

CAPITOLATO TECNICO

Procedura aperta per l'affidamento di servizi nell'ambito del

PROGETTO “*PROTEZIONE CIVILE: AZIONI E STRUMENTI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO. STRATEGIE PER LE CAPACITÀ DEI TERRITORI 2021-2027*”.
RISCHI IDROGEOLOGICO, IDRAULICO, COSTIERO E DA INCENDI BOSCHIVI

a valere sul Programma Nazionale Capacità per la Coesione 2021-2027

Versione 29.1.2026

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Oggetto del servizio.....	6
3	Durata del contratto.....	56
4	Sviluppo software e definizione e gestione dei dati prodotti	56
5	Titolarità del codice sorgente del software e dei dati prodotti.....	56
6	Struttura tecnica di attuazione (STA)	57
7	Modalità di esecuzione.....	61
8	Modalità di pagamento	65
9	Penali	68

1 Premessa

Il presente Capitolato Tecnico indica l'oggetto e le caratteristiche per l'affidamento di servizi per la riduzione dei rischi idrogeologico, idraulico, costiero e da incendi boschivi nell'ambito del Progetto "PROTEZIONE CIVILE: AZIONI E STRUMENTI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO. STRATEGIE PER LE CAPACITÀ DEI TERRITORI 2021-2027" a valere sul Programma Nazionale Capacità per la Coesione 2021-2027 (di seguito Progetto).

Il Progetto è stato elaborato dal Dipartimento della protezione civile nell'ambito del Programma Nazionale di Assistenza tecnica Capacità per la coesione 2021/2027 (PN CapCoe 21/27) e risponde, in particolare, a quanto delineato nell'Azione 2.2 "Supporto alla capacità amministrativa degli enti territoriali beneficiari delle politiche di coesione UE nelle Regioni Meno Sviluppate" ed è rivolto alle Regioni Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia.

L'obiettivo generale è quello di intervenire a supporto di Regioni ed Enti territoriali delle Regioni Meno Sviluppate attraverso azioni di rafforzamento della capacità amministrativa e di efficientamento delle procedure di allocazione delle risorse nel settore della riduzione dei rischi ai fini di protezione civile. Questo in coerenza con quanto riportato nell'Accordo di Partenariato Italia 2021/2027, con particolare riguardo all'Obiettivo strategico di Policy 2- obiettivo specifico 2.4 - Clima e rischi, che "mira a ridurre l'esposizione al rischio della popolazione, delle infrastrutture e delle imprese promuovendo l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione di tutte le tipologie di rischio e l'aumento della resilienza alle catastrofi, e adottando livelli essenziali di sicurezza in coerenza con l'assetto organizzativo del territorio previsto dal Codice di Protezione Civile".

L'obiettivo verrà perseguito attraverso continue modalità di collaborazione e condivisione con il territorio che portino all'elaborazione di strumenti e procedure che possano essere recepiti da parte delle Regioni e degli Enti locali coinvolti, rendendo quindi più efficienti le azioni di governo relative alla protezione civile anche ai fini dell'efficientamento della spesa e della allocazione ottimale delle risorse, incluse quelle afferenti alla politica di coesione.

Tale complessa azione di ascolto delle parti interessate è necessaria per poter attuare una proposta articolata sui fabbisogni territoriali che possa realmente ed efficacemente fornire gli strumenti proposti coinvolgendo gli Enti territoriali nel principio di sussidiarietà e adeguatezza.

Per quanto attiene alla modalità di collaborazione con gli attori istituzionali interessati, si evidenzia che, a seguito dell'avvio del Progetto, si è provveduto a richiedere ai Presidenti delle Regioni coinvolte la designazione di qualificati rappresentanti per la costituzione di appositi gruppi di lavoro dedicati al progetto, che lavoreranno con la Struttura di attuazione del Dipartimento della protezione civile.

Saranno inoltre promosse azioni di formazione e coinvolgimento degli operatori del Sistema di protezione civile,

interessati dalle azioni promosse dal Progetto.

Gli obiettivi specifici del Progetto sono i seguenti:

- ✓ **Riduzione dei rischi idrogeologico, idraulico e costiero attraverso la realizzazione di azioni di adattamento ai cambiamenti climatici per finalità di protezione civile.** Le attività hanno diretta attinenza con gli obiettivi definiti nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e con gli obiettivi dell'Unione Europea in materia di resilienza alle catastrofi, definiti dalla Commissione Europea con la Raccomandazione - e allegata Comunicazione – dell'8 febbraio 2023 (2023/C 56/01), nonché con gli obiettivi 1, 2, 3, 4 e 7 del Framework di Sendai per la riduzione dei disastri e con gli SDGs 11 e 13 dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Inoltre, i prodotti che si intendono realizzare in sinergia con le amministrazioni coinvolte (Regioni, Autorità di bacino distrettuali, Città metropolitane, Comuni) saranno immediatamente utilizzabili o facilmente implementabili a scala regionale/locale, potendo, quindi, trovare un loro recepimento da parte di tali amministrazioni e andando, di conseguenza, a costituire il presupposto indispensabile per perseguire il raggiungimento di livelli essenziali di sicurezza, così come previsto dall'Obiettivo strategico di Policy 2.
- ✓ **Miglioramento dell'operatività del Sistema di Previsione, Prevenzione e Gestione dell'Emergenza in caso di incendi boschivi.** Sviluppo di nuove conoscenze per il rilevamento delle aree interessate dal fenomeno, potenziamento dei diversi sistemi di allertamento (da quelli strumentali a quelli che prevedono l'impiego di risorse umane), implementazione e ampliamento delle pratiche di prevenzione strutturale e non strutturale (presidi territoriali AIB). Particolare approfondimento vuole essere riservato alla tematica dell'impatto del cambiamento climatico sul fenomeno degli incendi boschivi, quale punto centrale nello sviluppo degli strumenti di adattamento del sistema antincendi boschivi alle nuove condizioni climatiche e alla diversa distribuzione e conformazione dei soprassuoli forestali sul territorio nazionale.

Il Progetto elaborato, oltre a rispondere a quanto delineato nella Priorità 2 - Azione 2.2 del PN CapCoe 21/27, è orientato a rafforzare e rendere efficaci le azioni che le Regioni hanno definito nei rispettivi PR 21/27 per l'obiettivo specifico RSO 2.4 "Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi di catastrofe e la resilienza, prendendo in considerazione approcci ecosistemici" (FESR). In particolare, i singoli obiettivi specifici della proposta progettuale DPC prevedono prodotti che, nell'ambito di una politica di supporto rivolta a Regioni ed Enti territoriali, consentiranno un'accelerazione del conseguimento degli obiettivi specifici delle Regioni stesse. Il Dipartimento della protezione civile, ai sensi dell'articolo 2, comma 9, paragrafo 10 del Regolamento UE 2021/1060, è stato identificato come amministrazione beneficiaria nell'ambito della Priorità 2 - Azione 2.2 del Programma Nazionale di Assistenza tecnica Capacità per la coesione 2021/2027.

In data 06/04/2025 è stato sottoscritto tra il Dipartimento della protezione civile e il Dipartimento per le politiche di coesione e per il Sud un Accordo di concessione, che identifica e disciplina i rapporti tra le Parti per la realizzazione del Progetto: “Protezione civile: azioni e strumenti per la gestione del rischio. Strategie per le capacità dei territori 2021 – 2027”, CUP J52B25001590006, nell’ambito della realizzazione degli obiettivi previsti dal PN CapCoe 2021-2027.

L’Accordo definisce, inoltre, i termini di attuazione del progetto, durata e importo, gli obblighi delle Parti, le procedure di rendicontazione e di pagamento.

Le Regioni destinatarie dei servizi della presente gara sono le seguenti: Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia.

Gli output delle attività progettuali saranno costituiti da linee guida, documenti tecnici, mappature, tools informatici, altri tipi di prodotti (rilievi, videoispezioni ecc.), moduli formativi e tutorial mentre i risultati finali da raggiungere consisteranno nel recepimento formale degli *output* da parte delle amministrazioni coinvolte ai fini di un loro utilizzo nel sistema di protezione civile.

Una dovuta attenzione dovrà essere riposta nel definire, tenendo conto delle normative nazionali e regionali in materia di protezione civile, criteri di omogeneizzazione dei differenti documenti metodologici prodotti e delle diverse procedure adottate.

Ai fini della realizzazione del Progetto verranno utilizzati i canali esistenti di relazioni fra le strutture tecniche delle diverse Regioni e degli altri Enti coinvolti e il Dipartimento della protezione civile, capitalizzando in questo modo quanto fino ad oggi sviluppato a seguito delle attività ordinarie e di quelle condotte nell’ambito del Programma realizzato dal DPC nell’ambito del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020.

Le singole attività dovranno essere sempre sviluppate con riferimento alle sette Regioni coinvolte nel Progetto e, pertanto, vi dovrà essere l’adattamento dei prodotti da realizzarsi ai diversi contesti regionali.

Le attività descritte nel Capitolo 2 sono state oggetto di consultazione con tutte le Regioni ed Autorità di Bacino Distrettuali coinvolte nel presente progetto e risultano pienamente condivise dalle medesime.

2 Oggetto del servizio

Il presente appalto ha per oggetto l'affidamento di servizi direttamente connessi con le attività di rafforzamento della capacità amministrativa, della governance, delle pratiche partenariali partecipative e della formazione nel settore della riduzione dei rischi ai fini di protezione civile.

I servizi oggetto dell'affidamento, che mirano al raggiungimento degli obiettivi specifici del Progetto, sono la predisposizione di metodi e strumenti, la loro applicazione e il loro recepimento nelle sette Regioni coinvolte nel Progetto il modo tale da mettere in atto:

1. azioni di adattamento ai cambiamenti climatici per finalità di protezione civile relativamente ai rischi idrogeologico, idraulico e costiero (paragrafo 2.1.);
2. azioni per il miglioramento dell'operatività del Sistema di Previsione, Prevenzione e Gestione dell'Emergenza relativamente al rischio di incendi boschivi (paragrafo 2.2).

I servizi da realizzare devono consentire di raggiungere gli obiettivi di Progetto attraverso:

- la predisposizione di linee guida (LG), documenti tecnici e procedure (DT), mappe (MP), tool informatici (TI) e altri tipi di prodotti (AP), quali rilievi topografici e riprese foto/video, con loro utilizzo ai diversi livelli territoriali (regionale, di città metropolitana, intercomunale, comunale);
- la predisposizione di moduli formativi (MF) e tutorial (TU), relativi ai prodotti realizzati il cui contenuto va preventivamente concordato con il Committente;
- l'affiancamento delle Regioni per tutta la durata del Progetto al fine di garantire il supporto tecnico necessario alla realizzazione di prodotti conformi agli obiettivi prefissati e al raggiungimento del risultato finale.

Il risultato finale a cui si intende arrivare è quello del recepimento formale degli *output* realizzati da parte delle Amministrazioni interessate.

Per la descrizione delle attività da svolgere, che verrà fatta nelle parti successive di questo capitolo, si sono anche utilizzati, per facilità di lettura e per un maggior dettaglio, degli allegati che fanno parte integrante del presente capitolato.

Si è inoltre fatto cenno ad alcuni documenti (riferimenti) ritenuti utili per meglio inquadrare e comprendere i servizi disciplinati dal presente capitolato.

