



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Sistema Integrato di Monitoraggio (SIM)

Progetto Esecutivo

ALLEGATO_V5_CU.5.1

Elaborazione di PC



**Finanziato
dall'Unione europea**

NextGenerationEU



Storia del documento

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

Sommario

1	CU.V5.1 – Elaborazione di PC	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	8
1.1.4	Tematiche e Obiettivi Correlati.....	8
1.1.5	Benefici Attesi.....	13
1.1.6	Vincoli e Limitazioni	13
1.1.7	Stakeholders e Sistemi Coinvolti	13
1.1.8	Conclusione e Riepilogo	15
1.2	Requisiti funzionali.....	17
1.2.1	Elenco dei Requisiti Funzionali	17
1.2.2	Requisiti non Funzionali Correlati	28
1.2.3	Vincoli e Limitazioni	28
1.3	Architettura logico-applicativa del Sistema.....	29
1.3.1	Requisiti Non-Funzionali	29
1.3.2	Diagramma Architetture	30
1.3.3	Piattaforme SIM utilizzate.....	32
1.4	Dati di input.....	43
1.4.1	Introduzione ai Dati di Input.....	43
1.4.2	Catalogo delle Fonti di Dati.....	44
1.4.3	Dati di input - dettaglio.....	52
1.5	Sistemi federati	56
1.6	Funzioni, Algoritmi e Modelli	60
1.6.1	Introduzione e Panorama Generale.....	60
1.6.2	Dettagli sui metodi e sui modelli	60

1.6.3	Analisi delle pericolosità attive: Metodo per la combinazione delle pericolosità.....	61
1.6.4	Modello di vulnerabilità.....	61
1.6.5	Modello di accessibilità.....	63
1.7	Dati di output.....	65

1 CU.V5.1 – Elaborazione di PC

1.1 Obiettivo del servizio applicativo

1.1.1 Introduzione

Nel sistema di protezione civile il tema della definizione, modellazione, validazione e utilizzo di scenari di riferimento e di modelli di rischio per i diversi rischi (naturali e antropici) è di particolare rilievo in tutte le fasi del ciclo di gestione del rischio.

Relativamente alle diverse finalità assunte dal Servizio Nazionale di Protezione Civile (previsione, prevenzione, pianificazione, allertamento, gestione delle emergenze, superamento delle emergenze) gli scenari assumono specifici contenuti e denominazioni, benché non si rintracci nella norma o nella prassi una definizione univoca e strutturata degli stessi. Nella prassi corrente è possibile individuare, all'interno dei diversi contesti di protezione civile, riferimenti a scenari d'evento e d'impatto, scenari di rischio, scenari di danno ecc.

A proposito degli scenari e del loro uso all'interno del complessivo sistema di protezione civile occorre considerare, in linea generale, che il rischio è un concetto probabilistico caratterizzato da una forte e marcata incertezza e quindi la modellazione del comportamento di un potenziale evento calamitoso e della possibilità che esso coinvolga elementi vulnerabili generando un danno è affetta da livelli di approssimazione che è necessario valutare in relazione allo scopo per cui lo scenario è costruito.

Una attenzione specifica va posta in particolare alla natura degli eventi potenzialmente dannosi, poiché la maggior parte di essi possono essere definiti di tipo non prevedibile (come, ad esempio, gli eventi di tipo antropico o di tipo meteorologico estremo) e quindi non caratterizzabili nello spazio e nel tempo in funzione di eventi precursori.

Nonostante tali profili di incertezza, è tuttavia condivisa la valutazione sulla utilità di disporre, per tutte le tipologie di evento e in particolare per la fase di gestione delle emergenze, di scenari che orientino la operatività del sistema di protezione civile. Ciò è tanto più vero quando ci si riferisca agli eventi non prevedibili, per i quali non si dispone di un quadro strutturato di conoscenza da porre a base delle scelte di intervento.

Le risorse informative e di calcolo rese disponibili dal SIM a supporto della gestione del ciclo del rischio hanno la finalità di produrre quadri informativi orientati a supportare le attività contemplate nel ciclo di gestione del rischio ai diversi livelli di competenza: Pianificazione in tempo di pace, Gestione delle emergenze con particolare riferimento a tutti i casi di eventi che richiedono il concorso di più Enti, processo di Rilevazione dei danni in fase di post-evento.

Tali risorse vengono operate all'interno di un quadro di interattività con l'utente; ciò permette:

- di contestualizzare le analisi nello specifico ambito di applicazione delle stesse, eventualmente integrando le risorse informative del SIM con risorse proprie dell'utente o adottando metodi di analisi o parametri diversi da quelli predeterminati e resi disponibili al SIM;

- di specializzare i metodi preimpostati rispetto alla fase del processo di protezione civile che si sta servendo;
- di utilizzare parzialmente o in toto le procedure analitiche predeterminate e rese disponibili al SIM.

La scelta di adottare un profilo di totale flessibilità nella utilizzazione delle risorse del SIM discende dal riconoscimento della grandissima varietà di condizioni (tipi di pericolosità considerata e grado di confidenza associata alla analisi previsionale, scala territoriale di analisi, livello di competenza dell'utente rispetto al processo e conseguente finalità conoscitiva, ecc.).

In via schematica, e per illustrare l'approccio adottato nella progettazione delle risorse applicative afferenti al ciclo di gestione del rischio, si riporta il quadro delle risorse applicative rese disponibili dal SIM, il loro livello di specializzazione e le ipotesi di utilizzo per le diverse finalità di gestione del ciclo del rischio.

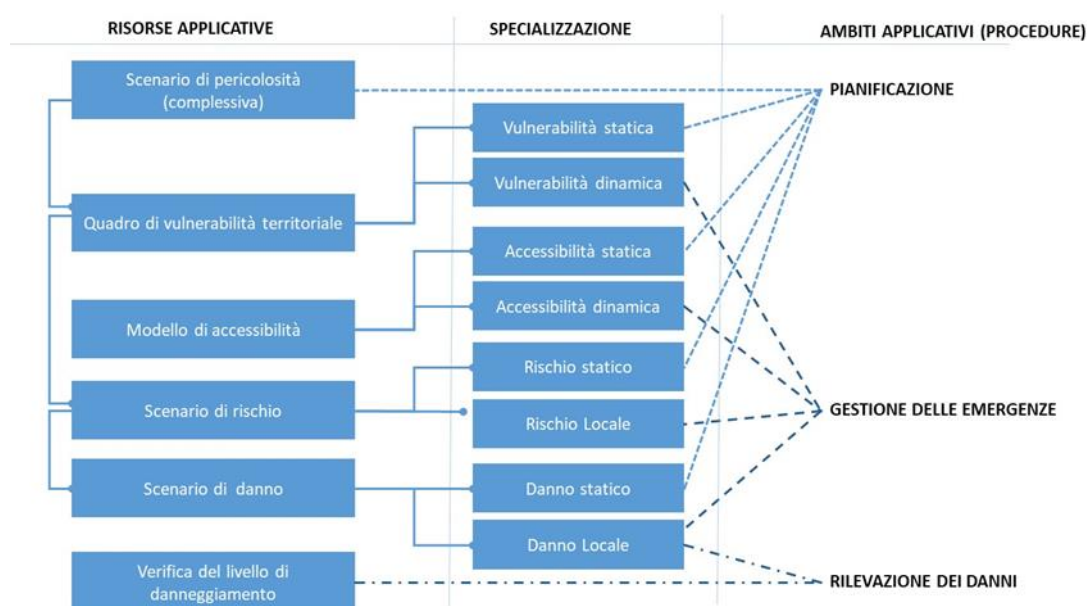


Figura 1 Framework logico relativo alle risorse applicative a supporto della gestione del ciclo del rischio territoriale

1.1.2 Scopo Generale

Nell'ambito della gestione del ciclo del rischio una fase determinante è quella della pianificazione. In questa fase, svolta in tempo di pace, si determinano infatti, in funzione del rischio connesso ad uno o più possibili eventi calamitosi, le risorse fisse di protezione civile (strutture ed aree) da collocare sul territorio a supporto della gestione dell'emergenza, il modello di intervento e, infine, eventuali interventi necessari alla prevenzione (rimuovere o contenere gli effetti degli eventi pericolosi, prevenire il manifestarsi dell'evento).

Ai sensi dell'Art. 18 del D.lgs. 1/2018 (Codice di Protezione Civile, nel seguito Codice):

"1. La pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali è l'attività di prevenzione non strutturale, basata sulle attività di previsione e, in particolare, di identificazione degli scenari (di

rischio n.d.r.) di cui all'articolo 2, comma 2, finalizzata: alla definizione delle strategie operative e del modello di intervento contenente l'organizzazione delle strutture per lo svolgimento, in forma coordinata, delle attività di protezione civile e della risposta operativa per la gestione degli eventi calamitosi previsti o in atto,"

Inoltre, ai sensi del medesimo articolo:

"3. I piani e i programmi di gestione e tutela e risanamento del territorio e gli altri ambiti di pianificazione strategica territoriale devono essere coordinati con i piani di protezione civile al fine di assicurarne la coerenza con gli scenari di rischio e le strategie operative ivi contenuti."

Come previsto dal Codice, i livelli di pianificazione, concernenti tutte le pericolosità e le scale territoriali in cui essa assume rilevanza, sono: nazionale; regionale; provinciale/Città metropolitana/area vasta; ambito territoriale e organizzativo ottimale.

Fondamentale per questa fase è dunque la costruzione degli scenari di rischio articolati in funzione della tipologia e severità attesa degli eventi.

Di particolare rilevanza, in questa fase, sono gli eventi di tipo b) e c) previsti dall'art. 7 del Codice, che li qualifica secondo la seguente scansione:

- le emergenze che possono essere affrontate con l'intervento di singoli enti e amministrazioni in via ordinaria;
- le emergenze che, per natura o estensione, comportano l'intervento coordinato di più enti e amministrazioni e che devono essere fronteggiate con mezzi e poteri straordinari per limitati e predefiniti periodi di tempo, disciplinati dalle Regioni e dalle Province Autonome di Trento e Bolzano;
- le emergenze di rilievo nazionale, che per intensità o estensione devono essere fronteggiate in modo tempestivo con mezzi e poteri straordinari, da impiegare per limitati e predefiniti periodi di tempo.

Non debbono comunque essere trascurate le emergenze di tipo a), che vedono principalmente coinvolti, nella fase di pianificazione e gestione, gli Enti Locali. Questi soggetti, infatti, sono autorità di protezione civile (art. 3 comma 2 del Codice) e ad essi la norma affida, oltre che la gestione degli eventi di competenza, la "funzione fondamentale" di redazione del piano di protezione civile (art. 12 del Codice) che determina le risorse locali rese disponibili al Sistema Nazionale di Protezione Civile (edifici strategici, aree, componenti infrastrutturali). Ovviamente, data la grande diversificazione degli enti locali (per dimensione, disponibilità di risorse umane ed economiche, competenze tecniche ecc.) questo livello della pianificazione risulta quello che più necessita di ausili informativi strutturati e di strumenti di supporto agevolmente impiegabili.

Costruito sulla base della modellazione degli areali di evento anche su base previsionale (la cui produzione non è oggetto di questo ambito applicativo del SIM) e sulla intersezione di tali scenari con il sistema della vulnerabilità, lo **scenario di rischio** restituisce il quadro dei possibili effetti (sull'uomo e sulle diverse componenti territoriali) dell'evento atteso valutato in riferimento agli elementi territoriali "fissi" coinvolti e potenzialmente vulnerabili dall'evento stesso.

Gli scenari di rischio statico sono costruiti in tempo di pace a supporto del processo di pianificazione di protezione civile, ed in particolare il dimensionamento delle risorse necessarie a fronteggiare l'evento.

Tali scenari debbono dare conto sia degli effetti diretti che l'evento può produrre sul sistema vulnerabile esposto (ad esempio potenziale perdita di vite umane, danni a edifici e beni economici, perdite del comparto agricolo e degli allevamenti, ecc.), sia di quelli indiretti. Questi ultimi si manifestano in conseguenza dei primi e in un tempo differito, potendo investire anche territori sensibilmente diversi da quelli all'interno dei quali l'evento si è manifestato. Rientrano in questa categoria i danni da isolamento (in caso vengano coinvolte infrastrutture), l'interruzione di attività economiche o sociali ecc.

Tali scenari, peraltro, costituiscono la base informativa di riferimento nella fase di gestione delle emergenze benché in tale fase essi necessitino di aggiornare le specifiche condizioni di pericolosità attiva.

1.1.3 Esigenze e Requisiti Chiave

L'esigenza che l'applicativo "Costruzione dello scenario di rischio statico per le diverse tipologie di evento" si propone di soddisfare è quella di dotare gli utenti interessati, ai diversi livelli di scala e competenze, di un ambiente funzionale costituito da un patrimonio informativo omogeneo, organico, aggiornato, integrabile e georeferenziato, nonché di un complesso di strumenti, modelli e algoritmi, validati e condivisi, che consenta di superare la frammentazione informativa attualmente presente.

