NO	
	Integration and Connectivity	SI	Connettività con componenti interni al SIM tra interfaccia grafica e Process Platform per avviare i controlli e i processi di validazione. Una volta che il processo di validazione è terminato, il workflow gestisce il processo di

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			pubblicazione nel Master Catalog
	Collaboration and Communication tools	NO	
	Security and Access Control	SI	Gestione degli accessi e delle utenze
	Complex Event Processing	NO	
Data Platform	Extract, Transform, Load (ETL) tools	NO	
	Data Modelling tools	NO	
	Business Intelligence tools	NO	
	Metadata Management tools	SI	L'utente usa il Master Catalog per ricercare i dataset in input e quindi fa uso dei metadati che sono ad essi associati.
	Data Governance tools	SI	Prima di essere utilizzati, i dati di input vengono sottoposti a verifiche e controlli che assicurano la qualità e la conformità dei dati, perché è condizione necessaria per essere censiti nel Master Catalog. Allo stesso tempo i dati di output da censire all'interno del Master Catalog dovranno essere gestiti tramite i tool di Data Governance, per assicurarne la

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			gestione del ciclo di vita, l'aderenza agli standard qualitativi, la corretta indicizzazione, ecc
	Data modeling and Preparation tools	NO	
	Report creation/generation	NO	
	Data Visualization engines	NO	
	Indexing, search	SI	Gli utenti avranno a disposizione funzionalità per ricercare determinati dataset da utilizzare, mediante funzionalità di semantic search.
Intelligence Platform	AI/ML Frameworks catalog	NO	
	AI/ML Flows	NO	
	AI Models Lifecycle Management	NO	
	AI Data Preparation	NO	
	Model Deployment	NO	
	Model Monitoring	NO	
	ML Scaling Framework	NO	
Integration Platform	Integration Flows (Scenarios)	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per far comunicare le piattaforme tra loro e con i servizi esterni tramite API.
	Connectors	SI	Vengono predisposti dei connettori per il reperimento dei dati dagli stakeholder

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Data mapping and transformation	SI	Si esegue un controllo sintattico e semantico sui dati letti dagli stakeholder e applicata una prima fase di trasformazione in modo da omogeneizzare i dati in input alle elaborazioni successive
	Integration workflow automation	SI	La connessione e i flussi di dati possono essere gestiti tramite schedulazioni asincrone di processi o tramite generazione di notifiche per istanziare comunicazioni sincrone tra le componenti delle piattaforme
	API management	SI	Si implementa il routing delle richieste API tra le varie componenti delle piattaforme
	API gateway	SI	Viene gestito il routing delle richieste API tra le varie componenti
	Policies, monitoring and analytics	SI	Le richieste API tra le varie component vengono monitorate per

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			analizzarne le performance
	Security and compliance	SI	I dati 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	SI	Le mappe di output possono essere consultabili mediante App Mobile dedicata
	Content Personalization	NO	
	Content and Service Analytics	NO	
	Identity Management Support Integration	SI	
	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 una API che effettua la ricerca di specifici dataset sul Master Catalog
	Fragments and Pages	NO	
	SEO and Page Analytics	NO	
Geospatial Platform	Data Integration	SI	L'applicativo integra e combina i vari tipi di input in

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			formati differenti
	Remote Sensing	NO	
	GIS base services	SI	L'utente deve avere la possibilità di identificare e selezionare una zona di interesse sui layer dell'interfaccia webGIS predisposti per l'applicativo
	Spatial Analysis	NO	
	Risk Assessment	NO	
	Predictive Modeling	NO	
	Climate Change Analysis	NO	
	Environmental Impact Assessment	NO	
	Reporting and Visualization	NO	
	Historical Data Analysis	SI	Tramite questa capability l'applicativo permette delle analisi grafiche dei dati di serie storiche
	Scenario Planning	NO	

## 1.4 Dati di input

### 1.4.1 Introduzione ai Dati di Input

Il presente capitolo si prefigge di delineare la struttura e le fonti dei dati di input necessari per la realizzazione e la costante interrogazione dell'Atlante nazionale delle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e delle opere di versante, una risorsa fondamentale per l'analisi e la gestione del rischio idrogeologico.

Le informazioni che confluiranno nel sistema provengono da una serie di enti e piattaforme federate, evidenziando l'importanza di un approccio cooperativo e sinergico tra diversi attori nel settore idrologico. Questo aspetto è cruciale, in quanto la qualità e l'accuratezza del monitoraggio e della risposta ai rischi idrogeologici dipendono dalla precisione e dall'aggiornamento dei dati forniti.