2.1 Riduzione dei rischi idrogeologico, idraulico e costiero

Le azioni di adattamento che si intendono realizzare per i tre rischi presi in esame (idrogeologico, idraulico e

costiero) sono relative all'aumento della conoscenza dei fenomeni esacerbati dai cambiamenti climatici, al potenziamento dell'allertamento, al miglioramento della pianificazione di protezione civile sovracomunale attraverso la costruzione di adeguati scenari di evento e di rischio e alla realizzazione di un efficace presidio territoriale.

Nell'ambito delle attività finalizzate all'aumento della conoscenza si intende realizzare un Catalogo degli eventi calamitosi meteo-idro-geologici per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza nazionale – GeoDB Eventi (paragrafo 2.1.1).

Relativamente al miglioramento della conoscenza, degli scenari di evento e di rischio e del presidio territoriale (paragrafo 2.1.2) particolare attenzione verrà data alle situazioni di rischio che si possono venire a creare a seguito della presenza sul territorio di corsi d'acqua tombinati generalmente definiti "*fiumi tombinati*" nelle aree urbane (paragrafo 2.1.2.1), di piccole dighe (paragrafo 2.1.2.2) e di aree percorse da incendi (paragrafo 2.1.2.3). Questo in ragione delle criticità idrauliche che si potrebbero determinare in tali aree a seguito di precipitazioni molto intense, quali quelle che sempre più frequentemente avvengono a causa dei cambiamenti climatici.

Verrà inoltre perseguita la realizzazione a livello intercomunale, privilegiando la scala d'Ambito, del Presidio Territoriale idraulico e idrologico, attività fondamentale per il monitoraggio del territorio e per l'allertamento (paragrafo 2.1.2.4).

Ulteriore attività riguarda la mitigazione ai fini di protezione civile dei rischi presenti nell'ambito costiero (paragrafo 2.1.3) e, in particolare, la gestione del rischio connesso con le frane nelle coste alte (paragrafo 2.1.3.1) e con i fenomeni di mareggiata che colpiscono le coste basse (paragrafo 2.1.3.2).

Tutti i dati geospaziali prodotti nell'ambito delle attività che verranno svolte per i fiumi tombinati, le piccole dighe, le aree percorse dagli incendi, il presidio territoriale intercomunale, le frane nelle coste alte e le mareggiate nelle coste basse dovranno essere implementati in un apposito *geodatabase* (GeoDB Rischi), realizzato in maniera tale da consentire l'interoperabilità dati e/o servizi con le piattaforme informatiche regionali (paragrafo 2.1.4).

Infine, un'attenzione specifica verrà destinata alla definizione e sperimentazione di un "indicatore di sostenibilità territoriale" dei prodotti realizzati nel Progetto destinati a implementare le misure non strutturali di prevenzione del rischio idrogeologico, idraulico e costiero (paragrafo 2.1.5).

Gli obiettivi prefissati verranno raggiunti in maniera omogenea attraverso:

- a) il miglioramento dei prodotti già realizzati per i rischi idrogeologico e idraulico nell'ambito della programmazione 2014-2020¹;
- b) la realizzazione di prodotti anche per il rischio costiero;
- c) l'applicazione a livello regionale, di città metropolitana, intercomunale dei prodotti a) e b) ai fini della prevenzione dei rischi e del perseguimento di livelli essenziali di sicurezza;
- d) il recepimento dei prodotti e procedure da parte delle Amministrazioni coinvolte attraverso loro atti formali

Ad eccezione del Catalogo Eventi, tutti i prodotti che verranno realizzati saranno utilizzati in diversi **Contesti di applicazione** che saranno individuati in accordo con le varie Amministrazioni coinvolte (Regioni, Città metropolitane, Comuni).

I Contesti di applicazione da considerare sono i seguenti:

- l'**area di progetto (AP)**, corrispondente al territorio delle sette regioni coinvolte nel Progetto. Nell'Area di progetto vengono applicati i prodotti metodologici, in particolare le linee guida che danno indicazioni su come gestire per finalità di protezione civile i diversi tipi di rischio esaminati; ovviamente tali prodotti hanno una valenza che può andare oltre il contesto di applicazione e potranno essere utilizzati, laddove le Amministrazioni interessate lo ritengano utile, anche in altre regioni italiane oltre a quelle coinvolte nel Progetto;
- il **territorio regionale (TR)** di ciascuna delle sette regioni coinvolte nel Progetto;
- alcune **aree di studio (AS)**, e nello specifico le Città Metropolitane di Bari, Cagliari, Catania, Napoli e Reggio Calabria, caratterizzate da vaste conurbazioni urbane e da un elevato numero di esposti, e le Province di Campobasso e Matera;
- alcune **aree intercomunali (AI)**, comprendendo tali aree l'insieme dei comuni ricadenti all'interno di un Ambito/Contesto Territoriale/Cuore (per la loro individuazione nelle Regioni interessate vedi par. 2.1.1.4) o l'insieme dei comuni - almeno tre - che, per le finalità del Progetto, sono disponibili a collaborare per organizzare in maniera associata l'attività di protezione civile relativa al presidio territoriale; le Aree intercomunali ricadono all'interno di un'area di Studio ma è possibile una diversa localizzazione da

¹ Le attività svolte, i prodotti realizzati e i risultati raggiunti vengono descritti nella Pubblicazione "Metodi e strumenti per il potenziamento della governance a scala comunale e sovracomunale ai fini di protezione civile" - Prodotti e risultati del Programma realizzato dal Dipartimento della Protezione Civile nell'ambito del PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020" (<https://www.protezionecivile.gov.it/static/aec2e7496e2ac5334d98955b5e11288f/volume-pondpc-2022.pdf>).

concordare con le Amministrazioni interessate.

- alcuni **siti specifici (SS)**, che corrispondono ai siti in cui verranno sviluppate analisi di dettaglio funzionali alla redazione di un piano speditivo di protezione civile relativo alla situazione di rischio esaminata (fiume tombinato, piccola diga, area percorsa da un incendio, zona di una costa alta interessata da frane); i Siti specifici ricadono all'interno di un'area di studio, salvo diversa localizzazione da concordare con le Amministrazioni interessate.

In linea generale, nella individuazione delle Aree di studio, delle Aree intercomunali e dei Siti specifici, da effettuarsi come detto in precedenza in accordo con le Amministrazioni interessate, si seguiranno per ogni singola Regione i seguenti criteri:

- tutte le attività sul rischio idrogeologico e idraulico e sul rischio costiero dovrebbero essere realizzate nell'ambito di una sola Area di studio;
- l'Area intercomunale dovrebbe ricadere all'interno dell'Area di studio individuata;
- i Siti specifici dovrebbero ricadere all'interno dell'Area di studio, preferibilmente all'interno dell'Area intercomunale, individuata.

Sono tuttavia possibili eccezioni legate alla necessità di individuare Contesti di applicazione più adatti al raggiungimento delle finalità del progetto (es. attività sulle PD che si svolge in un'Area di studio diversa da quella dove si svolgono le altre attività; sito specifico per le frane nelle coste alte che si trova in un'area di studio/intercomunale diversa da quella dove si svolgono le altre attività).

2.1.1 – Riduzione del rischio idraulico e idrogeologico: Catalogo eventi-fenomeni-danni (GeoDB Eventi)

Premessa

Il Dipartimento della Protezione Civile Nazionale, come previsto al punto 8 del Dir.P.C.M. 24 febbraio 2015, ha messo a disposizione delle Regioni, delle Province Autonome e delle Autorità di Bacino Distrettuali una piattaforma web-gis ad accesso riservato, denominata FloodCat (*Flood Catalogue*), con funzione di Catalogo degli Eventi Alluvionali. La Piattaforma è stata realizzata dal CIMA Research Foundation (CIMA) e consente, in modo unitario e omogeneo a livello nazionale, la catalogazione sistematica delle informazioni sugli eventi alluvionali del passato (*past flood*), come previsto dagli articoli 4.2(b) e 4.2(c) della Direttiva europea 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni), ma anche per poter disporre di uno strumento di esportazione dei dati conformi alle specifiche e ai formati richiesti da tale Direttiva per il *reporting* relativo alla Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvione (*Preliminary Flood Risk Assessment – PFRA*).

Non sono invece disponibili per il sistema di protezione civile italiano piattaforme informatiche che permettano la raccolta di informazioni su eventi diversi da quelli alluvionali andando quindi a considerare, in una logica

multirischio, altre tipologie di calamità quali le frane, le valanghe, gli incendi e le crisi idriche.

Obiettivi

Il principale scopo di questa attività è quello della creazione di un *geodatabase* (GeoDB_Eventi), che permetta di caratterizzare in maniera completa, con un approccio multirischio, eventi calamitosi, quali alluvioni, frane, incendi, crisi idriche di rilevanza nazionale la cui frequenza di accadimento ed intensità è stata incrementata dagli effetti dei cambiamenti climatici.

Gli eventi che verranno considerati sono quelli avvenuti in Italia nell'arco di 15 anni per i quali il Consiglio dei ministri, ai sensi dell'art. 24 del D.Lgs. 1/2018 (*"Codice della protezione civile"*), ha deliberato lo stato di emergenza di rilievo nazionale.

L'arco temporale considerato per l'implementazione del GeoDB va dal 2014 a tutto il 2027 (comprendendo quindi una parte del periodo di esecuzione contrattuale). Tra il 2014 e ottobre 2025 gli eventi calamitosi per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza sono stati in totale n. 183, così distinti in base alla loro tipologia:

- n. 171 eventi meteo-idro-geologici
- n. 2 eventi di incendi boschivi
- n. 10 eventi di crisi idriche

L'elenco completo degli eventi avvenuti tra il 2014 e settembre 2025 per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza è riportato nell'Allegato 2.1.1_a

Si tratta di eventi per i quali si dispone di fonti di informazioni certe ai fini dell'implementazione del GeoDB e che consentono quindi una valutazione degli effetti indotti dai cambiamenti climatici finalizzata anche al miglioramento della previsione degli scenari attesi per i prossimi anni.

Il Dipartimento della protezione civile renderà disponibili ai fini dell'espletamento del servizio tutti i dati in proprio possesso sugli eventi che dovranno essere esaminati e in particolare:

- i dati e le mappe relativi alle condizioni meteorologiche che hanno determinato gli eventi;
- i dati degli strumenti di monitoraggio meteo-idro-pluviometrico gestiti dai centri Funzionali Decentrati e disponibili tramite la Piattaforma *Dewetra* (l'elenco dei dati e dei prodotti disponibili su tale piattaforma è riportato nell'Allegato 2.1.1_b);
- le relazioni di evento prodotte dalle Amministrazioni regionali;
- i dati sui danni causati dagli eventi, forniti al DPC dalle Regioni e dai Commissari delegati per il superamento dell'emergenza nominati con ordinanza del Capo del Dipartimento della protezione civile.

Laddove alcune informazioni su un dato evento non siano in possesso del DPC sarà cura del medesimo avviare le necessarie interlocuzioni con le Amministrazioni in possesso di tali informazioni al fine di un loro quanto più rapido

reperimento.

Attività

Le attività che si intendono realizzare nell'ambito del Progetto sono quelle di acquisire e implementare all'interno di un *geodatabase* le informazioni su eventi calamitosi di diversa tipologia (alluvioni, frane, incendi, crisi idriche) per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza nazionale. In tale GeoDB, rispetto alla Piattaforma *FloodCat*, andranno quindi inserite anche informazioni su eventi diversi da quelli alluvionali o informazioni su eventi alluvionali che risultino integrative rispetto a quelle già disponibili sulla Piattaforma *FloodCat*.