Questa rappresenta infatti l'aspetto maggiormente critico nella gestione del ciclo del rischio, ed è normalmente e in parte risolta in maniera "autonoma" dai diversi soggetti che concorrono al processo di gestione, con risultati evidentemente disomogenei alle diverse scale di intervento e nelle diverse aree geografiche del Paese.

1.1.4 Tematiche e Obiettivi Correlati

La produzione di scenari di rischio passa attraverso l'ordinata costruzione dei seguenti strati informativi di base:

- ricostruzione delle pericolosità attive assunte a riferimento;
- costruzione del quadro della vulnerabilità territoriale;
- analisi di accessibilità nel contesto dell'evento, finalizzata alla valutazione della operatività del sistema e alla identificazione di eventuali criticità per le operazioni di soccorso.

Il complesso delle risorse applicative specializzate per la costruzione degli strati informative è supportato dalla realizzazione di una piattaforma a base geografica nella quale sono disponibili tutte le risorse GIS necessarie alla redazione, anche in forma libera, delle analisi geografiche di base.

Tematica	Obiettivi
Piani di protezione civile	Produrre i quadri informativi richiesti dalla Direttiva del 30 aprile 2021 – Indirizzi di predisposizione dei piani di Protezione Civile, finalizzata a determinare gli elementi di pianificazione che debbono costituire il riferimento per consentire che l'intervento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco sia uniforme sul territorio nazionale, sulla base delle indicazioni che verranno fornite dal Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile alle articolazioni territoriali del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
Pericolosità attive	Ricostruire il quadro delle pericolosità di riferimento, assumendo le perimetrazioni degli areali di pericolosità, per diverse tipologie di eventi, determinati dai soggetti competenti per materia e, se necessario, produrne una sintesi
Vulnerabilità Territoriale	Permettere la costruzione di quadri informativi omogenei relativi alla distribuzione territoriale degli elementi vulnerabili.
Accessibilità	Realizzazione di un ambiente che consenta, attraverso l'utilizzo di un Modello di Accessibilità, di verificare l'operatività teorica del sistema di protezione civile in termini di raggiungibilità degli elementi vulnerabili e dei relativi tempi.
Senari di rischio	Lo scenario di rischio identifica i vulnerabili presenti all'interno dell'areale di riferimento qualificati secondo lo schema di classificazione dato, e restituisce il report strutturato degli elementi vulnerabili identificati.

Tabella 1 Tematiche correlate all'applicativo

1.1.4.1 Piani di protezione civile

Secondo quanto determinato dal Codice di Protezione Civile i soggetti (componenti del Servizio Nazionale) chiamati a redigere un Piano di Protezione Civile, oltre che il DNPC che opera però in relazione a specifiche tipologie di evento che implicano programmi nazionali di soccorso, sono:

- le Regioni e le Province Autonome;
- le Province e le Città Metropolitane;
- i Comuni.

Ciascuno degli atti di pianificazione precedenti ha un campo di validità relativo all'ambito di competenza proprio di ciascun soggetto redigente e, applicandosi a territori e fenomeni diversi per livello, dovrebbero evidentemente essere diversificati anche per contenuto.

In realtà il nuovo Codice fornisce una sola e unitaria definizione della pianificazione di protezione civile, secondo quanto riportato nell'art. 18 – Pianificazione di protezione civile:

"1. La pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali è l'attività di prevenzione non strutturale, basata sulle attività di previsione e, in particolare, di identificazione degli scenari di cui all'articolo 2, comma 2, finalizzata:

- a) alla definizione delle strategie operative e del modello di intervento contenente l'organizzazione delle strutture per lo svolgimento, in forma coordinata, delle attività di protezione civile e della risposta operativa per la gestione degli eventi calamitosi previsti o in atto, garantendo l'effettività delle funzioni da svolgere con particolare riguardo alle persone in condizioni di fragilità sociale e con disabilità, in relazione agli ambiti ottimali di cui all'articolo 11, comma 3, definiti su base provinciale e comunale, quest'ultimo anche in forma aggregata;"*

Secondo la definizione datane da Codice, il Piano di Protezione Civile si compone di:

- inquadramento del territorio, in cui vengono presi in considerazione sia gli aspetti naturalistici sia quelli demografici e antropici che caratterizzano il territorio della Città Metropolitana di Roma Capitale;
- programma di previsione: ha lo scopo di predisporre le basi informative concernenti la distribuzione delle pericolosità attive sul territorio, dei vulnerabili potenzialmente danneggiabili nonché degli elementi sensibili che, se vulnerati da un qualche fenomeno pericoloso, sono in grado di comportarsi essi stessi come generatori di nuove pericolosità. Le componenti informative del Programma di previsione sono le seguenti:
 - descrizione delle pericolosità attive nelle diverse parti del territorio;
 - descrizione e distribuzione degli elementi vulnerabili;
 - descrizione e distribuzione degli elementi sensibili.

Questi contenuti sono l'oggetto della operatività dell'applicativo.

1.1.4.2 Pericolosità attive

L'ipotesi generale è che il quadro delle pericolosità attive venga descritto da perimetrazioni derivata dalla analisi previsionale condotta dai diversi soggetti competenti. Le principali pericolosità di base assunte a riferimento sono le seguenti:

- aree di pericolosità esondativa (AdBD);
- aree di pericolosità franosa (AdBD);
- pericolosità sismica del territorio italiano (Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b) (INGV);
- aree di amplificazione sismica (microzonazione sismica L1) (DPC);
- piani di emergenza esterni per gli impianti di trattamento rifiuti (CNVVF);
- pericolosità vulcanica (INGV, DPC).

Questo primo elenco di base è stato determinato in funzione della disponibilità omogenea a livello nazionale dei dati descrittivi degli areali di pericolosità, acquisibili quindi al SIM con le modalità descritte al successivo capitolo sui Dati di input.

Alle precedenti si aggiungono, a fini elaborativi, i layer informativi disponibili a livello locale (regionale / provinciale) per illustrare ulteriori fattori di pericolosità di base.

- areali di pericolosità per gli incendi (Regioni – PA);
- piani di Emergenza Diga (PED) (prefetture), che determinano gli areali di potenziale tracimazione;
- piani di emergenza esterni (PEE) per gli impianti a obbligo di notifica (Prefetture), che determinano gli areali di impatto;
- pericolo valanghe (Regioni – PA);
- pericolo subsidenza (Regioni – PA).

1.1.4.3 Vulnerabilità territoriale

Il sistema della Vulnerabilità Territoriale documenta la distribuzione e le caratteristiche di tutti gli elementi territoriali “fissi” che possono essere considerati “invarianti” rispetto alla valutazione del rischio. Gli elementi rappresentati nel “sistema delle vulnerabilità” devono essere qualificati, oltre che dal punto di vista tipologico e dimensionale, anche dal punto di vista di alcune delle loro caratteristiche intrinseche in maniera funzionale alla esigenza di valutazione della loro maggiore o minore capacità di “resistere” ad un dato evento.

Questo quadro informativo dovrebbe essere redatto a prescindere dalla preliminare delimitazione degli areali di pericolosità poiché, stante la incertezza insita nella determinazione degli scenari previsionali, la disponibilità di una simile informazione consente la valutazione dei danni potenziali anche in ambiti territoriali diversi da quelli assunti nella costruzione degli scenari di rischio. Ed esso risulta comunque essenziale in relazione a tutti i casi di emergenza per cui non sia stata condotta l'analisi previsionale.

Avendo assunto il più generale obiettivo di realizzare quadri omogenei di distribuzione della Vulnerabilità Territoriale, il SIM rende disponibili specifiche funzioni di analisi e classificazione applicabili a strati informativi preliminarmente riconosciuti come rilevanti per lo scopo, la cui disponibilità omogenea ed aggiornata al SIM è assicurata da appositi atti convenzionali promossi dal MASE.

Ciò non costituisce, tuttavia, una limitazione alla possibilità di sottoporre ad analisi ulteriori elementi informativi, rilevanti a scala territoriale o locale, che gli utenti del SIM intendano valutare né alla introduzione di ulteriori criteri di classificazione diversi da quelli nativamente disponibili nel SIM. Analisi, queste, che possono avvalersi degli strumenti e dei tool di base disponibili nel SIM.

Allo scopo di rendere esplicite le condizioni di rischio ai fini della successiva fase di gestione delle emergenze, la distribuzione delle vulnerabilità territoriali è categorizzata in funzione delle risorse e delle azioni da introdurre in emergenza.

È quindi ipotizzato di stratificare i quadri informativi almeno nelle seguenti categorie:

- vulnerabilità direttamente riferite alla presenza di popolazione,
- vulnerabilità di tipo ambientale, connesse alla presenza di elementi che, se coinvolti in eventi pericolosi, posso potenzialmente innescare eventi secondari di contaminazione,
- vulnerabilità dei beni culturali e ambientali,

- vulnerabilità di tipo funzionale, connesse alla presenza di particolari categorie di servizi e infrastrutture.

Le funzioni del SIM orientate alla costruzione del quadro della Vulnerabilità Territoriale consentono di:

- selezionare un areale di interesse per la pianificazione, coincidente con il perimetro dell'ambito territoriale di riferimento (ambito amministrativo, ambito di PC ecc.);
- condurre una operazione di scouting sui dati contenuti nel SIM, identificando tutti quelli indicizzati come rilevanti per l'analisi di vulnerabilità;
- eventualmente, deselectare una o più componenti del sistema degli input;
- ritagliare i dati in relazione all'areale di interesse;
- codificare uno o più dati di interesse in termini di pesi specifici per diversi caratteri dei dati contenuti;
- costruire ed applicare un framework di elaborazioni geografiche per la costruzione di indici specifici (ad esempio di densità di elementi, superfici ecc.).

1.1.4.4 Analisi dell'accessibilità

La verifica dei livelli di accessibilità in un areale di potenziale evento è cruciale dal punto di vista della verifica di raggiungibilità dei vulnerabili distribuiti nel territorio, e tra questi in particolare della popolazione, e dei tempi necessari a questo scopo. La finalità della verifica è quella di identificare eventuali condizioni di criticità per le quali è necessario, in tempo di pace, determinare specifiche azioni di miglioramento.

Il modello di accessibilità richiede la disponibilità di un grafo di base, al quale associare:

- ove disponibile, la caratterizzazione derivata dalla analisi di Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) in quanto infrastruttura di connessione degli elementi strategici di protezione civile;
- specifiche impedenze per i diversi archi del grafo, in funzione delle caratteristiche funzionali e / o morfologiche degli archi stessi;
- tempi unitari di percorrenza per tipologia di archi.

L'analisi restituisce le localizzazioni "critiche" in termini di raggiungibilità rispetto ad una soglia temporale da assumere a riferimento.

1.1.4.5 Scenari di rischio

Ai sensi dell'art. 2 del D.lgs. 1/2018, l'identificazione e lo studio degli scenari di rischio si caratterizza come una attività di previsione che risulta funzionale sia ai fini dell'allertamento che della pianificazione di protezione civile.

Lo scenario di rischio è il prodotto integrato di una attività descrittiva e di una attività valutativa relativamente agli effetti che possono essere determinati sull'uomo, sui beni, sugli insediamenti, sugli animali e sull'ambiente, dall'evoluzione nello spazio e nel tempo di un evento riconducibile ad una o più delle tipologie di rischio di cui al D. Lgs. 1/2018, art. 16, comma 1, a cui si sommano tutte le altre pericolosità non lì considerate.

1.1.5 Benefici Attesi

La omogenea disponibilità di informazioni e strumenti a supporto della pianificazione di protezione civile alle diverse scale di competenza e per le diverse tipologie di pericolosità produce diversi gradi di benefici:

- per i soggetti responsabili della pianificazione (enti territoriali, regioni, province/prefetture, autorità di distretto e altri soggetti competenti per la previsione dei rischi, DPC, CNVVF e soggetti operativi di protezione civile) essa costituisce una risorsa indispensabile per la redazione e l'aggiornamento degli strumenti di pianificazione;
- per l'amministrazione centrale essa assicura la possibilità di costruire quadri omogenei e comparabili relativi alla distribuzione territoriale del rischio, necessari alla formulazione di politiche nazionali a sostegno della riduzione del rischio, superando in tal modo la frammentazione informativa conseguente sia all'elevato grado di autonomia delle regioni, competenti per la materia della protezione civile, sia per la disomogeneità informativa che caratterizza il nostro territorio.