Il CU.VI.1 si avvale di dati provenienti da Autorità Distrettuali di Bacino, AGEA, ESA e ReNDiS, tra gli altri. Questi dati includono perimetri dei bacini idrografici, mappature delle pericolosità e del rischio, immagini satellitari di alta definizione, ortofoto e registrazioni degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. La loro integrazione è resa possibile grazie a protocolli di interoperabilità dei sistemi federati, garantendo così un flusso costante e aggiornato di informazioni.

### 1.4.1 Catalogo delle Fonti di Dati

ID	Tipo di Dato di Input	Proprietà dei Dati	Modalità di Accesso	Frequenza di Aggiornamento	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Caratteristiche Sensibilità Dato	Uso del Dato	Criticità
VIAPI_DI001	Perimetri dei bacini idrografici	Autorità Distrettuali di Bacino	Open data	Continuo	Protocolli di Interoperabilità Standardizzati	Alta (Informazioni Geografiche)	Censimento Opere Difesa Idraulica	Accuratezza dei dati
VIAPI_DI002	Mappe delle pericolosità e del rischio	Autorità Distrettuali di Bacino	Open data	Continuo	Protocolli di Interoperabilità Standardizzati	Alta (Informazioni Geografiche)	Censimento Opere Difesa Idraulica	Accuratezza dei dati
VIAPI_DI003	Immagini satellitari	European Space Agency (ESA)	Open data	Continuo	Protocolli di Interoperabilità Standardizzati	Alta (Immagini Satellitari)	Censimento Opere Difesa Idraulica	Copertura Geografica
VIAPI_DI004	Ortofoto	AGEA	Open data	Continuo	Protocolli di Interoperabilità Standardizzati	Media (Ortofoto)	Censimento Opere Difesa Idraulica	Risoluzione Immagini

ID	Tipo di Dato di Input	Proprietà dei Dati	Modalità di Accesso	Frequenza di Aggiornamento	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Caratteristiche Sensibilità Dato	Uso del Dato	Criticità
VIAP1_DI005	Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico	ReNDiS	Open data	Continuo	Protocolli di Interoperabilità Standardizzati	Media (Interventi di Mitigazione)	Censimento Opere Difesa Idraulica	Aggiornamento Dati

#### 1.4.2 Specifiche di Contenuto

ID	Specifiche di contenuto
VIAP1_DI001	Delimitazioni delle aree idrografiche: Mappano i bacini idrografici per identificare le zone d'influenza dei corsi d'acqua, fondamentali per la pianificazione e la gestione del rischio idrogeologico.
VIAP1_DI002	Mappe che indicano aree a rischio idrogeologico: Illustrano le zone soggette a rischio di inondazioni o frane, essenziali per la prevenzione e la pianificazione di interventi di mitigazione.
VIAP1_DI003	Immagini satellitari per monitoraggio e analisi: Forniscono visioni ad alta risoluzione dei territori, utili per il monitoraggio ambientale e l'analisi dei cambiamenti dei livelli di rischio idrogeologico.
VIAP1_DI004	Foto aeree corrette geometricamente: Offrono immagini dettagliate e georeferenziate del territorio, aggiornate a scale nazionale ogni tre anni, cruciali per la mappatura precisa delle infrastrutture e del paesaggio.
VIAP1_DI005	Interventi realizzati per la mitigazione del rischio idrogeologico: Documentano le opere di mitigazione già realizzate, fornendo dati essenziali per valutare l'efficacia delle strategie adottate e per pianificare future azioni.

## 1.5 Sistemi federati

### 1.5.1 Introduzione ai Sistemi Federati

La federazione dei sistemi è un concetto chiave per la raccolta e la distribuzione delle informazioni, interfacciandosi con entità quali Autorità Distrettuali di Bacino, AGEA, ESA, e piattaforme quali ReNDiS. Questi enti/sistemi sono scrupolosamente identificati per la loro rilevanza e capacità di fornire dati aggiornati e di alta qualità, essenziali per una visione completa dello stato delle infrastrutture/opere e del rischio associato.

A livello applicativo, l'interoperabilità è garantita attraverso l'utilizzo di protocolli standardizzati e la condivisione di API che permettono un dialogo fluido tra differenti software, consentendo un'integrazione quasi trasparente dei diversi moduli applicativi coinvolti. Questo assicura che il servizio applicativo possa operare in maniera efficace, sfruttando la ricchezza dei dati forniti dalle varie entità federate.