La struttura del database dovrà essere analoga a quella del data model di *FloodCat*, per quello che riguarda lo schema "evento > fenomeno > danno" (allegati 2.1.1_d e 2.1.1_e)

Le informazioni da reperire e da implementare nel GeoDB Eventi riguardano:

- la caratterizzazione meteorologica dell'evento; nell'ambito di tale caratterizzazione dovranno essere considerate nell'ordine: la raccolta di tutte le informazioni e dei dati meteorologici sull'area di interesse, una breve descrizione sinottica dell'evento meteo che ha provocato danni, ed i principali parametri meteorologici sia puntuali che spaziali, sia diretti che indiretti dell'area di interesse. Una tabella riassuntiva di queste fasi e dei principali indici è presentata nell'allegato 2.1.1_c.
- la caratterizzazione relativa ai parametri che vengono rilevati nelle stazioni di monitoraggio attualmente funzionanti in Italia e gestite dai Centri Funzionali decentrati (pluviometri, idrometri, anemometri, ecc.), dall'ISPRA (boe accelerometriche della Rete Ondametrica Nazionale RON) nonché ai prodotti della Rete Radar del Dipartimento della Protezione Civile utilizzati nel monitoraggio degli eventi (<https://mappe.protezionecivile.gov.it/it/mappe-e-dashboard-rischi/piattaforma-radar/>);
- la caratterizzazione del danno con l'utilizzo delle informazioni fornite al Dipartimento della protezione civile dalle Amministrazioni regionali e dai Commissari delegati alla gestione dell'emergenza.

Relativamente all'obiettivo di realizzare una Catalogo per diverse tipologie di evento va tenuto conto dei risultati raggiunti nel corso del Programma PON 14-20 che hanno portato alla definizione della struttura di un data base multirischio per la raccolta di dati su eventi alluvionali, franosi e valanghivi (allegato 2.1.1_f).

Le fasi da seguire per la realizzazione del prodotto GeoDB Eventi sono le seguenti:

- **Analisi dei requisiti**, tramite la quale andranno definiti gli obiettivi del progetto e i requisiti espressi dagli utenti e andranno individuati i) gli scopi del *geodatabase*; ii) il tipo di dati spaziali da trattare; iii) le fonti dei dati; iv) gli standard e i formati richiesti;
- **Progettazione concettuale**, tramite la quale si dovrà definire il modello concettuale del *geodatabase*, ovvero stabilire come rappresentare la realtà geografica in termini di entità (e relativi attributi) e di

relazioni;

- **Progettazione logica**, tramite la quale si dovrà tradurre il modello concettuale in un modello logico compatibile con il sistema di gestione del database (DBMS) andando a definire: i) tabelle e campi; ii) chiavi primarie e relazioni; iii) tipi di geometria; iv) regole topologiche; v) domini e vincoli;
- **Implementazione fisica**, tramite la quale si dovrà creare il *geodatabase* reale all'interno del software scelto in accordo con il Committente;
- **Popolamento e validazione**, tramite la quale si dovrà provvedere all'importazione, controllo e validazione dei dati verificando: i) la coerenza topologica; ii) la correttezza geometrica; iii) la completezza e accuratezza attributiva.
- **Documentazione e metadazione**, tramite la quale si provvederà a redigere per ogni dataset una scheda di metadati (descrizione, origine, scala, accuratezza, data aggiornamento), conforme agli standard ISO 19115/INSPIRE e alle indicazioni ai fini del Catalogo nazionale dati territoriali (RNDT). Si provvederà inoltre alla realizzazione di un tutorial (TU) sul *geodatabase* realizzato e sulle sue funzionalità e della manualistica (sia tecnica che lato utente) per ciascun prodotto.

Fermo restando che tutte le fasi di realizzazione sopradescritte dovranno essere condotte in stretto raccordo con il Dipartimento, al termine di ciascuna fase verrà prodotto un documento contenente la descrizione di quanto realizzato che sarà soggetto ad approvazione.

Prodotti

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per il GeoDB Eventi sono elencati nella tabella seguente.

GeoDB Eventi (GE): Servizi da eseguire e output da realizzare			
Servizio	Codice servizio	Output	Codice output
Analisi dei requisiti	GE_1	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_DT_1
Progettazione concettuale,	GE_2	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_DT_2
Progettazione logica	GE_3	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_DT_3
Implementazione fisica	GE_4	- GeoDB funzionante - Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_TI_1_ver1 GE_DT_4
Popolamento e validazione	GE_5	- GeoDB implementato e validato - Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_TI_1_ver2 GE_DT_5
Documentazione e metadazione	GE_6	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GE_DT_6

		- Tutorial su GeoDB e sue funzionalità - Manuali tecnici (DT) - Manuali d'uso (DT)	GE_TU_1 GE_DT_7 GE_DT_8
--	--	--	-----------------------------------

Allegati

2.1.1_a – Elenco degli eventi avvenuti tra il 2014 e ottobre 2025 per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza;

2.1.1_b – Elenco dei dati e dei prodotti disponibili sulla Piattaforma Dewetra;

2.1.1_c – Tabella riassuntiva delle fasi e dei principali indici per la caratterizzazione meteorologica dell'evento;

2.1.1_d – DPC, ISPRA, SNPA: Note sulla compilazione del catalogo degli eventi alluvionali mediante la piattaforma *FloodCat* conforme agli SCHEMA per il *reporting* della Dir. 2007/60/CE art. 4: Valutazione preliminare del rischio alluvioni.

2.1.1_e - Manuale utente *FloodCat*

2.1.1_f - "Linee guida per la raccolta dei dati di danno legati a eventi di tipo idrogeologico in contesto regionale, al fine del popolamento della piattaforma *FloodCat*". Le linee guida hanno i seguenti allegati:

- **2.1.1_f _Allegato-1** - file Excel contenente la struttura dati per la raccolta su eventi di carattere idrogeologico e dei relativi danni a livello regionale
- **2.1.1_f _Allegato-2** - file Excel contenente la struttura dati per la raccolta su eventi di carattere idrogeologico e dei relativi danni a livello comunale
- **2.1.1_f _Allegato-3** – File Excel contenente le schede: "Prima segnalazione", "Segnalazione" e "Riconoscione fabbisogni" per fenomeni di tipo alluvionale
- **2.1.1_f _Allegato-4** – File Excel contenente le schede: "Prima segnalazione", "Segnalazione" e "Riconoscione fabbisogni" per fenomeni di tipo geomorfologico

2.1.2 - Riduzione del rischio idraulico e idrogeologico: Scenari di evento e scenari di rischio, presidio territoriale idraulico e idrogeologico

Nell'ambito di tale attività sono previste due linee di azione che si collocano in continuità con quanto fatto nella programmazione 2014-2020 e i cui risultati sono strettamente interconnessi tra loro.

La prima linea riguarda la definizione di metodi e strumenti per l'aumento della conoscenza e per l'elaborazione (secondo criteri conformi agli indirizzi nazionali e regionali) di scenari di evento, con individuazione dei punti critici (PC), intesi come punti rappresentativi per il controllo di potenziali eventi calamitosi, e di scenari rischio, con individuazione dei punti ad altissima vulnerabilità (PAV), considerati come punti dove l'incolumità pubblica e

privata è maggiormente a rischio. La definizione degli scenari di evento e di rischio risulta di fondamentale importanza per una efficace pianificazione di protezione civile di livello comunale, intercomunale e di area metropolitana. Nell'ambito di tale linea si affronteranno in particolare le problematiche relative alla gestione per finalità di protezione civile dei rischi legati alla presenza sul territorio di corsi d'acqua tombinati nelle aree urbane (paragrafo 2.1.2.1), di piccole dighe (paragrafo 2.1.2.2) e di aree percorse da incendi (paragrafo 2.1.2.3).

I rischi legati a elementi quali **fiumi tombinati (FT)**, **piccole dighe (PD)** e **aree percorse da incendi (API)** risultano sensibilmente incrementati a seguito dell'aumento della frequenza ed intensità di precipitazioni intense e di incendi boschivi e di interfaccia dovuto ai cambiamenti climatici. Risulta quindi necessario potenziare le azioni di mitigazione non strutturale di tali rischi attraverso l'aumento della conoscenza della presenza sul territorio di FT, PD e API, il miglioramento della pianificazione di protezione civile ai vari livelli tramite l'elaborazione di più dettagliati scenari di evento e di rischio e il potenziamento dell'allertamento, in particolare di quello realizzabile attraverso il monitoraggio osservazionale del territorio con il presidio territoriale idrogeologico e idraulico.

La seconda linea di attività concerne la realizzazione di prodotti metodologici e procedurali, schemi operativi e strumenti per l'organizzazione e la realizzazione del Presidio Territoriale idrogeologico e idraulico a livello intercomunale (paragrafo 2.1.2.4).

I dati geospaziali acquisiti tramite l'espletamento delle attività previste per le due linee di azione sopra descritte saranno implementati in un apposito *geodatabase* (GeoDB_Rischi) per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 2.1.4.

2.1.2.1 - Gestione del rischio legato alla presenza sul territorio di fiumi tombinati

Premessa

In presenza di corsi d'acqua tombinati (FT), ovvero di fiumi costretti a defluire entro collettori antropici realizzati nel sottosuolo delle aree urbane, nel caso di precipitazioni intense, come quelle che avvengono con sempre maggiore frequenza a causa dei cambiamenti climatici, si possono generare fenomeni violenti di rigurgito se non di esplosione dei tombini e dei collettori, con ingenti volumi di acqua che fuoriescono in maniera violenta e sono, quindi, in grado di provocare seri danni alle persone.

Il quadro conoscitivo sulla presenza dei corsi d'acqua tombinati nei centri urbani delle Regioni coinvolte nel progetto è carente e, attualmente, solo l'Autorità di bacino Sardegna si è dotata di un "Repertorio dei canali tombati" contenente la mappatura e schedatura di tali infrastrutture (*rif.1*), emanando anche direttive per le verifiche idrauliche di detti canali (*rif.2*). Analoghe direttive sono state emanate dall'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia (*rif.3*).

Anche le conoscenze circa la pericolosità idraulica connessa con la presenza di fiumi tombinati sono generalmente limitate e/o poco approfondite, non consentendo quindi rappresentazioni di dettaglio nelle mappature di pericolosità e di rischio elaborate per i Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regioni e dai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), redatti dalle Autorità di bacino Distrettuali.

La pianificazione di protezione civile di livello comunale, in ragione di difficoltà di realizzazione proprie, ma anche a causa delle carenze sopracitate, ha solo parzialmente - e in maniera generalmente non adeguata - considerato il rischio connesso con i FT tra gli scenari di riferimento per la definizione e organizzazione delle azioni di prevenzione e di intervento in caso di evento.

Obiettivi

Le carenze nella gestione del rischio citate in premessa determinano la necessità di un aumento della conoscenza del rischio alluvionale attraverso il censimento dei fiumi tombinati, la modellazione dei fenomeni di alluvionamento, l'aggiornamento dei piani di protezione civile con la predisposizione di appositi e dettagliati scenari di evento e di rischio e la definizione di possibili sistemi organizzativi del Presidio Territoriale.