1.1.6 Vincoli e Limitazioni

I vincoli che influenzano l'applicativo sono da riferirsi agli accordi che il SIM dovrà sottoscrivere con i Soggetti e gli Enti fornitori/proprietari dei dati. Tali accordi dovranno infatti definire le specifiche condizioni di utilizzo, accesso e condivisione dei dati, stabilendo eventuali limitazioni che dovranno essere gestite durante la fase di implementazione e messa in esercizio dell'applicativo.

1.1.7 Stakeholders e Sistemi Coinvolti

Di seguito l'elenco degli Stakeholder coinvolti nell'ambito dell'applicativo:

ID	Soggetti	Ruolo	Caratteristiche
V5APIU01	Dipartimento di Protezione Civile	Soggetto istituzionale (PC)	
V5APIU02	Regioni e P.A.	Soggetto istituzionale (PC)	Pianificatore – utente dell'Applicativo
V5APIU03	Province	Soggetto istituzionale (PC)	Pianificatore– utente dell'Applicativo
V5APIU04	Comuni	Soggetto istituzionale (PC)	Pianificatore– utente dell'Applicativo
V5APIU05	Prefetture	Soggetto istituzionale (PC)	Pianificatore– utente dell'Applicativo
V5APIU06	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco	Soggetto istituzionale (PC)	Pianificatore– utente dell'Applicativo
V5APIU07	Autorità di Distretto Idrografico	Soggetto istituzionale	Pianificatore– utente dell'Applicativo

ID	Soggetti	Ruolo	Caratteristiche
V5APIU08	CUFAA	Soggetto istituzionale	accedono in visualizzazione dei dati di output
V5APIU09	Associazioni di volontariato di protezione civile	Soggetti di PC	accedono in visualizzazione dei dati di output
V5APIU10	Ufficio Tecnico Dighe (UTD)	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU11	ISTAT	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU12	UNCEN	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU13	ENAC	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU14	Ministero Infrastrutture e Trasporti	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU15	Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali – ANSFISA	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU16	Anagrafi zootecniche / Ministero della Salute	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU17	Ministero della Cultura	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU18	Ministero sviluppo economico – osservatorio del commercio	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU19	MEF	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU20	Ministero Istruzione e del Merito	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU21	Ministero degli Affari Interni / Ministero Turismo	Soggetto istituzionale	Fornitori dati
V5APIU22	ISPRA	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU23	INGV	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU24	DPC-IGAG	Soggetto istituzionale	Sistemi federati

ID	Soggetti	Ruolo	Caratteristiche
V5APIU25	DPC/Regioni	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU26	MASE – SIM	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU27	Autostrade per l'Italia	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU28	RFI	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU29	SINFI- Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU30	Terna	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU31	SNAM	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU32	IGMI-DBSN/DBT regionali	Soggetto istituzionale	Sistemi federati
V5APIU33	ANAS	Soggetto istituzionale	Sistemi federati

1.1.8 Conclusione e Riepilogo

La disponibilità delle risorse informative e di calcolo messe a disposizione dal SIM per la pianificazione di protezione civile, concernente tutte le pericolosità e le scale territoriali in cui essa assume rilevanza, costituisce un fondamentale avanzamento rispetto alla prassi corrente.

Essa, infatti, supera le severe limitazioni connesse alla mancanza di sistemi organici di dati, principalmente geografici, finalizzati allo scopo, ciò che rende estremamente difficile la redazione dei piani.

A questo proposito si consideri inoltre che la Presidenza del Consiglio dei Ministri ha emesso, nel 2021, la Direttiva del 30 aprile 2021 – Indirizzi di predisposizione dei piani di Protezione Civile, la quale cita:

Punto 1 “La pianificazione di protezione civile è un’attività di sistema che deve essere svolta congiuntamente da tutte le amministrazioni ai diversi livelli territoriali per la preparazione e la gestione delle attività di cui all’articolo 2 del Codice, nel rispetto dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza.

La finalità del presente provvedimento è quella di omogeneizzare il metodo di pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali per la gestione delle attività connesse ad eventi calamitosi

di diversa natura e gravità, secondo quanto indicato nell'allegato tecnico che ne costituisce parte integrante e sostanziale.

Come previsto dal Codice, i livelli di pianificazione sono:

- nazionale;
- regionale;
- comunale;
- provinciale/Città metropolitana/area vasta;
- ambito territoriale e organizzativo ottimale.”

Punto 1.6 – Attuazione dell'articolo 10, comma 4, del Codice

“Il presente provvedimento ha, inoltre, la finalità di definire, in attuazione dell'articolo 10, comma 4, del Codice, gli elementi fondamentali della pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali, da intendersi come i contenuti tecnici minimi per l'intervento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco ai fini dell'assolvimento dei compiti loro affidati. Gli elementi di pianificazione forniti dalla presente direttiva costituiscono il riferimento per consentire che l'intervento del Corpo nazionale dei vigili del fuoco sia uniforme sul territorio nazionale, sulla base delle indicazioni che verranno fornite dal Dipartimento dei Vigili del fuoco, del soccorso pubblico e della difesa civile alle articolazioni territoriali del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

L'allegato alla presente direttiva disciplina, pertanto, l'individuazione di elementi strategici minimi ed indispensabili per i contenuti dei piani di protezione civile ai diversi livelli territoriali, tra cui:

- la rappresentazione uniforme dei dati territoriali, consultabili e confrontabili tra loro per l'intero territorio nazionale e accessibili a beneficio di tutti i soggetti del Servizio nazionale di protezione civile, attraverso il “Catalogo nazionale dei piani di protezione civile” di cui al capitolo 6 dell'allegato;
-
- l'inquadramento territoriale e gli scenari di pericolosità e di rischio, che devono essere definiti per ciascun livello territoriale di cui ai paragrafi 2.2 e 2.3 dell'allegato;”.

Quanto previsto in questo applicativo dà esattamente risposta alle finalità della citata Direttiva, rappresentando peraltro l'unica risorsa disponibile nel breve/medio periodo per permettere ai diversi soggetti pianificatori di ottemperare a quanto loro richiesto.

Peraltro, contenendo la Direttiva uno schema di contenuto dei piani di PC, è pensabile che il SIM ulteriormente integri le indicazioni del DPC per produrre in maniera omogenea e strutturata gli output informativi richiesti.

1.2 Requisiti funzionali

1.2.1 Elenco dei Requisiti Funzionali

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
V5AP1-1		Operazioni elementari sui dati			
	V5AP1RF01	Ritaglia	Permette di estrarre dai layer informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF02	Conversione di formato	Permette la trasformazione di dati dal formato vettoriale al formato grid	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF03	Unione layer	Permette di creare un layer vettoriale di unione di più layer vettoriali in input	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF04	Intersezione di layer	Permette di creare un layer vettoriale di intersezione di più layer vettoriali in input	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF05	Combinazioni di grid	Permette di creare una grid pluricodificata per combinazione di più grid di input di medesimo passo	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF06	Creazione di griglie	Permette di costruire griglie regolari di passo variabile per la conduzione di analisi di statistica geografica	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF07	Costruzione di centroidi	Premette di costruire le entità puntuali baricentriche di entità poligonali	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
V5AP1-2		Assunzione dell'area in analisi			
	V5AP1RF08	Seleziona un layer disponibile al SIM		Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF09	Esegue una query su un layer selezionato	Permette di estrarre da un layer disponibile al SIM elementi sulla base degli specifici attributi richiesti	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF10	Upload di layer vettoriali	Permette di caricare nello spazio di lavoro dell'utente un layer di dati non già disponibile al SIM	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF11	Digitalizzazione diretta	Permette la digitalizzazione diretta di dati vettoriali	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5AP1-3		Predisposizione dati da utilizzare per l'analisi			
	V5AP1RF12	Selezione dei layer di interesse	Seleziona gli strati informativi di interesse per l'analisi	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF13	Verifica disponibilità copertura geografica dei dati	Verifica la disponibilità dei layer di interesse in relazione alla estensione territoriale in analisi.	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF14	Calcolo di indicatori di densità distributiva	Crea mappe di densità distributive di entità puntuali pesate, restituite in formato GRID	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF15	Codifica dei dati	Verifica la disponibilità e la corrispondenza di livelli di codifica di dati in input rispetto a codifiche di riferimento	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
V5API-4		Analisi delle pericolosità attive			
	V5APIRF16	Selezione dei layer di interesse	Selezione, dalla lista delle pericolosità modellate presenti nel SIM, la/le pericolosità di interesse	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF17	Verifica disponibilità copertura geografica dei dati	Verifica la disponibilità dei layer di interesse in relazione alla estensione territoriale in analisi.	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF18	Seleziona metodo per la combinazione delle pericolosità	Permette di impostare un metodo per la costruzione della sintesi informativa relativa a più di una pericolosità, selezionandolo tra quelli resi disponibili dal SIM (somma semplice, somma pesata, riduzione di matrici a coppie), eventualmente modificandolo	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF19	Costruzione della sintesi spaziale delle pericolosità di base	Permette di produrre una mappa raster di descrizione dei valori combinati delle pericolosità di base	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5API-5		Analisi della vulnerabilità territoriale			
	V5APIRF20	Seleziona i layer informativi di interesse	Selezione di una categoria di vulnerabilità da analizzare. Seleziona, sulla base di una lista preimpostata selezionabile, gli strati informativi di interesse per la specifica categoria di vulnerabilità, e ne verifica la disponibilità per l'area di analisi	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
	V5AP1RF21	Seleziona il metodo di classificazione dei vulnerabili	Seleziona il metodo di classificazione dei diversi vulnerabili assunti per la specifica analisi, tra quelli disponibili al SIM (tipologici, giudizio esperto, ove possibili e significativi analitici). Eventualmente modifica i valori di riferimento	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF22	Costruzione della mappa di vulnerabilità a singola variabile	Permette di produrre una mappa vettoriale tematizzata o raster di descrizione della distribuzione della variabile in analisi	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF23	Costruzione della mappa di vulnerabilità complessiva	Permette di portare a sintesi più mappe di vulnerabilità territoriale, omogenee per categoria. Permette di impostare un metodo per la costruzione della sintesi informativa richiesta, selezionandolo tra quelli resi disponibili dal SIM (somma semplice, somma pesata), eventualmente modificandolo	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF24	Costruzione del report di sintesi	Permette di produrre un report sintetico relativo a tutti gli elementi vulnerabili presenti nell'area di evento	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5AP1-6		Qualificazione di base del grafo stradale			
	V5AP1RF25	Seleziona la porzione di interesse del grafo disponibile al SIM	Permette di estrarre dai layer informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi		Paragrafo di dettaglio

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
	V5AP1RF26	Caratterizzazione degli archi stradali derivata dalla analisi di Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)	Qualifica gli archi del grafo come archi di accessibilità o connessione secondo quanto determinato negli studi di CLE	Paragrafo di dettaglio	
	V5AP1RF27	Caratterizzazione degli archi stradali in termini di tempi unitari di percorrenza per tipologia funzionale dell'arco	Associa a ciascun arco stradale un valore medio di percorrenza in funzione della specifica tipologia funzionale dell'arco, al fine di poter valutare le criticità associate ai diversi percorsi identificati dal modello di calcolo della accessibilità statica	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5AP1-7		Qualificazione delle impedenze			
	V5AP1RF28	Caratterizzazione morfologica degli archi	Qualificazione degli archi stradali in termini di specifiche impedenze in funzione delle caratteristiche morfologiche degli archi stessi, con particolare riferimento alla pendenza		Paragrafo di dettaglio
	V5AP1RF29	Intersezione con areali sensibili	Riconosce le parti del grafo che attraversano areali sensibili: areali di pericolosità modellate come alluvioni, frane, subsidenza; aree amplificazione dell'effetto sismico. Associa agli archi identificati un valore di impedenza	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio

ID		Requisito	Descrizione	Progettazione	Implementazione
	V5APIRF30	Presenza di manufatti sensibili	Riconosce le parti del grafo interessati da manufatti sensibili: opere d'arte della infrastruttura stradale (ponti, viadotti e gallerie); aggregati strutturali	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5API-8		Calcolo della accessibilità statica all'area di evento			
	V5APIRF31	Identifica nodi di origine	Seleziona nodi di origine		Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF32	Seleziona nodi di destinazione	Identifica nodi di destinazione	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF33	Calcola percorsi	Imposta i criteri d'uso dell'algoritmo e calcola i percorsi	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF34	Identifica criticità	Valuta i percorsi trovati in termini di cumulata dei tempi e identifica i casi che restituiscono un tempo complessivo superiore ad una soglia di riferimento	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
V5API-9		Scenario di rischio			
	V5APIRF35	Costruzione dello scenario di danno	Permette di portare a sintesi le informazioni relativa alla caratterizzazione delle pericolosità di base con quelle della vulnerabilità distribuita	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio
	V5APIRF36	Classifica lo scenario di danno	Permette di riclassificare lo scenario di rischio riducendo le combinazioni derivate dal prodotto di pericolosità e vulnerabilità	Paragrafo di dettaglio	Paragrafo di dettaglio

V5AP1-1 – Operazioni elementari sui dati

V5AP1RF01. Ritaglia

Permette di estrarre dai layer informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi. Richiede che sia disponibile uno o più areali di riferimento per il ritaglio

V5AP1RF02. Conversione di formato

Permette la trasformazione di dati dal formato vettoriale al formato grid. Richiede che l'utente definisca il passo della griglia di output

V5AP1RF03. Unione layer

Permette di creare un layer vettoriale di unione di più layer vettoriali in input. Richiede la lista-utente dei layer in input

V5AP1RF04. Intersezione di layer

Permette di creare un layer vettoriale di intersezione di più layer vettoriali in input. Richiede la lista-utente dei layer in input

V5AP1RF05. Combinazioni di grid

Permette di creare una grid pluricodificata per combinazione di più grid di input di medesimo passo. Richiede la lista-utente delle GRID in input

V5AP1RF06. Creazione di griglie

Permette di costruire griglie regolari di passo variabile per la conduzione di analisi di statistica geografica. Richiede che l'utente definisca il passo della griglia e l'estensione della stessa, quest'ultima assumibile in via diretta (imputazione di coordinate min. e max.) o in riferimento ad un layer di dati disponibile al SIM

V5AP1RF07. Costruzione di centroidi

Premette di costruire le entità puntuali baricentriche di entità poligonali

V5AP1-2 – Assunzione dell'area in analisi

V5AP1RF08. Seleziona un layer disponibile al SIM.