### 1.5.2 Elenco dei Sistemi Federati

Vengono identificati e descritti i sistemi con cui il servizio applicativo opera in modalità di federazione/interoperabilità sia in termini applicativi che di scambio dati.

Sono tracciate in particolare le seguenti caratteristiche dei sistemi:

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sistema Federato	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
VIAPI_SF001	AGEA	Ortofoto	AGEA	Servizi standard OGC	Pubblico
VIAPI_SF002	Autorità Distrettuali di Bacino	Bacini Idrografici	ADB	Servizi standard OGC	Pubblico
VIAPI_SF003	AMBER	EU project: Adaptive Management of Barriers in European Rivers	Swansea University	Servizi standard OGC	Pubblico
VIAPI_SF004	Sistema di monitoraggio delle grandi dighe	Livello di invaso, volume di invaso e le portate scaricate.	MIMS	Servizi standard OGC	Pubblico
VIAPI_SF005	ReNDiS	Localizzazione interventi	ISPRA	Servizi standard OGC	Pubblico

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sistema Federato	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio
VIAP1_SF006	HIS CENTRAL	Osservazioni idrologiche	ISPRA	Servizi standard OGC	Pubblico

## 1.6 Funzioni, Algoritmi e Modelli

### 1.6.1 Introduzione e Panorama Generale

L'utente potrà avviare l'algoritmo di interesse tra quelli proposti:

- Estrazione (in forma tabellare e vettoriale) delle informazioni relative alle infrastrutture di attraversamento interferenti con i corsi d'acqua.
- Estrazione (in forma tabellare e vettoriale) delle informazioni relative alle opere di versante realizzate lungo i corsi d'acqua.

L'interfaccia di input, specifica per algoritmo selezionato, permetterà all'utente di selezionare un'area di interesse o uno specifico corso d'acqua, attraverso funzioni di selezione alfanumerica e/o di selezione su mappa, e di inserire vari dati per il filtraggio e la selezione degli oggetti secondo specifici obiettivi.

Sarà inoltre disponibile un'interfaccia per l'inserimento di nuove infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua e opere di versante richiedendo all'utente tramite apposite form l'inserimento dei dati necessari, e/o di aggiornamento di infrastrutture e/o opere esistenti.

### 1.6.2 Criteri di Selezione

La scelta degli algoritmi è basata sul loro grado di maturità e sull'utilizzo previsto.

### 1.6.3 Tipologie di Funzioni Applicative

Il sistema offre diverse tipologie di funzioni applicative, tra cui l'estrazione (sia in forma tabellare che vettoriale) di informazioni legate alle infrastrutture di attraversamento interferenti con i corsi d'acqua e alle opere di versante lungo i corsi stessi. L'utente ha la possibilità di avviare l'algoritmo di interesse tra quelli proposti, permettendo una vasta gamma di analisi legate alle caratteristiche idrauliche del territorio.

### 1.6.4 Dettagli sugli Algoritmi

Gli algoritmi implementati consentono l'estrazione accurata e dettagliata di informazioni. L'utente può selezionare un'area di interesse o specifici corsi d'acqua attraverso funzioni di selezione alfanumerica e/o di selezione su mappa. Questo approccio offre flessibilità nell'analisi, consentendo inoltre l'inserimento di nuove infrastrutture o l'aggiornamento di quelle esistenti attraverso un'interfaccia dedicata.

### 1.6.5 Dettagli sui Modelli

Per lo scopo dell'applicativo non si ravvisa l'utilizzo di modelli

### 1.6.6 Analisi della Complessità Computazionale

L'analisi della complessità computazionale si focalizza sull'efficienza e sulle risorse richieste dagli algoritmi implementati nel sistema. La valutazione della complessità tiene conto della velocità di esecuzione degli algoritmi in relazione alle dimensioni del problema. La progettazione attenta degli algoritmi garantisce che il sistema sia in grado di gestire analisi dettagliate su vasti dataset e territori complessi, assicurando un bilanciamento ottimale tra prestazioni e risorse computazionali.