Per i vari contesti di applicazione definiti in precedenza andranno elaborati e utilizzati prodotti metodologici in grado di guidare, per i diversi livelli territoriali (da quello regionale a quello di sito specifico), la corretta gestione, con finalità di protezione civile del rischio determinato dai fiumi tombinati.

Attività

Le attività da svolgere per i **fiumi tombinati (FT)** nell'**Area di Progetto (AP)** sono le seguenti:

- **FT_AP_1** - Elaborazione Linee guida per l'individuazione e schedatura (speditiva e completa) dei fiumi tombinati;
- **FT_AP_2** - Elaborazione di linee guida per la definizione degli scenari di evento idraulico a diversi livelli di approfondimento, da un'analisi speditiva basata su dati morfologici e idrologici semplificati fino a valutazioni di dettaglio ottenute mediante modellazioni idrologiche e idrauliche numeriche, le cui modalità esecutive dovranno essere chiaramente specificate. Le metodologie da elaborare devono consentire la verifica idrologico-idraulica di tratti di corso d'acqua tombinati, finalizzata a determinare la pioggia critica, in termini di altezza e intensità, che determinerà la portata di rigurgito nel tratto stesso, nonché la valutazione, per eventi pluviometrici superiori a tale soglia, del volume d'acqua esondato e la conseguente estensione delle aree allagabili. Le linee guida, relativamente alle modellazioni idrologiche e idrauliche, dovranno fare riferimento ai software in uso presso le Autorità di Bacino Distrettuali o, in assenza, a strumenti open source

riconosciuti per la modellazione idrologica e idraulica (ad esempio HEC-RAS, QGIS con moduli idraulici o equivalenti), assicurando in ogni fase la tracciabilità e la riproducibilità dei risultati.

- **FT_AP_3** - Elaborazione Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alla presenza di fiumi tombinati.

L'elaborazione delle Linee guida sopracitate dovrà tenere conto delle norme emanate e delle attività condotte dalle Regioni e dalle Autorità di bacino distrettuale (*rif. 1, 2 e 3*), nonché della letteratura tecnica e scientifica almeno di livello italiano. Per le Regioni che hanno già adottato/stanno adottando strumenti per la gestione del rischio specifico (es. Sardegna e Sicilia) verranno utilizzati gli strumenti previsti da tali amministrazioni.

Le attività da svolgere per i **fiumi tombinati (FT)** nell'**area di studio (AS)** sono le seguenti:

- **FT_AS_1 - Individuazione, mappatura e schedatura speditiva dei fiumi tombinati:** i) acquisizione dei dati eventualmente disponibili sui fiumi tombinati presso le AdB, Regioni, autorità idrauliche, province, comuni e altri; ii) individuazione dei fiumi tombinati anche mediante immagini aeree, satellitari, CTR, ecc.; iii) mappatura speditiva dei FT individuati; iv) schedatura speditiva dei fiumi tombinati; tale attività andrà effettuata per tutte le Regioni ad eccezione della Regione Sardegna che dispone di un proprio Repertorio dei canali tombati (*rif. 3*). Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FT_AP_1.
- **FT_AS_2 - Sopralluoghi su fiumi tombinati:** effettuazione di almeno n. 3 sopralluoghi per ognuna delle Aree di studio individuate, ad esclusione della Sardegna che già possiede la schedatura dei canali tombati. In totale dovranno essere quindi espletati almeno n. 18 sopralluoghi per la schedatura completa di altrettanti FT attraverso anche il rilievo delle sezioni di imbocco e di uscita del tratto sotterraneo del corso d'acqua (non sono previsti altri rilievi e/o videoispezioni). I fiumi tombinati sui quali espletare il sopralluogo verranno individuati in accordo con le Amministrazione interessate. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FT_AP_1.
- **FT_AS_3 - Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio.** Per i fiumi oggetto di sopralluogo andranno effettuate: i) elaborazione e mappatura speditiva dello scenario di evento; ii) Individuazione, mappatura e schedatura dei punti critici; iii) Valutazione dei livelli di criticità per i punti critici individuati; iv) elaborazione e mappatura speditiva dello scenario di rischio; v) Individuazione e schedatura dei punti ad altissima vulnerabilità; vi) individuazione, in accordo con le Amministrazione interessate, del sito specifico sul quale effettuare le ulteriori attività di seguito descritte. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FT_AP_2.

Le attività da svolgere sul **fiume tombinato (FT)** nel **sito specifico (SP)**, almeno uno per ogni Regione, sono le

seguenti:

- **FT_SS_1 - Realizzazione rilievi e riprese:** rilievi topografici e riprese fotografiche e video all'interno e all'esterno del fiume tombinato. Le modalità esecutive di tale attività sono descritte nell'allegato 2.1.2.1.
- **FT_SS_2 - Realizzazione modellazione idrologica e idraulica:** modellazione idrologica e idraulica su un fiume tombinato al fine di una verifica idraulica e di una ricostruzione nel dettaglio dello scenario di evento, con la definizione temporale e spaziale delle aree allagate, delle velocità e dei battenti dell'acqua. Lo studio dovrà tenere conto dei rilievi topografici di dettaglio e della documentazione video ispettiva di cui all'Allegato 2.1.2.1, al fine di garantire una rappresentazione accurata dello stato geometrico e funzionale del manufatto e di eventuali tratti accessori o di collegamento. Tali informazioni dovranno essere integrate nel modello idrologico e idraulico utilizzato, per una corretta definizione delle condizioni di deflusso e per l'individuazione di eventuali anomalie strutturali o ostruzioni che possano compromettere la funzionalità del sistema. Le modalità esecutive dovranno essere definite in conformità con le linee guida previste per l'attività FT_AP_2. Gli studi dovranno comprendere la determinazione della pioggia critica di progetto, la verifica delle condizioni di rigurgito del sistema, la stima dei volumi esondati e l'individuazione delle aree potenzialmente allagabili, nonché la produzione di elaborati grafici e relazioni tecniche finalizzati a definire gli scenari di rischio idraulico, utili alla pianificazione e alla gestione delle emergenze. I risultati ottenuti dovranno costituire parte integrante della documentazione tecnica di riferimento per la redazione del Piano speditivo di Protezione Civile di cui al punto successivo, servendo come base per la definizione delle soglie operative del sistema di allertamento locale e per la pianificazione delle attività di presidio territoriale in fase di allerta o emergenza, garantendo la coerenza con la pianificazione di bacino e con il sistema di allertamento regionale. Tutti gli elaborati dovranno essere redatti e consegnati in formato interoperabile, in conformità con le specifiche tecniche definite dalle Amministrazioni territoriali competenti e dalle Autorità distrettuali di bacino, al fine di garantirne l'integrazione nei rispettivi sistemi informativi territoriali. Si evidenzia infine che tali attività potranno costituire anche una base conoscitiva aggiornata utile all'avvio delle eventuali procedure per la riclassificazione del sito specifico ai fini della pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico sulla base delle analisi e modellazioni effettuate.
- **FT_SS_2 - Redazione di un piano speditivo di protezione civile:** il piano, relativo ad ognuna delle situazioni di rischio esaminata nell'attività FT_SS_1, deve comprendere lo scenario di rischio (con individuazione dei PAV), le attività di allertamento, ivi comprese quelle di presidio territoriale, e il modello di intervento. Il piano speditivo dovrà essere redatto secondo le indicazioni dettate dalle direttive nazionali e regionali in materia di pianificazione di protezione civile, dovrà tenere conto del Piano di protezione civile vigente nel Comune ove è ubicato il fiume tombinato che dovrebbe essere aggiornato sulla base degli esiti dell'attività di cui

trattasi. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FT_AP_3.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il GeoDB Rischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Prodotti

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per il rischio connesso con i **fiumi tombinati**, sono elencati nella tabella seguente.

Fiumi tombinati (FT): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione Linee guida per l'individuazione e schedatura (speditiva e completa) dei fiumi tombinati	FT_AP_1	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FT_AP_LG1 FT_AP_MF1
Elaborazione Linee guida per la verifica idraulica e per la definizione degli scenari di evento per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo	FT_AP_2	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FT_AP_LG2 FT_AP_MF2
Elaborazione Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alla presenza di fiumi tombinati	FT_AP_3	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FT_AP_LG3 FT_AP_MF3
Individuazione, mappatura e schedatura speditiva dei fiumi tombinati	FT_AS_1	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappa (MP) con i FT individuati	FT_AS_DT_1 FT_AS_MP_1
Sopralluoghi su fiumi tombinati	FT_AS_2	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo degli esiti dei sopralluoghi effettuati e delle schedature realizzate	FT_AS_DT_2
Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio per i fiumi tombinati oggetto di	FT_AS_3	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo degli esiti delle attività svolte - Mappatura (MP) degli scenari di evento (con i PC) e degli scenari di	FT_AS_DT_3 FT_AS_MP_2

sopralluogo			rischio (con i PAV)	
Realizzazione rilievi e riprese sui fiumi tombinati selezionati	FT_SS_1	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo degli esiti delle attività svolte; - Rilievi topografici (AP) - Riprese fotografiche e video (AP)	FT_SS_DT_1 FT_SS_AP_1 FT_SS_AP_2
Realizzazione modellazione idrologica e idraulica sui fiumi tombinati selezionati	FT_SS_2	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle modellazioni effettuati e degli esiti delle medesime; - Mappature (MP)	FT_SS_DT_2 FT_SS_MP_1
Redazione di un piano speditivo di protezione civile	FT_SS_3	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate; - Mappature (MP)	FT_SS_DT_3 FT_SS_MP_2

I contenuti dei moduli formativi da realizzare per ognuna delle linee guida previste per l'attività in questione dovranno tenere adeguatamente conto degli esiti dell'utilizzo delle linee guida medesime per i vari contesti di applicazione.

Riferimenti

1. Autorità di bacino Regione Sardegna - Piano di gestione del rischio alluvioni: Repertorio canali tombati.
<https://pianogestionerischioalluvioni.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=389357&v=2&c=14012&t=1&tb=14006>
2. Autorità di bacino Regione Sardegna - D.C.I. n. 2 del 17/10/2017: "Direttive per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati e dei canali di guardia esistenti";
https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_470_20171106110914.pdf
3. Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia - D.S.G. n. 72 del 29/03/2022: "Direttiva per la verifica di compatibilità idraulica di tombinature e coperture di corsi d'acqua".
https://www.regione.sicilia.it/sites/default/files/2024-10/Direttive_compatibilit%C3%A0_idraulica_tombinature.pdf

Allegati

- Allegato 2.1.2.1: Modalità esecutive dei rilievi e delle riprese da effettuare su un fiume tombinato

2.1.2.2 - Gestione del rischio legato alla presenza sul territorio di piccole dighe

Premessa

In base alle competenze istituzionali attribuite dalla legislazione vigente, l'approvazione tecnica dei progetti, il controllo sulla costruzione e sull'esercizio degli impianti di ritenuta delle opere di sbarramento che superano i 15 metri di altezza o che determinano un volume di invaso superiore a 1.000.000 m³ (cd. "grandi dighe") è di competenza della Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Le opere di sbarramento che non presentano le suddette caratteristiche dimensionali, comunemente denominate "piccole dighe", sono di competenza delle Regioni territorialmente interessate, le quali, nell'esercizio della propria autonomia normativa e regolamentare, provvedono a disciplinare il relativo ambito di rischio, nonché gli aspetti tecnici e gestionali connessi.