V5AP1RF09. Esegue una query su un layer selezionato

Permette di estrarre da un layer disponibile al SIM elementi sulla base degli specifici attributi richiesti. Necessita di interfaccia grafica per impostazione query

V5AP1RF10. Upload di layer vettoriali

Permette di caricare nello spazio di lavoro dell'utente un layer di dati non già disponibile al SIM

V5AP1RF11. Digitalizzazione diretta

Permette la digitalizzazione diretta di dati vettoriali. Richiede che l'utente identifichi la base cartografica di riferimento per la digitalizzazione

V5AP1-3 – Predisposizione dati da utilizzare per l'analisi.

V5AP1RF12. Selezione dei layer di interesse

Seleziona gli strati informativi di interesse per l'analisi. Richiede interfacce semantiche di consultazione e selezione dei dati. Produce una lista-utente da utilizzare nelle operazioni successive

V5AP1RF13. Verifica disponibilità copertura geografica dei dati

Verifica la disponibilità dei layer di interesse in relazione alla estensione territoriale in analisi. Richiede, in input, la definizione dell'areale di riferimento per la verifica e la lista utente dei layer da verificare. Restituisce l'elenco dei layer disponibili e di quelli non disponibili per l'area richiesta.

V5AP1RF14. Calcolo di indicatori di densità distributiva

Crea mappe di densità distributive di entità puntuali pesate, restituite in formato GRID. Richiede che l'utente determini la risoluzione planare della grid di densità, il metodo di ricerca, il raggio di ricerca e il campo attributo per la pesatura delle entità

V5AP1RF15. Codifica dei dati

Verifica la disponibilità e la corrispondenza di livelli di codifica di dati in input rispetto a codifiche di riferimento. Richiede la disponibilità, per tutti i dati sottoponibili a verifica, di tabelle standard di confronto. Permette di ricodificare un dato di input in funzione delle codifiche di riferimento

V5AP1-4 – Analisi delle pericolosità attive.

V5AP1RF16. Selezione dei layer di interesse

Selezione, dalla lista delle pericolosità modellate presenti nel SIM, la/le pericolosità di interesse. Utilizza il RF V5AP1RF08

V5AP1RF17. Verifica disponibilità copertura geografica dei dati

Verifica la disponibilità dei layer di interesse in relazione alla estensione territoriale in analisi. Utilizza il V5AP1RF13

V5AP1RF18. Seleziona metodo per la combinazione delle pericolosità

Permette di impostare un metodo per la costruzione della sintesi informativa relativa a più di una pericolosità, selezionandolo tra quelli resi disponibili dal SIM. I metodi messi a disposizione dal SIM sono:

- somma semplice;
- somma pesata: in questo caso l'utente determina il sistema dei pesi da applicare;

- riduzione di matrici a coppie: in caso l'utente determina la modalità di riduzione dei valori mediante una procedura ad albero, disponibile in una interfaccia grafica. La procedura deve essere sviluppata.

V5AP1RF19. Costruzione della sintesi spaziale delle pericolosità di base

Permette di produrre una mappa raster di descrizione dei valori combinati delle pericolosità di base. Assume, in input, una griglia di riferimento, l'elenco-utente dei layer da sottoporre ad analisi, il metodo di combinazione adottato. Restituisce, per ogni cella della griglia di riferimento, un valore della "pericolosità" combinata

V5AP1-5 – Analisi della vulnerabilità territoriale.

V5AP1RF20. Seleziona i layer informativi di interesse

Selezione di una categoria di vulnerabilità da analizzare. Seleziona, sulla base di una lista preimpostata sotto-selezionabile, gli strati informativi di interesse per la specifica categoria di vulnerabilità, e ne verifica la disponibilità per l'area di analisi. Per la selezione utilizza il **V5AP1RF12**. Per la verifica di disponibilità dei dati utilizza il V5AP1RF13

V5AP1RF21. Seleziona il metodo di classificazione dei vulnerabili

Seleziona il metodo di classificazione dei diversi vulnerabili assunti per la specifica analisi, tra quelli disponibili al SIM, che di default sono:

- **tipologici:** in questo caso l'utente dovrà imputare direttamente i criteri di classificazione del livello di vulnerabilità degli elementi analizzati;
- **giudizio esperto:** in questo caso l'utente avrà a disposizione una lista di pesi associati a ciascun elemento vulnerabile, che potrà essere modificata dallo stesso utente;
- **ove possibili e significativi, analitici:** il caso è relativo alla disponibilità, da parte dell'utente, di dati di dettaglio associati agli elementi territoriali analizzati.

Richiede la disponibilità, per tutti i dati sottoponibili ad analisi di vulnerabilità, di una o più tabelle di codifica, in relazione ai metodi adottati.

V5AP1RF22. Costruzione della mappa di vulnerabilità a singola variabile

Permette di produrre una mappa raster (a richiesta anche una mappa vettoriale) di descrizione della distribuzione della variabile in analisi. L'utente deve definire il passo della griglia e l'estensione della stessa, quest'ultima assumibile in via diretta (imputazione di coordinate min. e max.) o in riferimento ad un layer di dati disponibile al SIM, che descrive l'estensione dell'area in analisi. Può operare iterativamente sull'elenco-utente dei dati di input (vedi V5AP1RF08)

V5AP1RF23. Costruzione della mappa di vulnerabilità complessiva e del relativo report

Permette di portare a sintesi più mappe di vulnerabilità territoriale, omogenee per categoria. Permette di impostare un metodo per la costruzione della sintesi informativa richiesta, selezionandolo tra quelli resi disponibili dal SIM (somma semplice, somma pesata), eventualmente modificandolo. Assume, in input, l'elenco-utente dei layer da portare a sintesi e il metodo di

classificazione adottato. Restituisce, per ogni cella della griglia di riferimento, un valore della vulnerabilità cumulata.

V5APIRF24. Costruzione del report di sintesi

Permette di produrre un report sintetico relativo a tutti gli elementi vulnerabili presenti nell'area di evento. Utilizza il V5APIRF16 – Selezione dei layer di interesse e il V5API-2 – Assunzione dell'area in analisi. Restituisce un report strutturato relativo agli elementi vulnerabili identificati

V5API-6 – Qualificazione di base del grafo stradale.

V5APIRF25. Seleziona la porzione di interesse del grafo disponibile al SIM

Permette di estrarre dai layer informativi disponibili al SIM le porzioni relative all'area di analisi. Assume un grafo delle viabilità disponibile al SIM e seleziona la parte di interesse. Utilizza il V5APIRF01

V5APIRF26. Caratterizzazione degli archi stradali derivata dalla analisi di Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

Qualifica gli archi del grafo come archi di accessibilità o connessione secondo quanto determinato negli studi di CLE. Richiede in input la porzione di grafo di interesse e i dati relativi alla componente "reti" della CLE, disponibile nel sistema WEBMS. Identifica sul grafo gli archi corrispondenti a quelli codificati nelle CLE e li codifica in maniera corrispondente. Permette la modifica delle codifiche prodotte in via automatica mediante intervento diretto dell'operatore

V5APIRF27. Caratterizzazione degli archi stradali in termini di tempi unitari di percorrenza per tipologia funzionale dell'arco

Associa a ciascun arco stradale un valore medio di percorrenza in funzione della specifica tipologia funzionale dell'arco, al fine di poter valutare le criticità associate ai diversi percorsi identificati dal modello di calcolo della accessibilità statica. Richiede la disponibilità di una tabella di associazione del valore di "tempo medio di percorrenza" alla tipologia funzionale degli archi stradali

V5API-7 – Qualificazione delle impedenze.

V5APIRF28. Caratterizzazione morfologica degli archi

Qualificazione degli archi stradali in termini di specifiche impedenze in funzione delle caratteristiche morfologiche degli archi stessi, con particolare riferimento alla pendenza. Richiede la disponibilità del dato raster delle pendenze. Richiede lo sviluppo di una procedura che permetta di combinare, per ciascun arco del grafo, il valore di pendenza media. Il valore di impedenza per classi di pendenza è determinato dall'utente del sistema. Questo valore è utilizzato dalla procedura per la codifica degli archi.

V5APIRF29. Intersezione con areali sensibili

Riconosce le parti del grafo che attraversano areali sensibili: areali di pericolosità modellate come alluvioni, frane, subsidenza; aree amplificazione dell'effetto sismico. Associa agli archi identificati un valore di impedenza. Richiede in input la mappatura degli areali di pericolosità di riferimento,

descritti in una lista-utente (vedi V5APIRF12) e i dati di MS messi a disposizione da WEBMS. Il valore di impedenza per tipologia di area attraversata è determinato dall'utente del sistema. Richiede lo sviluppo di una procedura che effettui iterativamente una intersezione degli archi con gli areali di pericolosità, e associ all'arco che presenta un valore di intersezione valido un valore di impedenza.

V5APIRF30. Presenza di manufatti sensibili

Riconosce le parti del grafo interessate da manufatti sensibili: opere d'arte della infrastruttura stradale (ponti, viadotti e gallerie); aggregati strutturali. Richiede in input i dati relativi alle opere d'arte dell'infrastruttura (se non già associate al grafo). Utilizza inoltre i dati relativi agli aggregati strutturali interferenti assunti da WEBMS, riconoscendo gli archi stradali interessati dalla loro presenza. Il valore di impedenza per tipologia di interferenza è determinato dall'utente del sistema. Richiede lo sviluppo di una procedura che effettui iterativamente una analisi di prossimità spaziale tra gli archi del grafo e i manufatti sensibili, e associ all'arco che presenta un valore di prossimità valido un valore di impedenza.

V5API-8 – Calcolo della accessibilità statica all'area di evento.

V5APIRF31. Identifica nodi di origine

Seleziona nodi di origine. L'origine dello spostamento è interattivamente inputata dall'utilizzatore dell'applicativo

V5APIRF32. Seleziona nodi di destinazione

Identifica nodi di destinazione. Le destinazioni degli spostamenti sono determinate in maniera interattiva dall'utente, che potrà selezionarle all'interno di un insieme di localizzazioni (puntuali) che l'applicativo renderà disponibili costituite:

- dai baricentri delle sezioni censuarie abitate (tipo località ISTAT 2021 = 1 / 2) opportunamente semplificate e qualificate per contenuto di popolazione, a cui aggiungere (laddove disponibile) la quantità di popolazione presente nelle strutture ricettive;
- i baricentri delle sezioni censuarie industriali (tipo località ISTAT 2021 = 4);
- il punto di localizzazione di elementi sensibili qualificati (scuole, ospedali, grandi centri commerciali); baricentro delle aree di attesa della popolazione (se disponibili all'utente del SIM).

V5APIRF33. Calcola percorsi

Imposta i criteri d'uso dell'algoritmo e calcola i percorsi. L'algoritmo utilizzato per il calcolo dei percorsi è di tipo ottimizzativo, basati sulla disuguaglianza di Bellman (ad es. l'algoritmo di Dijkstra) per la ricerca di cammini minimi su un grafo aciclico e con pesi associati agli archi. Il metodo di calcolo che può essere selezionato è a singola destinazione o a destinazioni multiple, con ricerca del percorso ottimo o di percorsi multipli codificati per tempo di percorrenza. Restituisce la geografia e le informazioni sui percorsi trovati in termini di tempo di viaggio, aree sensibili attraversate, manufatti sensibili presenti ecc.