### 1.6.7 Casistica di Utilizzo

L'utente può sfruttare il sistema per condurre diverse analisi, come l'estrazione dettagliata delle informazioni relative alle infrastrutture di attraversamento interferenti con i corsi d'acqua e alle opere di versante lungo tali corsi. L'utilizzo del sistema può comprendere la selezione di un'area specifica o di corsi d'acqua particolari mediante funzioni di selezione alfanumerica o su mappa. L'interfaccia di input consente inoltre l'inserimento di dati per il filtraggio e la selezione degli oggetti, personalizzando l'analisi in base agli obiettivi specifici dell'utente.

### 1.6.8 Misure di Validazione e Verifica

Per garantire l'affidabilità e la precisione dei risultati ottenuti attraverso gli algoritmi, sono implementate misure di validazione. Queste misure consentono all'utente di valutare la correttezza e l'attendibilità delle informazioni estratte. In questo contesto, la validazione potrebbe coinvolgere confronti con dati noti o benchmark, valutazioni della coerenza interna delle informazioni estratte, e l'analisi della precisione delle nuove infrastrutture di attraversamento e delle opere di versante inserite nel sistema. La presenza di tali misure assicura una base solida per l'utilizzo del sistema in scenari di analisi idraulica.

## 1.7 Dati di output

### 1.7.1 Introduzione

Il paragrafo ha lo scopo di fornire una dettagliata descrizione dei dati generati e resi disponibili dal servizio applicativo. Gli obiettivi specifici di questa sezione includono la creazione di un elenco completo dei dati prodotti, la definizione delle loro proprietà, l'indicazione delle modalità di accesso, la frequenza di aggiornamento, le soluzioni di accesso disponibili e la gestione delle caratteristiche legate alla sensibilità dei dati. Queste informazioni sono fondamentali per garantire una comprensione completa dei risultati prodotti dal servizio applicativo e per facilitare la loro gestione e utilizzo da parte degli utenti e degli amministratori del sistema. In particolare, vengono tracciate in modo strutturato le seguenti caratteristiche:

- Nome del dato esposto: come il dato viene identificato nel contesto SIM;

- Proprietà del dato esposto: chi ne detiene la proprietà e ne cura la qualità (tendenzialmente il SIM);
- Modalità di accesso al dato: offline, online;
- Frequenza di aggiornamento: indica con quale frequenza il dato viene aggiornato;
- Soluzione di accesso: tramite Interfaccia Utente (rappresentazione discreta o grafica), API, trasferimento/esportazione, scarico offline da applicazione;
- Caratteristiche legate alla sensibilità dei dati: classificazione riservatezza, eventuale necessità di protezione all'accesso del dato stesso.

## 1.7.2 Elenco Dati di Output

ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche Sensibilità Dato	Criticità
VIAPI_DO001	Mappa delle Infrastrutture di Attraversamento dei Corsi d'Acqua	SIM	Interfaccia Utente (rappresentazione grafica)	Mensile	Classificazione riservatezza: Pubblica	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VIAPI_DO002	Mappa delle Opere di versante	SIM	Interfaccia Utente (rappresentazione grafica)	Mensile	Classificazione riservatezza: Pubblica	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VIAPI_DO003	Dettagli Infrastruttura	SIM	Scarico offline da applicazione	Trimestrale	Classificazione riservatezza: Interna	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VIAPI_DO004	Report Aggiornamenti	SIM	API, Interfaccia Utente (rappresentazione discreta)	Annuale	Classificazione riservatezza: Interna	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VIAPI_DO005	Statistiche Generali	SIM	Interfaccia Utente (rappresentazione grafica)	Annuale	Classificazione riservatezza: Pubblica	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VIAPI_DO006	Feedback delle Autorità	Autorità competenti	API, Interfaccia Utente (rappresentazione discreta)	Ad evento	Classificazione riservatezza: Interna	Allo stato attuale non si segnalano criticità.



ID	Descrizione	Proprietà dei Dati (owner)	Soluzioni per l'Accesso ai Dati	Frequenza di Aggiornamento	Caratteristiche Sensibilità Dato	Criticità
VI-API_DO007	Rapporto sulla Conformità Normativa	SIM	Scarico offline da applicazione	Annuale	Classificazione riservatezza: Riservata	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VI-API_DO008	Log delle Operazioni	SIM	API	Continuo	Classificazione riservatezza: Interna	Allo stato attuale non si segnalano criticità.
VI-API_DO009	Export Dati	SIM	Trasferimento/esportazione	Su richiesta	Classificazione riservatezza: Pubblica	Allo stato attuale non si segnalano criticità.