Mentre per le grandi dighe sono state adottate rilevanti misure di carattere non strutturale finalizzate alla mitigazione del rischio, e risulta consolidato un quadro normativo di riferimento – tra cui la Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri dell'8 luglio 2014 (*rif. 1*) – per le piccole dighe la situazione appare invece caratterizzata da una significativa eterogeneità di approcci e discipline a livello territoriale.

Nonostante le dimensioni contenute, le piccole dighe presentano criticità tecniche di rilievo spesso sottostimate sia sotto il profilo della sicurezza sia in relazione alle modalità di utilizzo e alle finalità d'impiego.

Gli eventi meteorici di elevata intensità, la cui frequenza risulta accentuata anche in relazione ai cambiamenti climatici in atto, possono compromettere la stabilità strutturale delle opere di sbarramento, determinando potenziali rischi per la pubblica incolumità e ingenti danni ai territori posti a valle, anche in considerazione dell'assenza, o della non piena regolamentazione su tale specifico ambito, delle attività di vigilanza e controllo di competenza regionale.

Il quadro conoscitivo sulla presenza delle piccole dighe nelle Regioni coinvolte nel progetto è carente e, allo stato attuale, soltanto la Regione Sardegna si è dotata di un catasto strutturato contenente sia la mappatura che la schedatura di tali infrastrutture (*rif.2*). ISPRA, nella Banca dati indicatori ambientali, nel tema ambientale relativo alla Pericolosità sismica, ha considerato gli Invasi artificiali e tra questi anche le piccole dighe. In tale banca dati sono contenute, aggiornate al 2024, le informazioni disponibili per il territorio nazionale sui piccoli invasi di competenza regionale (*rif. 3*).

Obiettivi

Il miglioramento della gestione del rischio legato alla presenza di una piccola diga passa attraverso il censimento e la schedatura di tali manufatti, la loro classificazione speditiva in termini di rischio, la rivalutazione idrologico-

idraulica per le dighe con $H \geq 10 \text{ m}$ o $V \geq 100.000 \text{ m}^3$, la modellazione idraulica dei fenomeni di collasso, l'aggiornamento dei piani di protezione civile con la predisposizione di appositi e dettagliati scenari di evento e di rischio e la definizione di possibili sistemi di allertamento che comprendano anche il Presidio Territoriale.

Per i vari contesti di applicazione definiti in precedenza, vanno elaborati e utilizzati prodotti metodologici in grado di guidare, per i diversi livelli territoriali (da quello regionale a quello di sito specifico), la corretta gestione, con finalità di protezione civile del rischio determinato dalla presenza delle piccole dighe.

Attività

Le attività da svolgere per le **piccole dighe (PD)** nell'**Area di Progetto (AP)** sono le seguenti:

- **PD_AP_1** - Elaborazione di Linee guida per l'individuazione, mappatura e schedatura (speditiva e completa) delle piccole dighe.
- **PD_AP_2** - Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento e di rischio per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo;
- **PD_AP_3** - Elaborazione di Linee guida per l'analisi speditiva sulla rivalutazione idrologica e successiva verifica idraulica dello sbarramento.

In merito a tale attività va precisato che, le norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta - dighe e traverse, contenute nel DM 26/6/2014 (*rif. 4*), si applicano anche alle PD di altezza (H) $\geq 10 \text{ m}$ o volume invasabile (V) $\geq 100.000 \text{ m}^3$. Il D.M. (parte H – “dighe esistenti”) dispone di procedere ad interventi di miglioramento idraulico se il tempo di ritorno della portata di piena scaricabile, nel rispetto del franco netto individuato dal medesimo Decreto, risulti inferiore a 500 anni per le dighe di calcestruzzo e a 1000 anni per le dighe in materiali sciolti. A tale fine, per la rivalutazione idrologica della portata di progetto, è possibile ricorrere a metodi probabilistici basati sull'informazione pluviometrica e idrometrica completa, desumibile dalle serie storiche e dai loro aggiornamenti, per il bacino idrografico sotteso dalla sezione dello sbarramento. In alternativa, considerata la limitata estensione dei bacini idrografici sottesi dalle piccole dighe e la minore pericolosità associata alle stesse rispetto alle grandi dighe, potrà farsi riferimento a dati di bacini limitrofi idrologicamente omogenei, ovvero ricorrere a modelli di regionalizzazione delle piene, anche di tipo speditivo, per la stima delle portate di assegnato tempo di ritorno.

- **PD_AP_4** - Elaborazione di Linee guida per la redazione dello studio idraulico relativo alle onde di piena artificiali conseguenti ad ipotetico collasso delle piccole dighe. Considerato che tale attività, per le PD, non è disciplinata da specifica normativa, le Linee guida per la redazione dello studio idraulico dovranno essere redatte tenendo conto di quanto previsto dalla Circolare D.S.T.N. n.22806 del 13 dicembre 1995 (*rif. 5*) valida per le grandi dighe, attuando, laddove possibile, le opportune semplificazioni e modifiche migliorative;
- **PD_AP_5** - Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alla

presenza di piccole dighe;

L'elaborazione delle Linee guida dovrà tenere conto delle attività condotte dalle Regioni e dall'Autorità di bacino distrettuale nonché della letteratura tecnica e scientifica almeno di livello italiano. Per le Regioni che hanno già adottato o stanno adottando strumenti per la gestione del rischio specifico verranno utilizzati gli strumenti previsti da tali amministrazioni.

Le attività da svolgere per le **piccole dighe (PD)** per il **territorio regionale (TR)** sono le seguenti:

- **PD_TR_1** – elaborazione di una proposta di norma regionale, con riferimento anche alle esperienze maturate dalle Regioni Piemonte e Lombardia (*rif. 6 e 7*), recante una *“Proposta di regolamento concernente il procedimento di approvazione dei progetti e del controllo sulla costruzione e l'esercizio degli sbarramenti di ritenuta di competenza regionale”*. Tale regolamento dovrà prevedere una suddivisione e classificazione delle piccole dighe sia in funzione dei parametri dimensionali (altezza e volume di invaso), sia secondo un approccio di “primo livello” riferito ad una classificazione del rischio.
- **PD_TR_2 – Individuazione, mappatura e schedatura speditiva delle piccole dighe:** i) acquisizione dei dati eventualmente disponibili sulle piccole dighe presso AdB, Regioni, autorità idrauliche, province, comuni e altri; ii) esecuzione delle attività di censimento e mappatura delle piccole dighe mediante l'utilizzo di strumenti tecnologici avanzati, incluse immagini aeree e satellitari, cartografia tecnica regionale (CTR) e ogni altra base cartografica eventualmente disponibile; iii) schedatura tramite individuazione delle caratteristiche delle piccole dighe e delle relative classificazioni (ed es. altezza/volume invaso; dighe calcestruzzo/materiali sciolti/traverse fluviali; caratteristiche scarichi superficie/fondo; sbarramento in alveo/fuori alveo; finalità d'uso; ecc.), mediante analisi visiva (da immagini aeree/satellitari e acquisizione della documentazione progettuale eventualmente disponibile). Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività PD_AP_1.
- **PD_TR_3 – Valutazione speditiva del rischio:** i) Suddivisione e classificazione delle piccole dighe censite sia in base ai parametri dimensionali (altezza e volume) che rispetto ad una classificazione del rischio, con un approccio “di primo livello”, come quello adottato dalla Regione Piemonte (*rif. 8*). Tale attività potrà essere svolta tenendo in considerazione anche il Decreto direttoriale del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 29 luglio 2025 (*rif. 9*), ove applicabile anche alle dighe di competenza regionale, il quale definisce e approva i criteri e le procedure tecniche per la classificazione degli impianti di ritenuta in relazione alla tipologia e alle caratteristiche dimensionali dello sbarramento, al comportamento in esercizio, alla sismicità e alle ulteriori specifiche del sito; ii) ricognizione diretta per la raccolta dei dati caratteristici per almeno *n. 3* invasi per ogni Regione, tra quelli con il più alto grado di rischio, e per la loro schedatura completa. Su uno dei suddetti tre invasi verrà poi condotto lo studio oggetto dell'attività descritta al punto successivo. Le

modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività PD_AP_2.

- **PD_TR_41 - Studio di rivalutazione idrologico-idraulica:** La rivalutazione idrologica e successiva verifica idraulica, in conseguenza dei ridotti franchi di sicurezza idraulica, sarà effettuata per almeno n. 7 piccole dighe, una per ciascuna delle Regioni coinvolte nel Progetto, individuate tra quelle con la più elevata classificazione derivante dalla precedente attività PD_TR_3 e aventi le caratteristiche dimensionali previste nel DM 26/6/2014. Laddove nell'Area di studio non si rinvenissero invasi con caratteristiche tali da poter effettuare analisi utili al perseguimento delle finalità del progetto, tali invasi saranno individuati nell'ambito del territorio regionale (TR). Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività PD_AP_3.

Le attività da svolgere nel **sito specifico** (almeno uno per ogni Regione) sono le seguenti:

- **PD_SS_1 - Studio idraulico relativo al collasso dello sbarramento:** redazione di uno studio idraulico relativo alle onde di piena artificiali conseguenti all'ipotetico collasso della piccola diga, finalizzato ad individuare, in analogia con quanto viene effettuato per le grandi dighe, la perimetrazione dello scenario di collasso, i tempi di propagazione dell'onda di piena e i tiranti idrici, propedeutici alla pianificazione di protezione civile. Lo studio andrà effettuato per almeno una piccola diga per ciascuna delle Regioni. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività PD_AP_4.
- **PD_SS_2 - Redazione piano speditivo di protezione civile:** elaborazione di un piano speditivo di protezione civile, uno per ciascuna delle situazioni di rischio esaminate con l'attività PD_SS_1, per le quali è stato effettuato lo studio idraulico relativo al collasso dello sbarramento. Il piano, comprendente anche le attività di presidio territoriale, da eseguire, in particolare, durante le fasi di allertamento, dovrà essere redatto secondo le indicazioni dettate dalle direttive nazionali e regionali in materia di pianificazione di protezione civile. Dovrà inoltre tenere conto del Piano di protezione civile vigente nel Comune ove è ubicata la piccola diga che dovrebbe essere aggiornato sulla base degli esiti dell'attività di cui trattasi. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività PD_AP_5.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il GeoDB Rischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Prodotti

I prodotti che dovranno essere consegnati, a seguito dell'espletamento delle attività relative al rischio connesso con le **piccole dighe**, sono elencati nella tabella seguente.