V5APIRF34. Identifica criticità



Valuta i percorsi trovati in termini di cumulata dei tempi e identifica i casi che restituiscono un tempo complessivo superiore ad una soglia di riferimento. Per ogni percorso trovato vengono calcolati i tempi di percorrenza cumulati, segnalando quelli che superano una soglia critica inputata direttamente dall'utente

V5AP1-9 – Scenario di rischio

V5AP1RF35. Costruzione dello scenario

Permette di portare a sintesi le informazioni relative alla caratterizzazione delle pericolosità di base con quelle della vulnerabilità distribuita. Utilizza, in input:

- una mappa della pericolosità di base selezionata o caricata al sistema (V5AP1RF16), ovvero la mappa di sintesi delle pericolosità di base combinate (vedi V5AP1RF19);
- la mappa di distribuzione di un vulnerabile (vedi V5AP1RF22), ovvero la mappa di sintesi del sistema vulnerabile distribuito (vedi V5AP1RF23).

I dati di input sono in formato grid. Di default, la combinazione viene effettuata per prodotto dei valori di pericolosità classati e di quelli di vulnerabilità classati.

1.2.2 Requisiti non Funzionali Correlati

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

1.2.3 Vincoli e Limitazioni

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

1.3 Architettura logico-applicativa del Sistema

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

1.3.1 Requisiti Non-Funzionali

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

REQUISITO	Descrizione
scalabilità	I servizi implementati nell'Application Platform devono poter avere una infrastruttura scalabile sia verticalmente che orizzontalmente per venire incontro ai requisiti prestazionali dell'applicativo
scalabilità	La scalabilità deve poter avvenire in modo automatico, in modalità autoscaling
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 funzionalità di auto recovery mantenendo la consistenza dei dati ad ogni riavvio
performance	I tempi di risposta delle request API eseguite da interfaccia web nel caso di funzionamento in modalità sincrona, devono rientrare nei tempi accettabili alle esigenze dell'utente
sicurezza	L'accesso all'interfaccia deve avvenire secondo le regole definite nel documento "classi di utenza" del SIM
sicurezza	La sicurezza di accesso all'interfaccia utente deve essere concordata con il Ministero. Una proposta plausibile in tal senso potrebbe essere l'utilizzo di crittografia con protocollo HTTPS, gestione delle sessioni mediante OAuth2 e autenticazione a due fattori o la multifattorialità.
sicurezza	I documenti digitalizzati devono essere storicizzati con tecniche di criptazione sicura
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
policy di ingestion	In linea con la definizione di data mesh, i dati degli stakeholder vengono memorizzati in aree di storage della piattaforma PSN dedicata allo stakeholder
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 web deve essere compatibile con i browser più utilizzati (Google Chrome, Safari, Microsoft Edge, Firefox, Opera, Internet Explorer)
politiche di backup	Assicurarsi di avere copie di backup dei documenti digitalizzati per prevenire la perdita di dati

1.3.2 Diagramma Architettuale

Di seguito è descritta l'architettura complessiva del sistema per l'applicativo 1, incluse le componenti, le relazioni e le tecnologie utilizzate.

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

1. L'interfaccia grafica dell'applicativo 1 (Digital eXperience Platform) consiste in una applicazione Web che mette a disposizione dell'utente tutte le funzionalità necessarie per costruire lo scenario di rischio statico per le diverse tipologie di evento a partire dai dati in input.
2. L'utente si autentica mediante pagina di login messa a disposizione dal PSN. Sarà necessario implementare un API che invochi il processo di autenticazione IAM presente sul PSN.
3. L'utente accede all'applicazione tramite profilazione all'interfaccia dedicata al verticale 5.
4. L'utente può selezionare un areale di evento tra quelli disponibili nel SIM oppure può inserire direttamente l'areale di riferimento disegnandolo sulla Mappa tramite funzionalità GIS della Geospatial Platform. In questo caso, quindi, l'utente attraverso l'interfaccia grafica effettua una ricerca delle Mappe degli eventi e il sistema in funzione anche delle caratteristiche immesse proporrà le Mappe più adatte all'analisi che si sta effettuando attraverso il Discovery and Access Broker GEO DAB del SIM. Se l'utente seleziona una Mappa tra quelle proposte, viene richiamata da Front End una API dell'Integration Platform che recupera le informazioni necessarie dal sistema esterno, memorizzando le Mappe troppo grandi su un Object Storage della Data Platform in maniera tale che avvenga in modalità asincrona, altrimenti le invia direttamente nella cache del GIS Server della Geospatial Platform.
5. Nell'interfaccia dell'applicazione devono essere presenti anche le funzionalità GIS per l'elaborazione di dati geografici, inclusi dati vettoriali e raster, per estrarre le informazioni richieste dall'utente. Ad es.: in questo applicativo è richiesto di selezionare gli elementi vulnerabili da considerare, inclusa la possibilità di selezionare gruppi di dati o variabili singole sulla mappa che si sta analizzando. Può anche impostare filtri per la selezione degli elementi vulnerabili di interesse. Quindi, si dovranno implementare delle API nell'Integration Platform per richiamare le funzionalità del GIS Server della Geospatial Platform.
6. L'utente può selezionare i criteri di qualificazione della infrastruttura stradale nell'area di interesse per poi applicare il sotto-modello di accessibilità. In questo caso il sistema invoca un API che lancia un algoritmo dell'Intelligence Platform che estrae i dati necessari dalla RdS della Data Platform e fa partire il sotto-modello di accessibilità nell'Intelligence Platform.
7. In sequenza l'applicativo fa partire con i dati ottenuti dal modello di accessibilità e i dati estratti dall'RdS gli algoritmi Modello di valutazione e Modello di danno atteso per generare lo Scenario di rischio statico.
8. I dati prodotti in output dagli algoritmi implementati nell'Intelligence Platform includono una mappa degli elementi vulnerabili identificati, una mappa della accessibilità all'area e i punti di criticità, il sistema delle risorse di protezione civile presenti e i due report seguenti: report strutturato degli elementi vulnerabili identificati, report geografico e alfanumerico relativo ai danni attesi agli edifici.



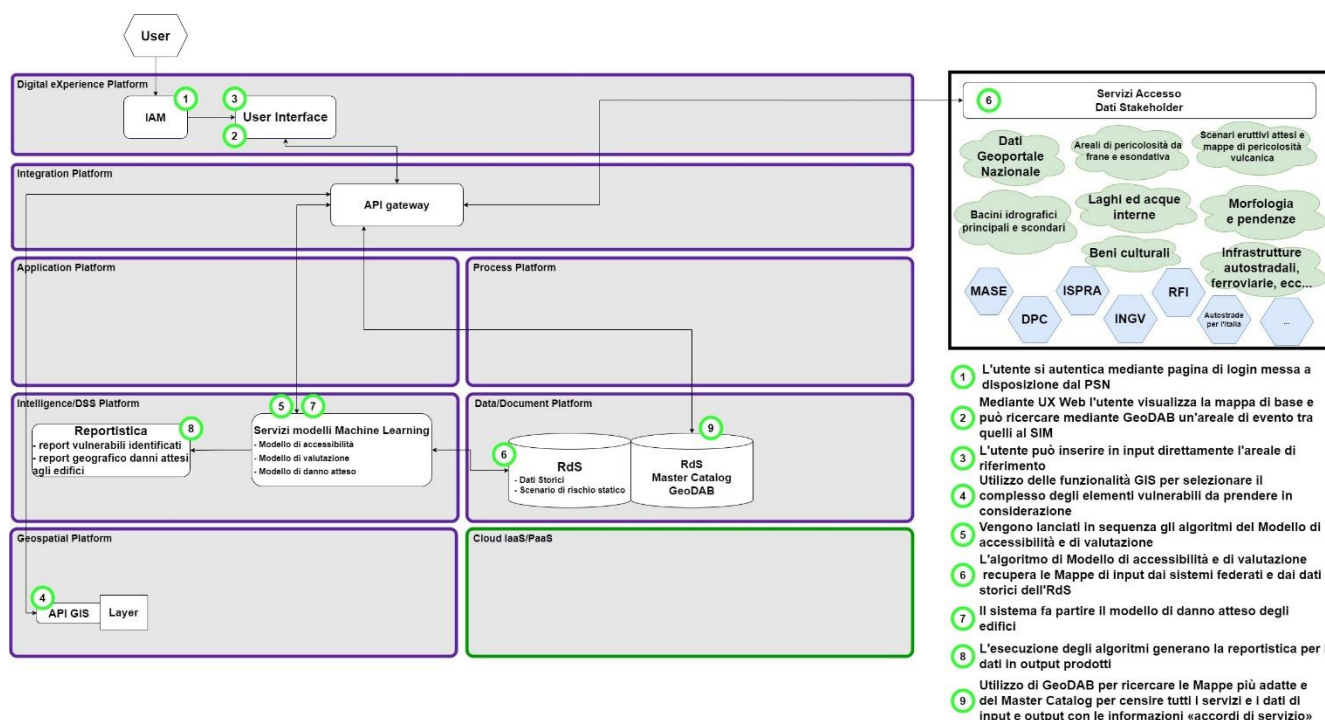
L'interoperabilità tra SIM e stakeholder è garantita dall'Integration Platform. Si ipotizza che l'accesso ai dati degli stakeholder avvenga tramite API per i dati cartografici e tramite servizi di accesso specifici per i database SQL e NOSQL. Le Mappe possono essere scelte in base alle loro caratteristiche attraverso le funzionalità del Discovery Access Broker GEO DAB del SIM.

Il repository RdS contiene:

- le informazioni del Master Catalog quali i metadati dei sorgenti degli stakeholder e la lista degli algoritmi disponibili;
- i quadri informativi prodotti a valle delle elaborazioni effettuate (Scenario di rischio statico);
- i dati rilevanti di telemetria, anche al fine di abilitare eventuali analisi storiche.

Le fasi di pre-processing ed elaborazione possono essere gestite in modo sincrono nel momento in cui la response del servizio di elaborazione del modello è in modalità sincrona e quindi l'interfaccia utente attende il risultato del layer costruito. Oppure gestite in modo asincrono, in questo caso il servizio di elaborazione del modello invia un messaggio di fine lavorazione all'utente che visualizza il risultato del layer in modalità off-line.

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.





1.3.3 Piattaforme SIM utilizzate

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

MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
Application Platform (DevSecOps)	Pipeline CI/CD Engine	SI	I microservizi e gli algoritmi incorporati nelle piattaforme Intelligence, Geospatial e eXperience saranno attuati nei rispettivi ambienti di test e produzione nel corso della fase di implementazione del software.
	Software Forge	SI	L'applicazione richiede l'utilizzo di microservizi per richiamare le funzionalità del GIS Server della piattaforma Geospatial, effettuare ricerche nel Master Catalog della piattaforma Data e gestire le comunicazioni tra le piattaforme interne e i sistemi esterni. In aggiunta, il codice dei microservizi e degli algoritmi implementati nelle piattaforme Intelligence, Geospatial e eXperience sarà sottoposto a



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			processi di versionamento.
	Application Defined Storage Engine	NO	
	Service Mesh	SI	Per semplificare la comunicazione, monitorare e gestire i servizi, garantire un'applicazione altamente affidabile e gestire la sicurezza e la resilienza del sistema, è essenziale implementare un framework di Service Mesh.
	Observability	SI	La capacità di misurare, monitorare e comprendere il comportamento di un sistema software in esecuzione è fondamentale per diagnosticare problemi, tracciare le prestazioni e ottenere informazioni dettagliate sullo stato del sistema. Questo impatto si estende a tutte le piattaforme coinvolte nell'architettura, come descritto nel punto precedente.
Process Platform	Business Process Modelling	NO	



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Workflow Engine	NO	
	Business Rule Engine	NO	
	Analytics and Reporting	NO	
	Integration and Connectivity	NO	
	Collaboration and Communication tools	NO	
	Security and Access Control	NO	
	Complex Event Processing	NO	
Data Platform	Extract, Transform, Load (ETL) tools	NO	
	Data Modelling tools	SI	I formati dei dati provenienti dai sistemi federati sono diversi come, ad esempio, la Mappa di microzonazione sismica e le Mappe di altezze massime di inondazione e quindi hanno bisogno di tools per poter modellare i dati e standardizzarli.
	Business Intelligence tools	NO	
	Metadata Management tools	SI	L'utente usa il Master Catalog e le funzionalità di GeoDAB per ricercare, ad esempio, l'areale di un evento sul SIM relativa ad una zona interessata da alluvione e quindi fa uso dei metadati che sono ad esse associate.