Piccole dighe (PD): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione Linee guida per l'individuazione e schedatura (speditiva e completa) delle piccole dighe	PD_AP_1	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	PD_AP_LG1 PD_AP_MF1
Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento e di rischio per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo	PD_AP_2	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	PD_AP_LG2 PD_AP_MF2
Elaborazione Linee guida per l'analisi speditiva di rivalutazione idrologico-idraulica dello sbarramento	PD_AP_3	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	PD_AP_LG3 PD_AP_MF3
Elaborazione di Linee guida per lo studio idraulico relativo al collasso dello sbarramento	PD_AP_4	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	PD_AP_LG4 PD_AP_MF4
Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto a PD	PD_AP_5	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	PD_AP_LG5 PD_AP_MF5
Proposta di norma regionale relativa alla realizzazione, all'esercizio e alla gestione delle PD	PD_TR_1	Territorio regionale (TR)	Documento tecnico (DT)	PD_TR_DT1
Individuazione, mappatura e schedatura speditiva delle PD	PD_TR_2	Territorio regionale (TR)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate; - Mappature (MP)	PD_TR_DT2 PD_TR_MP1
Valutazione speditiva del rischio	PD_TR_3	Territorio regionale (TR)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate - Mappatura (MP)	PD_TR_DT_3 PD_TR_MP_2
Rivalutazione idrologico-idraulica	PD_TR_4	Territorio regionale (TR)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate	PD_TR_DT_4
Studio idraulico relativo al possibile collasso dello sbarramento	PD_SS_1	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle modellazioni effettuate e degli esiti delle medesime;	PD_SS_DT_1

			- Mappature (MP)	PD_SS_MP_1
Redazione di un piano speditivo di protezione civile	PD_SS_2	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate; - Mappature (MP)	PD_SS_DT_2 PD_SS_MP_2

I contenuti dei moduli formativi da realizzare per ognuna delle linee guida previste per l'attività in questione dovranno tenere adeguatamente conto degli esiti dell'utilizzo delle linee guida medesime per i vari contesti di applicazione.

Riferimenti

1. Direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri dell'8 luglio 2014 (Indirizzi operativi inerenti l'attività di protezione civile nell'ambito dei bacini in cui siano presenti grandi dighe).
<https://www.protezionecivile.gov.it/it/normativa/direttiva-del-presidente-del-consiglio-dei-ministri-dell-8-luglio-2014--indirizzi-operativi-di-protezione-civile-per-bacini-con-grandi-dighe/>
2. Catasto dighe regionale. Regione Sardegna. LR. 12/2007.
<https://www.regione.sardegna.it/sardegnaDIGHE/catastodighe/index.asp>
3. ISPRA, Banca dati indicatori ambientali - Tema ambientale Pericolosità sismica - Invasi artificiali
<https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/pericolosita-sismica/esposizione-alle-pericolosita-sismica-e-geologico-idraulica-degli-invasi-artificiali>
4. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 26 giugno 2014 (Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse).
[https://dgdighe.mit.gov.it:5001/\\$DatiCmsUtente/normativa/regolamenti_dm_ordinanze/2014_D_Min_IIT_T_26-06-NT_Dighe.pdf](https://dgdighe.mit.gov.it:5001/$DatiCmsUtente/normativa/regolamenti_dm_ordinanze/2014_D_Min_IIT_T_26-06-NT_Dighe.pdf)
5. Circolare D.S.T.N. n.22806 del 13 dicembre 1995, recante (Raccomandazioni per la mappatura delle aree a rischio di inondazione conseguente ad ipotetico collasso delle dighe).
[https://dgdighe.mit.gov.it:5001/\\$DatiCmsUtente/normativa/direttive_circolari/1995_Circ_PCM_13-12_n_DSTN-2-22806.pdf](https://dgdighe.mit.gov.it:5001/$DatiCmsUtente/normativa/direttive_circolari/1995_Circ_PCM_13-12_n_DSTN-2-22806.pdf)
6. Decreto del Presidente della Giunta della Regione Piemonte del 9 marzo 2022, n. 2/R recante Norme in materia di sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo idrico di competenza regionale.
<https://www.regione.piemonte.it/governo/bollettino/abbonati/2022/10/attach/regolamento2del2022dighe.pdf>
7. Lombardia LR 23 marzo 1998, n. 8; LR 12 dicembre 2003, n. 26.
8. Determinazione Dirigenziale della Regione Piemonte n.3716/A1800A/2022 del 1° dicembre 2022 recante Definizione dei criteri funzionali alla classificazione degli impianti regionali secondo analisi di rischio potenziale
<https://www.regione.piemonte.it/web/media/31183/download>

9. Decreto direttoriale n.510 del 29/7/2025 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

<https://www.mit.gov.it/normativa/decreto-interministeriale-del-29-luglio-2025>

2.1.2.3 - Gestione del rischio legato alla presenza sul territorio di aree percorse da incendi

Premessa

Il fenomeno degli incendi boschivi colpisce annualmente estese parti del territorio nazionale interessando anche gravemente aree delle Regioni coinvolte nel presente progetto (dati Ispra). I cambiamenti climatici intensificano il rischio di incendi boschivi, favorendo maggiori velocità di propagazione e intensità, in relazione alle variazioni indotte sui regimi termo-pluviometrici, all'incremento della ventosità e delle fulminazioni durante gli eventi estremi ma anche all'alterazione delle condizioni ecologiche delle coperture vegetali (aridità e disseccamento, accumulo di biomassa morta, alterazione dell'umidità della lettiera e dei suoli, ecc.). L'impatto degli incendi sulle aree colpite afferisce non solo alla perdita del patrimonio boschivo (e quindi alla diminuzione di biodiversità e servizi ecosistemici) ma anche all'alterazione dei suoli e degli affioramenti rocciosi, alla modifica delle loro caratteristiche chimico-fisiche, contribuendo ad innescare e/o intensificare, soprattutto in occasione di eventi meteorici intensi, fenomeni di erosione, instabilità e mobilitazione di detriti e sedimenti sui versanti interessati e conseguenti potenziali situazioni di rischio idrogeologico ed idraulico a valle.

L'esigenza, pertanto, di analizzare tali impatti, anche in conseguenza dei cambiamenti climatici in atto, e di definire le zone critiche e gli scenari di evento e di rischio connessi all'aumento della suscettibilità da frana e da alluvione nelle **Aree percorse dagli incendi (API)** è stata condivisa da tutte le Regioni ed Autorità di Bacino Distrettuali coinvolte nel presente progetto. Va evidenziato che alcune Regioni (Campania, Sardegna e Abruzzo), anche con il supporto di enti di ricerca ed università, hanno già sviluppato, seppure in ambiti localizzati e specifici, studi e progetti finalizzati ad analizzare i parametri che assumono un ruolo rilevante nella propensione al dissesto idrogeologico/idraulico in tali aree (*rif. 1 e 2*).

I principali riferimenti normativi per le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi nel territorio nazionale sono costituiti dalla legge n. 353 del 21.11.2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi" e dal D.L. n.120/2021, convertito con L. n.155/2021, che all'art. 3 dispone che i reparti del Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri provvedano al rilievo e alla perimetrazione delle aree percorse dal fuoco, e che i dati vengano poi resi disponibili nell'anno successivo attraverso la pubblicazione in apposita sezione dei siti internet istituzionali di Regione e Comuni.

Per lo svolgimento delle attività del presente progetto, si terrà conto del quadro conoscitivo già disponibile relativo alle suddette perimetrazioni delle aree percorse dal fuoco disponibili presso le Regioni e alle mappature prodotte giornalmente da Fondazione CIMA nell'ambito dell'Accordo con il Dipartimento della Protezione Civile attraverso

l'analisi dei dati multispettrali Sentinel-2 (WP 6.3- Mappatura delle aree percorse dal fuoco).

Da tali mappature si avvieranno le specifiche attività nell'**area di progetto (AP)** finalizzate ad individuare le aree interessate da dissesti idrogeologici/idraulici innescati a seguito di incendi e a sviluppare analisi a ritroso sulla base dei dati reperiti per l'elaborazione e l'applicazione di metodi speditivi allo scopo di valutare l'aumento della suscettibilità da frana e da alluvione, l'identificazione e schedatura delle zone critiche che potranno andare ad integrare la pianificazione di protezione civile di livello comunale e sovracomunale anche con riferimento agli scenari di pericolosità e di rischio riferiti alla suddetta fenomenologia, oggi per lo più assente o non adeguatamente considerata.

Obiettivi

Le carenze nella gestione del rischio citate in premessa determinano la necessità di una mitigazione non strutturale del rischio da frana e da alluvione intensificato sulle aree percorse da incendi attraverso il censimento dei dissesti franosi ed alluvionali registrati (acquisizione dei dati su fenomeni franosi/alluvionali conseguenti a incendi disponibili presso gli enti territoriali), l'analisi a ritroso dei citati dissesti sulla base dei dati reperiti, lo sviluppo ed applicazione di metodi speditivi finalizzati a valutare l'aumento della suscettibilità da frana e da alluvione a seguito di incendi, l'individuazione delle zone a potenziale maggiore criticità attraverso l'applicazione dei metodi testati con la back analysis, la schedatura speditiva delle zone a potenziale maggiore criticità fino all'individuazione e schedatura dei punti critici e dei punti ad altissima vulnerabilità finalizzati all'aggiornamento dei piani di protezione civile con la predisposizione di appositi e dettagliati scenari di evento e di rischio e la definizione di possibili sistemi organizzativi del Presidio Territoriale.

Per i vari contesti di applicazione definiti in precedenza andranno elaborati e utilizzati prodotti metodologici in grado di guidare, per i diversi livelli territoriali (da quello regionale a quello di sito specifico), la corretta gestione, con finalità di protezione civile del rischio determinato dalle aree percorse dagli incendi.

Attività

Le attività da svolgere per le **Aree percorse dagli incendi (API)** nell'**Area di Progetto (AP)** sono le seguenti:

- **API_AP_1** - Elaborazione di Linee guida per l'individuazione e schedatura speditiva delle zone critiche;
- **API_AP_2** - Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo;
- **API_AP_3** - Elaborazione di Linee guida per la valutazione dell'incremento della suscettibilità idrogeologica/idraulica in una area percorsa da incendi;
- **API_AP_4** - Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alla

presenza di aree percorse da incendi;

- **API_AP_5** – Elaborazione di Linee guida per la realizzazione di interventi provvisori di mitigazione del rischio.

L'elaborazione delle Linee guida dovrà tenere conto delle attività condotte dalle Regioni e dalle Autorità di bacino distrettuali nonché della letteratura tecnica e scientifica almeno di livello italiano.

Le attività da svolgere per le **Aree percorse dagli incendi (PD)** per l'intero territorio regionale (TR) sono le seguenti:

- **API_TR_1 - Individuazione, mappatura e schedatura speditiva delle zone a maggiore criticità:** i) acquisizione dei dati su fenomeni franosi/alluvionali conseguenti a incendi disponibili presso le AdB, Regioni, Province, Comuni, Comando unità forestali, ambientali e agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri, VVFF e altri; ii) Analisi a ritroso con utilizzo dei dati reperiti e l'applicazione di metodi speditivi finalizzati a valutare l'aumento della suscettibilità da frana e da alluvione a seguito di incendi; iii) individuazione delle zone a potenziale maggiore criticità attraverso l'applicazione dei metodi testati con la back analysis; iv) schedatura speditiva delle zone a potenziale maggiore criticità. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività API_AP_1.

Le attività da svolgere per le **Aree percorse dagli incendi (PD)** per l'Area di studio (AS) sono le seguenti:

- **API_AS_1 - Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio:** l'attività andrà svolta per almeno n. 3 zone a maggiore criticità individuate tramite l'attività precedente ed ubicate all'interno dell'area di studio e consiste nella: i) individuazione e mappatura speditiva dello scenario di evento; ii) individuazione e schedatura dei punti critici; iii) valutazione dei livelli di criticità per i PC individuati; iv) Individuazione e mappatura speditiva dello scenario di rischio; v) individuazione e schedatura dei punti ad altissima vulnerabilità. Laddove all'interno dell'Area di studio non fossero presenti, totalmente o in parte, n. 3 zone a maggiore criticità queste ultime andranno scelte tra quelle individuate nelle altre aree del territorio regionale fino a coprire il numero richiesto. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività API_AP_2.