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Data Governance tools	SI	Prima di essere impiegate, le mappe e i dati in input sono soggetti a verifiche e controlli finalizzati a garantirne la qualità e la conformità. Questa procedura è essenziale affinché i dati possano essere inclusi nel Master Catalog. Contestualmente, il Master Catalog si assicura che le carte siano accessibili esclusivamente agli utenti autorizzati. Ad esempio, un utente della Protezione Civile Regionale della Toscana potrebbe non avere accesso ai dati relativi alla Regione Puglia
	Data modeling and Preparation tools	NO	
	Report creation/generation	SI	Il Modello di accessibilità, il Modello di valutazione e Modello di danno atteso prevede la creazione dei report: report strutturato degli elementi vulnerabili identificati e



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			report geografico e alfanumerico relativo ai danni attesi agli edifici
	Data Visualization engines	NO	
	Indexing, search	SI	L'utente del DPC e Prefetti/Regioni deve poter ricercare le mappe da utilizzare mediante funzionalità di semantic search. Ad es.: l'utente può ricercare le zone a rischio inondazione digitando la parola "alluvione".
Intelligence Platform	AI/ML Frameworks catalog	NO	
	AI/ML Flows	NO	
	AI Models Lifecycle Management	NO	
	AI Data Preparation	NO	
	Model Deployment	SI	L'applicativo fa uso dei modelli di accessibilità, di valutazione e di danno atteso. Questo servizio è quindi essenziale per implementare e successivamente effettuare il deploy degli algoritmi all'interno dell'Intelligence Platform.
	Model Monitoring	SI	L'utente deve poter monitorare l'esecuzione dei modelli in



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			particolare modo il modello di accessibilità, di valutazione e di danno atteso e verificarne l'esito
	ML Scaling Framework	NO	
Integration Platform	Integration Flows (Scenarios)	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per far comunicare le piattaforme interne e i sistemi esterni tramite API. In questo caso devono comunicare tra di loro le piattaforme eXperience Platform, Geospatial Platform, Data Platform e Process Platform come visto nei punti precedenti e in particolare recuperare i dati dal RdS, l'areale dell'evento sul SIM ecc....
	Connectors	SI	In questa applicazione saranno usati i connettori per il reperimento dei dati dai sistemi federati che in questo caso sono: Geo portale Nazionale, CNVVFF, DPC, IGMI-DBSN/DBT regionali, INGV, RFI, Autostrade per l'Italia, ecc....



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Data mapping and transformation	NO	
	Integration workflow automation	SI	Nell'ambito di questo applicativo, la connessione e il recupero dei flussi di dati possono essere gestiti tramite la schedulazione asincrona di processi. In effetti, il recupero di dati di considerevole dimensione, come le mappe di pericolosità sismica, le mappe di altezze massime di inondazione (MIH), le intensità di pericolo, la microzonazione sismica, e altri, può avvenire in modo asincrono mediante la pianificazione di un processo, specialmente quando le dimensioni dei dati superano una certa soglia.
	API management	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per gestire le API necessarie a agevolare la comunicazione tra le piattaforme e i servizi esterni. In questo contesto, è



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			cruciale il dialogo tra le piattaforme eXperience, Geospatial, Data e Process, come precedentemente evidenziato. In particolare, le piattaforme devono interagire reciprocamente per recuperare le Mappe di input da sistemi esterni, come la Mappa della pericolosità sismica, le Mappe di altezze massime di inondazione (MIH), le intensità di pericolo, la Microzonazione sismica, ecc.
	API gateway	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per il routing delle richieste API tra le varie componenti e i sistemi esterni. In questo caso devono essere instradate le chiamate provenienti dal Front End verso le API che devono recuperare le Carte di Input dai sistemi esterni oppure instradare le chiamate verso le API che fanno partire l'algoritmi



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			di accessibilità, di danno atteso, di estrazione dati dal RdS e di valutazione.
	Policies, monitoring and analytics	NO	
	Security and compliance	SI	Le mappe di input e output in transito sono gestite conformemente a criteri di integrità e confidenzialità, assicurando un accesso sicuro ai servizi mediante l'utilizzo di token di autenticazione.
Digital Experience Platform	Content Management Service	NO	
	Mobile Devices Support	NO	
	Content Personalization	NO	
	Content and Service Analytics	NO	
	Identity Management Support Integration	NO	
	Service Access Policies	NO	
	Single Page Apps	NO	
	Forms	NO	
	Asset Publisher	NO	
	Search	SI	L'applicativo utilizza questo servizio per dare la possibilità all'utente di richiamare da Front End un API che effettua la ricerca delle Mappe di input, intermedie e di output su GeoDAB o in



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
			alternativa, se già memorizzate sull'RdS, sul Master Catalog.
	Fragments and Pages	SI	L'applicativo fa utilizzo di componenti software riutilizzabili all'interno di più pagine web
	SEO and Page Analytics	NO	
Geospatial Platform	Data Integration	SI	L'applicativo integra e combina i vari tipi di carte di input in formati differenti. Infatti, in questo caso gli utenti dell'Ente Locale di riferimento possono combinare le varie carte in più layer. Ad es.: l'utente prima di far partire il processo finale che calcola le Mappe di output può inputare direttamente l'areale di evento di interesse nel SIM, effettuare filtri sulle Mappe, selezionare il complesso degli elementi vulnerabili da prendere in considerazione potendo optare per la selezione di gruppi di dati o di singole variabili
	Remote Sensing	NO	



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	GIS base services	SI	In questo applicativo saranno presenti e preconfigurate diverse funzionalità di elaborazione dei dati geografici sia vettoriali che raster ed appositi tools di geoprocessing, come ad esempio le funzioni di aspect e slope. Mediante tali tool, l'applicativo in modo automatico estrarrà i dati input descritti in precedenza. L'utente deve quindi avere la possibilità di utilizzare i servizi base di GIS.
	Spatial Analysis	SI	L'utente deve avere la possibilità di perimetrare l'area dell'evento sui layer dell'interfaccia predisposti per l'applicativo, la possibilità di selezionare il complesso degli elementi vulnerabili coinvolti.
	Risk Assessment	SI	L'utente deve poter visualizzare l'identificazione dei target critici



MODULO	SERVIZIO	UTILIZZO	NOTE
	Predictive Modeling	NO	
	Climate Change Analysis	NO	
	Environmental Impact Assessment	SI	L'utente deve poter visionare la mappa degli elementi vulnerabili identificati, una mappa della accessibilità all'area e i punti di criticità
	Reporting and Visualization	SI	L'utente deve poter visionare il report strutturato degli elementi vulnerabili identificati e il report geografico e alfanumerico relativo ai danni attesi agli edifici
	Historical Data Analysis	NO	
	Scenario Planning	NO	

1.4 Dati di input

1.4.1 Introduzione ai Dati di Input

I dati di input sono principalmente quelli finalizzati alla descrizione delle pericolosità di base, la cui realizzazione non è competenza di questo applicativo, e il complesso dei dati generati per finalità d'istituto dai Soggetti e Enti citati nel paragrafo sugli Stakeholder coinvolti, la cui disponibilità rimanda alla sottoscrizione di apposite convenzioni con il SIM.

Questa seconda famiglia di dati è estremamente eterogenea per contenuto, formato, livello e frequenza di aggiornamento e copertura territoriale. Il loro utilizzo richiede pertanto lo sviluppo di specifiche modalità di elaborazione la cui definizione dovrà essere oggetto di approfondimento.

1.4.2 Catalogo delle Fonti di Dati

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI01	Sezioni censuarie ISTAT 2021	ISTAT	annuale	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI02	Limiti comunali	ISTAT	annuale	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI03	Limiti provinciali	ISTAT	annuale	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI04	Limiti regionali	ISTAT	annuale	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI05	Limiti Autorità di distretto	MASE	quando necessario	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI06	Parchi nazionali	MASE	quando necessario	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI07	Riserve statali e aree protette	MASE	quando necessario	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI08	Popolazione totale	ISTAT	annuale	Richiede accordo con Istat	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI09	Particolari classi di popolazione	ISTAT	annuale	Richiede accordo con Istat	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI10	Fabbricati	ISTAT	annuale	Richiede accordo con Istat	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI11	Aggregati strutturali	DPC	non pianificato	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI12	Edifici	IGMI - DBSN/DBT regionali	continuo	scaricabili	nessuna	Input informativo	estrazione degli elementi di interesse; copertura ad eccezione di una fascia di territorio in prossimità del confine nazionale
V5APIDI13	Immobili pubblici	MEF – Dipartimento del Tesoro	non pianificato	scaricabili	nessuna	Input informativo	dato l'elevato numero di record, i dati sono suddivisi in più file, raggruppati in tre sezioni; geocoding attraverso i campi LAT e LONG
V5APIDI14	Aree agricole	ISPRA	non pianificato	scaricabile	nessuna	Input informativo	estrazione della classe di interesse

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI15		Agenzia delle entrate – catasto		Richiede accordo con l'Agenzia	nessuna	Input informativo	accesso attraverso credenziali
V5APIDI16	Allevamenti zootecnici	Ministero della Salute		Richiede accordo con il ministero	nessuna	Input informativo	sono accessibili solo elaborazioni statistiche
V5APIDI17	Aree/edifici produttive o industriali	IGMI-DBSN/DBT regionali	continuo	scaricabili	nessuna	Input informativo	estrazione degli elementi di interesse; copertura ad eccezione di una fascia di territorio in prossimità del confine nazionale
V5APIDI18	Ospedali	Ministero della Salute	annuale	scaricabile	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso il campo recapito
			annuale	scaricabile	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso il campo recapito
			annuale	scaricabile	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso il campo recapito

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI19	Scuole	Ministero Istruzione e del merito	annuale	scaricabile	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso il campo indirizzo
V5APIDI20	Beni culturali	Ministero cultura	non pianificato	scaricabile	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI21	Musei	MIBACT	non pianificato	accesso attraverso credenziali	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI22	Biblioteche	ICCU	periodico	scaricabili	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso le coordinate geografiche
V5APIDI23	Grandi superfici di vendita	Ministero sviluppo economico – osservatorio del commercio		richiede accordo con l'Osservatorio	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI24	Strutture ricettive	Ministero Turismo	periodico	richiede accordo con il Ministero	nessuna	Input informativo	in fase di realizzazione
V5APIDI25	Industrie a obbligo di notifica	MASE – ISPRA	sulla base delle notifiche	richiede accordo con ISPRA	nessuna	Input informativo	nessun campo per il geocoding, solo indicazione del comune. Da richiedere la localizzazione
V5APIDI26	Impianti di trattamento rifiuti	ISPRA	sulla base delle notifiche	scaricabile	nessuna	Input informativo	visualizzabile su web

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI27	Suoli contaminati e aree di bonifica	ISPRA	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	
V5APIDI28	Impianti di distribuzione carburanti	MIMIT	giornaliero	scaricabile	nessuna	Input informativo	geocoding attraverso i campi Latitudine e Longitudine
V5APIDI29	Infrastrutture stradali	OpenstreetMAP	continuo	scaricabili	nessuna	Input informativo	estrazione degli elementi di interesse
V5APIDI31	Infrastrutture ferroviarie	MASE – RFI	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	richiedere dati geografici
V5APIDI32	Avio – Eli – Idrosuperfici	ENAC	non pianificato	Richiede accordo con ENAC	nessuna	Input informativo	elenco consultabile su web. Richiedere dato geografico
V5APIDI33	Reti elettriche	MASE	non pianificato	il servizio è momentaneamente sospeso	nessuna	Input informativo	da richiedere
V5APIDI34	Reti gas	MASE / MISE	annuale	scaricabili	nessuna	Input informativo	nessun campo per il geocoding, da richiedere
V5APIDI35	Rete telecomunicazioni	MIMIT – SINFI		Richiede accordo con SINFI	nessuna	Input informativo	sito non raggiungibile
V5APIDI37	Dighe e infrastrutture idriche	MIT – Direzione generale per le dighe e le	non pianificato	scaricabile	nessuna	Input informativo	nessun campo per il geocoding, da richiedere

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
		infrastrutture idriche					
V5APIDI38	Opere d'arte relative al sistema di grande viabilità stradale e ferroviaria	Agenzia nazionale per la sicurezza delle ferrovie e delle infrastrutture stradali e autostradali		Richiede accordo con l'Agenzia	nessuna	Input informativo	dati aggregati visualizzabili da web
V5APIDI39	Aree di ammassamento	DPC	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	solo comuni con ag>0.125 estrazione degli elementi di interesse
V5APIDI40	Aree di ricovero	DPC	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	solo comuni con ag>0.125 estrazione degli elementi di interesse
V5APIDI41	COC /COM	DPC	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	solo comuni con ag>0.125 estrazione degli elementi di interesse
V5APIDI42	Edifici strategici	DPC	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	solo comuni con ag>0.125 estrazione degli elementi di interesse