Le attività da svolgere per le **Aree percorse dagli incendi (API)** per il Sito specifico (SS) sono le seguenti:

- **API_SS_1 - Analisi di dettaglio su un caso di studio:** realizzazione di almeno n.1 analisi di dettaglio (almeno una per ogni regione) su una zona con condizioni di rischio molto elevato, attraverso rilievi fotogrammetrici, caratterizzazione geologica, geomorfologica e vegetazionale, perimetrazione delle aree percorse dal fuoco, valutazione della severità dell'incendio, caratterizzazione dei parametri meteo-climatici e modellazione

numerica, al fine di una ricostruzione nel dettaglio degli scenari di evento e di rischio.

Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività API_AP_3.

- **API_SS_2** - Redazione piano speditivo di protezione civile: elaborazione di un piano speditivo di protezione civile, uno per ciascuna delle situazioni di rischio esaminate con l'attività API_SS_1, comprendente anche le attività di presidio territoriale da eseguire in particolare durante le fasi di allertamento. Il piano dovrà essere redatto secondo le indicazioni dettate dalle direttive nazionali e regionali in materia di pianificazione di protezione civile e dovrà tenere conto del Piano di protezione civile vigente nel Comune ove è ubicata l'API che dovrebbe essere aggiornato sulla base degli esiti dell'attività di cui trattasi. Si evidenzia infine che tali attività potranno costituire anche una base conoscitiva aggiornata utile all'avvio delle eventuali procedure per la riclassificazione del sito specifico ai fini della pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico sulla base dell'analisi geologico-geomorfologica delle forme erosive e deposizionali generate durante e dopo l'incendio. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività API_AP_4.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il Geo DB Rischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Prodotti

I prodotti che dovranno essere consegnati, a seguito dell'espletamento delle attività relative al rischio connesso con le **aree percorse dagli incendi**, sono elencati nella tabella seguente.

Aree percorse dagli incendi (API): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione di Linee guida per l'individuazione e schedatura speditiva delle zone critiche	API_AP_1	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	API_AP_LG1 API_AP_MF1
Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo	API_AP_2	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	API_AP_LG2 API_AP_MF2
Elaborazione di Linee				

guida per la valutazione dell'incremento della suscettibilità idrogeologica/idraulica nelle aree percorse da incendi	API_AP_3	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	API_AP_LG3 API_AP_MF3
Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alle API	API_AP_4	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	API_AP_LG4 API_AP_MF4
Elaborazione di Linee guida per la realizzazione di interventi provvisori di mitigazione del rischio	API_AP_5	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	API_AP_LG5 API_AP_MF5
Individuazione, mappatura e schedatura speditiva delle zone a maggiore criticità	API_TR_1	Territorio regionale (TR)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappa delle zone a maggiore criticità	API_TR_DT_1 API_TR_MP_1
Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio per un campione di zone a maggiore criticità	API_AS_1	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappature degli scenari di evento (con i PC) e degli scenari di rischio (con i PAV) (MP)	API_AS_DT_1 API_AS_MP_1
Analisi di dettaglio su un caso di studio	API_SS_1	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle modellazioni effettuate e degli esiti delle medesime, ivi compresi mappature e grafici; - Mappature (MP)	API_SS_DT_1 API_SS_MP_1
Redazione di un piano speditivo di protezione civile	API_SS_2	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappature degli scenari di evento (con i PC) e degli scenari di rischio (con i PAV) (MP)	API_SS_DT_2 API_SS_MP_2

Nell'elaborazione dei suddetti prodotti si dovrà tenere conto degli studi/documenti tecnici/pubblicazioni scientifiche disponibili a livello nazionale (compresi quelli sottoindicati utili per le attività sui siti specifici) ed

internazionale.

I contenuti dei moduli formativi da realizzare per ognuna delle linee guida previste per l'attività in questione dovranno tenere adeguatamente conto degli esiti dell'utilizzo delle linee guida medesime per i vari contesti di applicazione.

Riferimenti

1. DGR Abruzzo n. 753/2020 del 01/12/2020 Accordo di collaborazione tra la Regione Abruzzo (dipartimento opere pubbliche, governo del territorio e politiche ambientali) e l'Università degli studi di Chieti – Pescara (Dipartimento di Ingegneria e Geologia) – D.G.R. n. 513/2017. Approvazione schema di Accordo di programma ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990 e smi e dell'art. 21 del D.Lgs 1/2018 (codice della protezione civile) per l'analisi di valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico nelle aree percorse da incendi boschivi in alcune località del Comune di L'Aquila a partire dal 30 luglio 2020 "Accordo di programma ai sensi dell'art. 15 della L. 241/1990 e smi e dell'art. 21 del D.Lgs 1/2018 (codice della protezione civile) per l'analisi di valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico nelle aree percorse da incendi boschivi in alcune località del Comune di L'Aquila a partire dal 30 luglio 2020 - Relazione Conclusiva dello studio del marzo 2022.
https://protezionecivile.regione.abruzzo.it/agenzia/wp-content/uploads/2022/12/47_29092022_all-r.pdf
2. Pala C., Melis M.T., Pioli L., Sarro R., Loddo S., Cinus S., Brunetti M.T. (2025) - *Sediment generation through thermal spalling during the 2021 Montiferru Planargia wildfire and its contribution to postfire debris flows*. Nature Scientific Reports - 17 pp (2025). <https://www.nature.com/articles/s41598-025-15527-2>

2.1.2.4 - Organizzazione del Presidio Territoriale idrogeologico e idraulico a livello intercomunale (PTI)

Premessa

L'attività di Presidio Territoriale, idrogeologico e idraulico, rientra tra quelle previste:

- dalla Direttiva PCM 27 febbraio 2004 per la realizzazione del sistema nazionale di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico;
- dal Decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, inerente all'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni;
- dalla Direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri 30 aprile 2021 «Indirizzi per la predisposizione dei piani di protezione civile ai diversi livelli territoriali» (cd Direttiva Piani).

Quest'ultimo provvedimento individua il presidio territoriale come uno degli elementi strategici operativi della

pianificazione di protezione civile ovvero degli elementi che rappresentano gli aspetti organizzativi e le componenti fisiche necessarie all'applicazione del modello d'intervento del piano.

Le informazioni provenienti dal Presidio Territoriale concorrono infatti, unitamente ai Bollettini/Avvisi di criticità emessi dalla Rete dei Centri Funzionali e al superamento delle soglie di criticità fissate per i sistemi di monitoraggio locali, all'aggiornamento in tempo reale degli scenari di evento e di rischio e alla conseguente, eventuale attivazione delle fasi operative previste nei piani di protezione civile.

Il Presidio Territoriale risulta di particolare utilità in quanto consente di supportare l'attività di vigilanza del territorio operata dalle strutture regionali o locali di protezione civile attraverso l'osservazione e la valutazione, diretta e in tempo reale dell'insorgenza di fenomeni precursori di dissesti potenzialmente pericolosi per la pubblica e privata incolumità e dell'evoluzione di fenomeni in atto.

L'attività del presidio territoriale riguarda in particolare alcuni punti o zone circoscritte:

- i punti critici, dove prevedere attività di controllo e monitoraggio in situ;
- i punti di osservazione, dove effettuare i controlli in condizioni di sicurezza;

In relazione alla difficoltà da parte delle amministrazioni comunali, in particolare quelle di piccole dimensioni, di gestire in maniera efficace, vista la scarsità di personale, le attività di presidio territoriale a livello comunale si ritiene necessario operare per organizzare e realizzare tale attività ad un livello intercomunale, preferenzialmente per *"Ambiti territoriali organizzativi ottimali"*, così come previsto dal Codice della protezione civile (Dlgs n.1 del 2 gennaio 2018) e dalla Direttiva Piani.

Alcune delle Regioni coinvolte nel progetto, anche a seguito delle attività condotte nel Programma PON 14-20, hanno provveduto ad individuare gli **Ambiti territoriali di protezione civile (ATPC)**:

- Regione Calabria, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 501 del 26 settembre 2023;
- Regione Sardegna, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 48/56 del 17 settembre 2025.

Altre, sempre a seguito delle attività condotte nel PON 14-20, hanno provveduto, come azione propedeutica a quella dell'individuazione degli ATPC, alla definizione dei **Contesti territoriali (CT)**, intesi come l'insieme di comuni limitrofi che cooperano sul tema della riduzione del rischio e in cui le attività di prevenzione e gestione dell'emergenza possono essere esercitate in modo coordinato. Le regioni che hanno definito i CT sono:

- Regione Basilicata, con la Deliberazione della Giunta Regionale n.506 del 17 luglio 2020;
- Regione Campania, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 422 del 5 ottobre 2021;
- Regione Puglia, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 914 del 16 giugno 2021, n. 914.

La Regione Siciliana, invece, ha individuato, con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 454 del 23 ottobre 2017, i **CUORE** (Centri Unificati Operativi Regionali di Emergenza), ovvero centri fisici di riferimento per la Protezione Civile in Sicilia, creati al fine di un migliore coordinamento delle attività di soccorso e prevenzione a livello locale.

Vanno infine segnalate, in quanto esperienze rilevanti nelle Regioni interessate dal Progetto, le attività condotte sul presidio territoriale comunale e intercomunale:

- nel Comune di Messina per la realizzazione, a regime da alcuni anni, del presidio territoriale;
- nell'Isola di Ischia, a seguito dall'emergenza dovuta all'evento alluvionale del 26 novembre 2022 per la realizzazione del presidio territoriale e per l'elaborazione di un piano di protezione civile intercomunale che riguarda i sei Comuni isolani.

Obiettivi

L'elaborazione di scenari di evento e di rischio, che tengano conto degli effetti dei cambiamenti climatici, con l'individuazione dei punti critici e dei punti ad altissima vulnerabilità e il monitoraggio del territorio attraverso il Presidio Territoriale, costituiscono efficaci azioni di adattamento ai cambiamenti climatici in quanto consentono di individuare le criticità presenti e di emanare tempestive allerte in corso di evento. Come accennato in premessa, vista la difficoltà di realizzare a livello comunale il Presidio Territoriale, tra gli obiettivi del Progetto c'è quello di arrivare a definire metodi, procedure, strumenti e schemi organizzativi che facilitino la realizzazione del PT livello intercomunale, operando, laddove possibile al livello di Ambito così come definito dal Codice della protezione civile e dalla Direttiva Piani. Per l'implementazione dei metodi e strumenti relativi al Presidio Territoriale dovranno essere attuate le necessarie attività conoscitive, elaborati e condivisi con i soggetti interessati gli schemi organizzativi e realizzato il tool informatico (*web application*) necessario alla acquisizione e trasmissione tempestiva delle informazioni acquisite sul campo al fine di una più efficace gestione nel tempo reale delle azioni di protezione civile.

Attività

L'attività relativa allo studio di fattibilità circa l'organizzazione e realizzazione del Presidio Territoriale ad un livello superiore a quello comunale riguarderà un'**area intercomunale (AI)**. Le aree intercomunali oggetto dell'attività saranno ubicate preferenzialmente all'interno delle Aree di studio così come in precedenza definite. Le AI saranno in totale sette (una per ciascuna delle regioni considerate) e verranno individuate in accordo con le amministrazioni interessate (Comuni, Città Metropolitane, Regioni).