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI43	Corpi vegetali	ISPRA	non pianificato	scaricabile	nessuna	Input informativo	estrazione della classe di interesse
V5APIDI44	Aree Protette	MASE	quando necessario	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI45	Rete natura 2000	MASE	annuale	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI46	Aree di pericolosità esondativa	ADBD	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI47	Aree di pericolosità franosa	ADBD / MASE	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI48	Pericolosità sismica del territorio italiano (Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)	INGV	non pianificato	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI49	Aree di amplificazione sismica (microzonazione sismica L1)	DPC	non pianificato	connessione	nessuna	Input informativo	solo comuni con $ag > 0.125$ estrazione degli elementi di interesse
V5APIDI50	Piani di emergenza esterni per gli impianti di trattamento rifiuti	CNVF		Richiede lo sviluppo del progetto di Collaborazione cooperativa SIM-CNVF	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità
V5APIDI51	Pericolosità vulcanica	DPC - Regione Campania		visualizzabile su web	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità

ID	Nome sorgente dati	Proprietà dei dati (Fonte)	Frequenza di aggiornamento	Soluzione di accesso (attuale)	Sensibilità dei dati	Uso previsto del dato	Criticità
V5APIDI52		DPC - Regione Campania - INGV - PLINIUS	non pianificato	scaricabili	nessuna	Input informativo	Non si ravvisano criticità



1.4.3 Dati di input – dettaglio

ID	Nome sorgente dati	Specifiche di Contenuto
V5APIDI01	Sezioni censuarie ISTAT 2021	basi territoriali
V5APIDI02	Limiti comunali	basi territoriali
V5APIDI03	Limiti provinciali	basi territoriali
V5APIDI04	Limiti regionali	basi territoriali
V5APIDI05	Limiti Autorità di distretto	delimitazioni definite dalle singole Autorità di Bacino Distrettuale
V5APIDI06	Parchi nazionali	mappatura e Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP): Parchi Nazionali (PNZ), Aree Marine Protette (AM), Riserve Naturali Statali (RNS), Altre Aree Protette Nazionali (AAPN), Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR), Riserve Naturali Regionali (RNR), Altre Aree Naturali Protette Regionali (AAPR)
V5APIDI07	Riserve statali e aree protette	mappatura e Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP): Parchi Nazionali (PNZ), Aree Marine Protette (AM), Riserve Naturali Statali (RNS), Altre Aree Protette Nazionali (AAPN), Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR), Riserve Naturali Regionali (RNR), Altre Aree Naturali Protette Regionali (AAPR)
V5APIDI08	Popolazione totale	Popolazione residente Sezioni censuarie ISTAT 2021
V5APIDI09	Particolari classi di popolazione	Popolazione residente Sezioni censuarie per sesso, anno di nascita e stato civile; popolazione residente Sezioni censuarie straniera per sesso e anno di nascita
V5APIDI10	Fabbricati	Numero di piani; numero di unità immobiliari (interni), epoca di costruzione; utilizzazione
V5APIDI11	Aggregati strutturali	Dataset nazionale degli aggregati strutturali italiani
V5APIDI12	Edifici	Database di sintesi dei DB topografici regionali
V5APIDI13	Immobili pubblici	Elenco dei beni immobili dichiarati dalle Amministrazioni Pubbliche: sono riportati identificativi catastali, localizzazione, tipologia immobiliare, titolo di utilizzo/detenzione, natura giuridica, tipo di utilizzo, dimensione, epoca costruzione, vincolo culturale paesaggistico, appartenenza a un compendio, Amministrazione proprietaria.
V5APIDI14	Aree agricole	Carta nazionale di copertura del suolo
V5APIDI15	Aree agricole	Dati provenienti dal SIN: proprietà, dimensione, coltivazione
V5APIDI16	Allevamenti zootecnici	Dati forniti dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica: sono riportati informazioni su operatori, stabilimenti, allevamenti ed altre tipologie di attività, animali e loro eventi
V5APIDI17	Aree/edifici produttive o industriali	database di sintesi dei db topografici delle CTR
V5APIDI18	Ospedali	Elenco strutture della rete dell'emergenza ospedaliera: sono riportati codice azienda, codice struttura e sub-codice, recapito, comune, tipo struttura, livello di emergenza Elenco delle strutture di ricovero: sono riportati codice azienda, codice struttura e sub-codice, recapito, comune, tipo struttura Dati di struttura e di attività di ciascun reparto (posti letto)



ID	Nome sorgente dati	Specifiche di Contenuto
V5APIDI19	Scuole	Dataset sugli edifici scolastici, costituito da diversi csv contenenti: Elenco e localizzazione degli edifici scolastici attivi, Superfici e volumi, Origine e periodo di costruzione degli edifici; Informazioni anagrafiche scuole statali e paritarie
V5APIDI20	Beni culturali	Progetto Vincoli in Rete: Elenco e mappatura dei beni culturali architettonici e archeologici: sono riportati denominazione, tipologia, localizzazione, ente competente, proprietà, ecc.)
V5APIDI21	Musei	Sistema Informativo Integrato fornisce informazioni complessive e dati dettagliati su tutti i musei, le aree archeologiche e i complessi monumentali, statali e non statali, accessibili al pubblico in Italia
V5APIDI22	Biblioteche	Anagrafe delle Biblioteche Italiane, costituita da diversi csv contenenti: dati anagrafici e territoriali e coordinate geografiche, patrimonio, fondi speciali, tipologie funzionali
V5APIDI23	Grandi superfici di vendita	Osservatorio Nazionale del Commercio
V5APIDI24	Strutture ricettive	Banca dati strutture ricettive e degli immobili destinati alle locazioni brevi: sono riportati tipologia di alloggio; ubicazione; capacità ricettiva; estremi dei titoli abilitativi; soggetto che esercita l'attività ricettiva; codice identificativo regionale, ove adottato, o codice alfanumerico.
V5APIDI25	Industrie a obbligo di notifica	Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante: sono riportati ragione sociale, attività, regione provincia e comune dello stabilimento
V5APIDI26	Impianti di trattamento rifiuti	Catasto rifiuti (rifiuti urbani/ rifiuti speciali)
V5APIDI27	Suoli contaminati e aree di bonifica	Mosaico - banca dati nazionale per siti contaminati: sono raccolti i procedimenti di bonifica regionali (identificativo del procedimento, autorità competente, stato del procedimento, motivo, se SIN, ecc.) e i Siti di Interesse Nazionale (identificativo, denominazione, data inizio)
V5APIDI28	Impianti di distribuzione carburanti	anagrafica degli impianti (identificativo, gestore, tipo, latitudine e longitudine, ecc.)
V5APIDI29	Infrastrutture stradali	tipologia
V5APIDI31	Infrastrutture ferroviarie	ferrovie del territorio nazionale, sia appartenenti alle Ferrovie dello Stato che ad altre compagnie: sono riportati tipologia dell'alimentazione della tratta; ente gestore della tratta; nome della tratta; sede della tratta ferroviaria
V5APIDI32	Avio - Eli - Idrosuperfici	informazioni e dati relativi alle aviosuperfici ed elisuperfici: sono riportati tipologia, denominazione, indirizzo, coordinate N E
V5APIDI33	Reti elettriche	Dataset della rete elettrica, linee aeree e in cavo e stazioni e centrali
V5APIDI34	Reti gas	decreti di aggiornamento della RNG e della RRT: sono riportati società, denominazione, comuni interessati, lunghezza, diametro, anno di esercizio, tipologia, ecc.



ID	Nome sorgente dati	Specifiche di Contenuto
V5APIDI35	Rete telecomunicazioni	catasto delle infrastrutture fisiche presenti sul territorio nazionale, sottosuolo e sopra suolo, detenute dagli operatori di telecomunicazioni
V5APIDI37	Dighe e infrastrutture idriche	Cartografia delle grandi dighe ed attributi descrittivi
V5APIDI38	Opere d'arte relative al sistema di grande viabilità stradale e ferroviaria	dati raccolti direttamente da ANSFISA su opere d'arte maggiori quali ponti, viadotti e gallerie
V5APIDI39	Aree di ammassamento	sono riportate diverse informazioni reperite principalmente dal piano di protezione civile e da rilievi diretti: dimensioni, tipologia di pavimentazione, proprietà, servizi pubblici essenziali, pericolosità che vi insistono, ecc.
V5APIDI40	Aree di ricovero	sono riportate diverse informazioni reperite principalmente dal piano di protezione civile e da rilievi diretti: dimensioni, tipologia di pavimentazione, proprietà, servizi pubblici essenziali, pericolosità che vi insistono, ecc.
V5APIDI41	COC /COM	sono riportate diverse informazioni reperite principalmente dal piano di protezione civile e da rilievi diretti: superficie, numero di piani, tipologia costruttiva, età, funzione, pericolosità che vi insistono, ecc.
V5APIDI42	Edifici strategici	sono riportate diverse informazioni reperite principalmente dal piano di protezione civile e da rilievi diretti: superficie, numero di piani, tipologia costruttiva, età, funzione, pericolosità che vi insistono, ecc.
V5APIDI43	Corpi vegetali	Carta nazionale di copertura del suolo
V5APIDI44	Aree Protette	mappatura e Elenco Ufficiale Aree Naturali Protette (EUAP): Parchi Nazionali (PNZ), Aree Marine Protette (AM), Riserve Naturali Statali (RNS), Altre Aree Protette Nazionali (AAPN), Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR), Riserve Naturali Regionali (RNR), Altre Aree Naturali Protette Regionali (AAPR)
V5APIDI45	Rete natura 2000	Siti di Interesse Comunitario (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)
V5APIDI46	Aree di pericolosità esondativa	areali di pericolosità da alluvioni e caratteristiche idrauliche
V5APIDI47	Aree di pericolosità franosa	Catalogo frane: raccolta dei dati appartenenti all'inventario IFFI (sono comprese Aree soggette a frane superficiali diffuse, Aree soggette a sprofondamenti diffusi, Aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi, Deformazioni Gravitative Profonde di Versante)
V5APIDI48	Pericolosità sismica del territorio italiano (Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n.3519, All.1b)	valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo (ag) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi, con passo 0.05 gradi (16.921 punti) con passo 0.02 gradi (104.565 punti)
V5APIDI49	Aree di amplificazione sismica (microzonazione sismica LI)	Elementi con geometria poligonale necessari alla realizzazione della carta delle MOPS
V5APIDI50	Piani di emergenza esterni per gli impianti di trattamento rifiuti	Tipologia di impianto, areali di danno e di impatto



ID	Nome sorgente dati	Specifiche di Contenuto
V5APIDI51	Pericolosità vulcanica	Piano nazionale di protezione civile Campi Flegrei: individuazione zona rossa (esposta al pericolo di invasione di flussi piroclastici), zona gialla (esposta alla significativa ricaduta di ceneri vulcaniche), aree di attesa e aree di incontro
V5APIDI52	Pericolosità vulcanica	Aggiornamento del Piano nazionale di protezione civile per il Vesuvio: individuazione zona rossa (esposta all'invasione di flussi piroclastici (zona rossa 1) e soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici (zona rossa 2)) e zona gialla (area in cui potrebbe ricadere un quantitativo di ceneri tale da provocare il collasso dei tetti)

1.5 Sistemi federati

È ipotizzato che molti dei dati di cui si richiede la disponibilità siano disponibili all'interno di sistemi che con cui il SIM dovrà federarsi. In prima approssimazione tali sistemi sono i seguenti.

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio	Riferimento al Sistema/servizio da federare
1	Geoportale nazionale	Areali di pericolosità da frane	Autorità di distretto idrografico/ISPRA	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizi-ogc/
	Geoportale nazionale	Areali di pericolosità esondativa	Autorità di distretto idrografico/ISPRA	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizi-ogc/
2	autostrade.it	Infrastrutture autostradali	Autostrade per l'Italia	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.autostrade.it/it/la-nostra-rete
3	carabinieri.it	Sedi Carabinieri	Carabinieri	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.carabinieri.it/in-vostro-aiuto/informazioni/dove-siamo
4	PEE Rifiuti	Piano di Emergenza Esterno impianti trattamento rifiuti	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	PEE Rifiuti
	CNVF	Sedi CNVVF	Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco	Dipendente degli accordi di	nessuna	

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio	Riferimento al Sistema/servizio da federare
				cooperazione con il SIM		
5	Webms	Aggregati strutturali, Ambiti territoriali e organizzativi ottimali, Aree di emergenza, Edifici strategici, Rete accessibilità, Microzonazione sismica	DPC	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.webms.it/servizi/catalog.php
6	Geoportali regionali	Piano AIB	Regioni	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	Siti regionali PC
7	IGMI-DBSN	Aree/edifici produttive o industriali	Unione dei DBT regionali	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.igmi.org/it/dbsn-database-di-sintesi-nazionale
8	INGV - Centro Allerta Tsunami	Mappe di altezze massime di inondazione (MIH) e intensità di pericolo	INGV - Centro Allerta Tsunami	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	TSUMAPS-NEAM / INGV
9	INGV - Centro Pericolosità Sismica	Mappa della pericolosità sismica	INGV - Centro Pericolosità Sismica	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.ingv.it/it/risorse-e-servizi/centri/centro-pericolosita-sismica-cps
10	INGV - Centro Pericolosità Vulcanica (CPV)	Scenari eruttivi attesi e mappe di pericolosità vulcanica	INGV - Centro Pericolosità Vulcanica (CPV)	Dipendente degli accordi di	nessuna	https://www.ingv.it/it/risorse-e-servizi/centri/centro-pericolosita-vulcanica-cpv

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio	Riferimento al Sistema/servizio da federare
				cooperazione con il SIM		
11	Geoportale nazionale	Aree agricole, aree protette, bacini idrografici principali, bacini idrografici secondari, corpi vegetali, geologia, laghi ed acque interne, rete natura 2000, reticolo idrografico, reticolo idrografico di dettaglio	ISPRA	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizi-ogc/
12	MASE / SNAM	Reti gas	MASE / SNAM	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	Rete Nazionale dei Gasdotti (RNG)/Rete Regionale di Trasporto (RRT) / https://www.snam.it/it/chi-siamo/infrastrutture-snam/
13	Vincoliinrete	Beni culturali	Ministero cultura	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	http://vincoliinrete.beniculturali.it/
	Imuseiitaliani	Musei	Ministero cultura	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	http://imuseiitaliani.beniculturali.it
14	OpenstreetMAP	Infrastrutture stradali	OpenstreetMAP	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	

ID	Nome Sistema Federato	Descrizione Sis Fed	Proprietà del servizio (owner)	Modalità di Interazione	Caratteristiche Sensibilità Servizio	Riferimento al Sistema/servizio da federare
15	poliziadistato.it	Sedi Polizia di stato	Polizia di stato	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.poliziadistato.it/
16	rfi.it/it/rete/	Infrastrutture ferroviarie	RFI	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	https://www.rfi.it/it/rete/la-rete-oggi/La_rete_oggi_regione_per_regione/lazio.html
17	SINFI	Rete telecomunicazioni	SINFI	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	nessuna	Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture
18	SIAN	Sistema Informativo Agricolo Nazionale	AGEA –SIN	Dipendente degli accordi di cooperazione con il SIM	Da verificare	https://mipaaf.sian.it/portale-mipaaf/home.jsp



1.6 Funzioni, Algoritmi e Modelli

1.6.1 Introduzione e Panorama Generale

L'Applicazione implementa metodi analitici e modelli formalizzati, utilizzabili in maniera libera ed interattiva dall'utente del SIM. È previsto, per quanto attiene ai metodi resi disponibili, che l'utente possa eventualmente modificarli o integrarli in relazione alle proprie esigenze.

I metodi e i modelli resi disponibili dal SIM sono consolidati all'interno della letteratura scientifica e della prassi operativa dei soggetti attivi nei processi di pianificazione di PC.

1.6.2 Dettagli sui metodi e sui modelli

Di seguito vengono descritti metodi, i modelli e gli algoritmi utilizzati dall'Applicativo per le sole componenti che necessitano una articolazione più dettagliata rispetto a quanto rappresentato nel paragrafo relativo alla descrizione dei Requisiti Funzionali.

ID	Denominazione	Descrizione	Formulazione
V5API-4	Analisi delle pericolosità		
V5APIRF18	metodo per la combinazione delle pericolosità	Definisce la modalità da adottarsi per la produzione della mappa di sintesi delle pericolosità di base	Paragrafo di dettaglio
V5API-5	Modello di vulnerabilità	Ha lo scopo di predisporre la base di conoscenza necessaria alla valutazione del grado di vulnerabilità degli elementi territoriali potenzialmente coinvolti in un evento calamitoso. È articolato in tool e sotto-modelli.	Paragrafo di dettaglio
V5APIRF21	Modello di classificazione	Ha lo scopo di qualificare gli elementi vulnerabili presenti sul territorio, oltre che dal punto di vista tipologico e dimensionale, anche dal punto di vista di alcune delle loro caratteristiche intrinseche in maniera funzionale alla esigenza di valutazione della loro maggiore o minore capacità di "resistere" ad un dato evento.	Paragrafo di dettaglio
V5APIRF23	Modello di sintesi	Ha lo scopo di portare a sintesi più mappe di	Paragrafo di dettaglio



ID	Denominazione	Descrizione	Formulazione
		vulnerabilità territoriale, omogenee per categoria.	
	Modello di accessibilità		
V5API-6	Qualificazione delle reti	Procedura interattiva che permette all'utente di associare al grafo le qualificazioni di base relative ai tempi di percorrenza degli archi	Paragrafo di dettaglio
V5API-7	Qualificazione delle impedenze	Procedura di calcolo che permette all'utente di associare al grafo valori di impedenza ai singoli archi del grafo in funzione del contesto di analisi	Paragrafo di dettaglio
V5API-7	Calcolo dei percorsi		Paragrafo di dettaglio

1.6.3 Analisi delle pericolosità attive: Metodo per la combinazione delle pericolosità

Assume in input Mappe di pericolosità di base classificate, in formato grid, disponibili al SIM

Definisce la modalità da adottarsi per la produzione della mappa di sintesi delle pericolosità di base. La combinazione delle grid di input produce un dato raster in cui ogni cella risulta qualificata in modalità multivariata.

La produzione di una sintesi degli attributi multivariati necessita di adottare un metodo, tra i molteplici possibili messi a disposizione dal SIM:

- somma semplice;
- somma pesata;
- omogeneizzazione delle scale e somma (semplice o pesata);
- metodo della riduzione per confronto di matrici di valori.

Produce, in output, uno Schema di classificazione della mappa di pericolosità complessiva

1.6.4 Modello di vulnerabilità

Ha lo scopo di predisporre la base di conoscenza necessaria alla valutazione del grado di vulnerabilità degli elementi territoriali potenzialmente coinvolti in un evento calamitoso. È articolato in tool e sotto-modelli.

Modello di classificazione

Ha lo scopo di qualificare gli elementi vulnerabili presenti sul territorio, oltre che dal punto di vista tipologico e dimensionale, anche dal punto di vista di alcune delle loro caratteristiche intrinseche in



maniera funzionale alla esigenza di valutazione della loro maggiore o minore capacità di “resistere” ad un dato evento.

Il modello assume in input:

- una perimetrazione dell'area di interesse;
- i dati relativi ai vulnerabili descritti al paragrafo Dati di input ed in particolare:
 - partizioni territoriali;
 - popolazione;
 - edificazione;
 - attività produttive;
 - luoghi sensibili;
 - elementi sensibili;
 - infrastrutture;
 - reti;
 - edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico;
 - elementi strategici di PC;
 - elementi naturali.

Il modello struttura i quadri di vulnerabilità in 4 categorie.

- vulnerabilità direttamente riferite alla presenza di popolazione;
- vulnerabilità di tipo ambientale, connesse alla presenza di elementi che, se coinvolti in eventi pericolosi, possono potenzialmente innescare eventi secondari di contaminazione;
- vulnerabilità dei beni culturali e ambientali;
- vulnerabilità di tipo funzionale, connesse alla presenza di particolari categorie di servizi e infrastrutture.

Rende disponibili diversi metodi per la classificazione degli elementi vulnerabili, liberamente selezionabili dall'utente dell'applicativo:

- tipologici (con valori codificati sulla base della letteratura e preimpostati nel SIM);
- giudizio esperto (implementato con valori inputati dall'utente);
- analitici (implementato con valori inputati dall'utente).

Il modello produce mappe di vulnerabilità in formato vettoriale e grid a singola variabile e valori classificati.

Modello di sintesi

Tali mappe possono essere ulteriormente elaborate dal sotto Modello di sintesi, che ha lo scopo di portare a sintesi più mappe di vulnerabilità territoriale, omogenee per categoria. Utilizza in input una lista-utente di dati di vulnerabilità a singola variabile in formato grid.

La combinazione delle grid di input produce un dato raster in cui ogni cella risulta qualificata in modalità multivariata. La produzione di una sintesi degli attributi multivariati necessita di adottare un metodo, tra i molteplici possibili.



Il SIM rende disponibili i seguenti metodi:

- somma semplice;
- somma pesata;
- omogeneizzazione delle scale e somma (semplice o pesata);
- ponderazione statistica e somma;
- clusterizzazione;
- multicriteri spaziale.

Il sotto Modello produce una grid della vulnerabilità territoriale complessiva per la categoria di analisi, in cui ogni cella risulta qualificata:

- dal vettore dei valori relativi alla vulnerabilità di ogni singola variabile considerata;
- da una classe sintetica di vulnerabilità.

Ciò permette una rappresentazione sintetica dei diversi gradi di vulnerabilità distribuita senza perdere la possibilità di introspezione sulle singole porzioni di spazio.

Produce inoltre un report sintetico del quadro dei vulnerabili della specifica categoria in analisi, coinvolti nell'areale di evento.

1.6.5 Modello di accessibilità

L'algoritmo utilizzato per il calcolo dei percorsi è di tipo ottimizzato, basato sull'algoritmo di Dijkstra che permette la ricerca di cammini minimi in un grafo ciclico e con pesi associati agli archi.

Con l'algoritmo di Dijkstra è possibile identificare il cammino minimo che intercorre tra un nodo (chiamato "nodo sorgente") e tutti gli altri nodi del grafo, producendo un albero dei cammini minimi. Ciò soddisfa l'esigenza di tenere in contemporanea considerazione le molteplici destinazioni (coincidenti con la localizzazione degli elementi vulnerabili) dei percorsi da identificare. Questo algoritmo viene correntemente utilizzato nei dispositivi GPS ma presenta anche molteplici applicazioni in tutti i campi che richiedono la modellazione di network. Si tratta di un algoritmo ad assegnazione di etichetta, perché i nodi una volta analizzati ed etichettati, non possono essere più modificati. Questa caratteristica riduce la complessità computazionale dell'algoritmo al numero N dei nodi del Digrafo. L'algoritmo prende in input:

- un Digrafo $D=(N,A)$ dove N è il vettore dei nodi e A è il vettore degli archi;
- un vettore $c(i,j)$ con i costi degli archi;
- un nodo s iniziale.

Al termine dell'elaborazione l'algoritmo fornisce in output:

- un vettore delle etichette (d) con le distanze/costi minimi dei percorsi dal nodo iniziale s verso qualsiasi altro nodo del Digrafo;
- un vettore ($pred$) in cui è indicato il migliore predecessore di ogni nodo.

Possono essere selezionati più metodi e criteri di calcolo:

- ottimizzazione dei tempi di percorrenza;
- ottimizzazione delle distanze (minimo percorso).

Restituisce la geografia e la statistica alfanumerica sul/sui percorso/i trovato/i. Richiede che l'utente definisca la soglia critica di riferimento per i tempi di percorrenza per poter mettere in evidenza i percorsi critici.

I dati utilizzati dal modello sono quelli legati alla identificazione dei nodi di destinazione degli spostamenti, essendo l'origine dello spostamento interattivamente inputata dall'utilizzatore dell'applicativo. Le destinazioni sono costituite, in generale da:

- i baricentri delle sezioni censuarie abitate (tipo località ISTAT 2021 = 1 / 2) opportunamente semplificate e qualificate per contenuto di popolazione, a cui aggiungere (laddove disponibile) la quantità di popolazione presente nelle strutture ricettive (fonte ISTAT);
- i baricentri delle sezioni censuarie industriali (tipo località ISTAT 2021 = 4), (fonte ISTAT);
- il punto di localizzazione di elementi e luoghi sensibili qualificati.

1.7 Dati di output

L'applicativo produce i seguenti dati di output, archiviabili in tutto o in parte nel SIM.

ID	Nome del dato Output	Descrizione	Proprietà del dato	Modalità di accesso	Frequenza di aggiornamento	Caratteristiche di sensibilità	Uso del Dato	Criticità
V5APIDO1	Pericolosità di base	Mappa di sintesi delle pericolosità di base	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna
V5APIDO2	Vulnerabilità territoriale diffusa	Mappa di vulnerabilità classificata a singola variabile in formato vettoriale e grid	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna
V5APIDO3	Vulnerabilità complessiva	Mappa di vulnerabilità complessiva classificata in formato grid	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna
V5APIDO4	Grafo – tempi di percorrenza	Grafo qualificato in termini di tempi di percorrenza	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna
V5APIDO5	Grafo – impedenze	Grafo qualificato in termini di impedenze	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna
V5APIDO6	Accessibilità	Albero dei percorsi accessibili nell'area di pianificazione	Utente del SIM	Subordinata al produttore	On demand	Dato non sensibile	Pianificazione di PC	nessuna