Le attività che devono essere svolte in dette aree sono le seguenti:

- a) Elaborazione e mappatura degli scenari di evento con l'indicazione dei punti critici (PC), individuati e/o da individuare;
- b) Elaborazione e mappatura degli scenari di rischio con l'individuazione e indicazione dei punti ad altissima vulnerabilità (PAV) individuati e/o da individuare;

- c) Sopralluoghi sui PC e sui PAV, ritenuti significativi ai fini dell'organizzazione del PT a livello intercomunale, con schedatura di tali punti e valutazione delle criticità presenti;
- d) Censimento delle risorse umane destinabili alle attività di presidio territoriale;
- e) Definizione di Schemi organizzativi per la realizzazione del Presidio territoriale (PT) a livello intercomunale.

Le attività dovranno essere svolte secondo metodi e strumenti definiti dalle amministrazioni interessate o, laddove questi non siano disponibili, secondo la metodologia riportate nei **sei** documenti riportati in allegato.

Le attività dovranno essere svolte in stretto contatto, collaborazione e confronto con tutti i soggetti coinvolti (amministrazioni pubbliche, associazioni di volontariato, consigli professionali etc). La collaborazione, in particolare per quello che riguarda l'attività concernente la definizione di Schemi organizzativi del PT, dovrà essere attuata anche attraverso l'organizzazione di riunioni ad hoc, che dovranno essere almeno n. 6 per anno per ciascuna delle 7 Regioni coinvolte nel Progetto. Per ognuna di esse dovrà essere prodotto un resoconto sintetico entro il termine di n. 5 giorni lavorativi dalla data della riunione.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il GeoDB Rischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Web App

I dati raccolti dai presidi territoriali dovrebbero confluire in una piattaforma informatica che ne consenta la condivisione e la fruizione in tempo reale a tutti i Centri operativi e alla Regione. Tale esigenza è determinata dalla necessità di disporre in tempo reale di strumenti tecnologici che consentano una valutazione in tempo reale dell'evolversi degli scenari di evento e di rischio. Per tale motivo, nell'ambito del contratto è prevista la progettazione e la realizzazione di una **web application** (di seguito: **Web App**) per la raccolta, gestione e analisi dei dati raccolti dai presidi territoriali durante i sopralluoghi tecnici effettuati, sia in fase di schedatura dei punti di presidio, sia durante l'evento, sia a seguito dell'evento, per documentare le modifiche avvenute a seguito di fenomeni idraulici e/o idrogeologici (ad es. rotture spondali, occlusione delle luci degli attraversamenti, cedimenti dei versanti, etc.).

Dal punto di vista dei requisiti funzionali la web app deve permettere l'inserimento di una scheda relativa al punto critico (es. localizzazione, tipologia di scenario idraulico o di frana, esposti presenti in prossimità del punto critico) e di una scheda relativa al punto di osservazione (es. localizzazione, punti critici visibili, dettagli del punto di osservazione e dei punti critici da osservare). Deve essere consentito l'upload di fotografie georeferenziate e documenti allegati, nonché l'inserimento di note e informazioni relative all'accessibilità dell'area.

Per la struttura delle schede da informatizzare dovrà essere fatto riferimento a strumenti utilizzati dalle amministrazioni interessate o, laddove questi non siano disponibili, alle schede riportate nei documenti citati nei

riferimenti (rif.3).

L'interfaccia utente deve essere semplice e intuitiva, utilizzabile anche da tecnici con minima esperienza informatica.

Deve essere garantito un accesso sicuro (spid, cie e/o autenticazione a due fattori) e il backup dei dati. In relazione al suo utilizzo prevalentemente sul terreno, la web app deve essere realizzata in modalità responsive, in modo che sia utilizzabile non solo da dispositivi desktop, ma anche da *tablet* e *smartphone*.

Inoltre, dato l'utilizzo della web app prevalentemente in aree rurali, nelle quali il segnale delle reti di telefonia mobile non sempre presenta caratteri di elevata intensità, la web app deve prevedere tempi di caricamento rapidi anche su reti mobili lente, nonché navigazione fluida senza errori in condizioni di connessione intermittente.

La web app sarà prevalentemente utilizzata da personale italiano; pur non di meno, nell'ipotesi di utilizzo da parte di personale proveniente dall'estero (ad es. nel contesto delle operazioni del Meccanismo Unionale di Protezione Civile) dovrà essere prevista una interfaccia multilingue, almeno in italiano e inglese.

Da ultimo, al fine di consentire la formazione degli operatori e la documentazione del prodotto, l'Appaltatore dovrà fornire un manuale utente dettagliato e guida rapida di utilizzo e prevedere apposite sessioni di formazione per l'utilizzo della piattaforma. Dovrà inoltre essere fornita la documentazione tecnica per la manutenzione e gli aggiornamenti futuri.

Prodotti

I prodotti che dovranno essere consegnati, a seguito dell'espletamento delle attività sul **Presidio territoriale intercomunale**, sopra descritte, sono elencati nella tabella seguente.

Presidio territoriale intercomunale (PTI): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione e mappatura degli scenari di evento con l'indicazione dei punti critici (PC), individuati e/o da individuare	PTI_AI_1	Area intercomunale (AI)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappa (MP) degli scenari di evento	PTI_AI_DT_1 PTI_AI_MP_1
Elaborazione e mappatura degli scenari di rischio con l'individuazione e indicazione dei punti ad altissima vulnerabilità (PAV) individuati e/o da individuare	PTI_AI_2	Area intercomunale (AI)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni e mappature effettuate - Mappa (TI) degli scenari di rischio	PTI_AI_DT_2 PTI_AI_MP_2
Sopralluoghi sui PC e sui			- Documento tecnico	PTI_AI_DT_3

PAV, ritenuti significativi ai fini dell'organizzazione del PT a livello intercomunale, con schedatura di tali punti e valutazione delle criticità presenti	PTI_AI_3	Area intercomunale (AI)	(DT) descrittivo degli esiti delle attività svolte sul campo	
Censimento delle risorse umane destinabili alle attività di presidio territoriale	PTI_AI_4	Area intercomunale (AI)	- Documento tecnico (DT) descrittivo degli esiti delle attività svolte	PTI_AI_DT_4
Definizione di Schemi organizzativi per la realizzazione del Presidio territoriale (PT) a livello intercomunale.	PTI_AI_5	Area intercomunale (AI)	- Documento tecnico (DT) descrittivo degli esiti delle attività svolte - Modulo formativo su attività e prodotti (MF)	PTI_AI_DT_5 PTI_AI_MF_1
Web application per la raccolta e trasmissione delle informazioni acquisite attraverso l'attività di PT	PTI_WA	-	- Web app (TI) per le attività di presidio territoriale - Manuale tecnico (DT) descrittivo della web app e delle sue funzionalità - Manuale d'uso (DT) - Tutorial video (TU) descrittivo della web app e delle sue funzionalità	PTI_WA_TI_1 PTI_WA_DT_1 PTI_WA_DT2 PTI_WA_TU_1

Allegati:

- Allegato 2.1.2.4_1: Linee guida per la redazione di scenari di evento su tre livelli
- Allegato 2.1.2.4_2: Linee guida per la redazione di scenari di rischio su tre livelli
- Allegato 2.1.2.4_3: Linee guida per l'individuazione e la schedatura di punti critici e di punti di osservazione
- Allegato 2.1.2.4_4: Linee guida per l'organizzazione del Presidio Territoriale idraulico e idrogeologico -
- Allegato 2.1.2.4_5: Progetto di Presidio territoriale ai vari livelli. Indirizzi organizzativi e applicazioni in Basilicata (All. 2.1.2.4_5_a), Calabria (All. 2.1.2.4_5_b), Campania (All. 2.1.2.4_5_c), Puglia (All. 2.1.2.4_5_d) e Sicilia (All. 2.1.2.4_5_e)
- Allegato 2.1.2.4_6: WP 1.1 Criteri operativi e tecniche di addestramento del Presidio territoriale a scala d'ambito" – Prodotto Accordo DPC-CAMILAB 2022-2024

2.1.3 – Riduzione del rischio costiero

L'attività prevede la redazione di linee guida, procedure e mappature finalizzate alla mitigazione a fini di

protezione civile dei rischi presenti nell'ambito costiero. In particolare, gli output riguarderanno la gestione del rischio connesso con:

- le frane (in particolare crolli) nelle coste alte;
- i fenomeni di mareggiata che colpiscono le coste basse.

I dati geospaziali acquisiti tramite l'espletamento delle attività previste per il rischio costiero saranno implementati in un apposito geodatabase per la cui descrizione si rimanda al paragrafo 2.1.4.

2.1.3.1 – Gestione del rischio dovuto a frane nelle coste alte (FCA)

Premessa

La normativa italiana sul rischio frane per le coste alte si basa su un insieme di leggi, decreti e piani che si sono evoluti nel tempo, come il R.D. n. 523/1904 e il R.D. n. 2669/1937. I Piani Stralcio per la Difesa delle Coste (PSDC), elaborati dalle Autorità di Bacino, sono uno strumento fondamentale che individua le aree a rischio erosione costiera, stabilendo prescrizioni specifiche e indicando le misure di mitigazione, come indicato nell'articolo 16 del PSDC (es. Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale).

Le regioni italiane più interessate dal rischio di frane in coste alte sono Liguria, Campania, Toscana, Calabria, Sicilia e Sardegna, a causa della combinazione di condizioni geologiche e morfologiche. Queste aree sono soggette a eventi franosi e all'erosione costiera, fenomeni che si aggravano con l'innalzamento del livello del mare e condizioni meteorologiche estreme.

Normativa di riferimento

- R.D. n. 523/1904 e R.D. n. 2669/1937: Sono i regi decreti ancora oggi in vigore che stabiliscono i principi generali per la difesa del suolo.
- D.Lgs. n. 112/1998: Ha trasferito allo Stato la funzione di programmazione e finanziamento degli interventi di difesa del suolo, favorendo l'attuazione della legge quadro del 1989.
- D.L. n. 180/1999 e successive modifiche: Ha introdotto piani straordinari per le situazioni a maggior rischio idrogeologico.

Finalità del Progetto

L'obiettivo del progetto è quello di definire e validare una metodologia finalizzata alla caratterizzazione delle condizioni di stabilità delle falesie rocciose svolta a due differenti scale di riferimento, quella minore e quella di sito, applicabili per diversi gradi di conoscenza del territorio come per diversa rilevanza delle condizioni di rischio note, oppure attese.

Studi pregressi

Il primo studio organico della dinamica costiera e dell'evoluzione dei litorali italiani è stato realizzato nell'ambito dei lavori della Commissione Interministeriale per lo Studio della Sistemazione Idraulica e della Difesa del Suolo (*Commissione De Marchi*), i cui atti sono stati pubblicati nel 1970. La sottocommissione V, operante sul tema *“Difesa dal Mare dei Territori Litoranei”*, con il supporto degli uffici del Genio Civile per le Opere Marittime, produsse 39 Fogli in scala 1:250000 che hanno coperto l'intero territorio nazionale, riportando lo stato dei fenomeni erosivi e delle opere a mare al 1969.

Come risultato di tale studio, fu anche redatta una carta di sintesi dei tratti costieri in erosione e fu stimato che la lunghezza dei litorali in arretramento per i quali si rendevano necessari interventi di difesa fosse pari a 600 km (C.I.S.I.D.S., 1970).

Dopo quasi 30 anni la mappatura delle coste e dei fenomeni erosivi costieri è stata aggiornata a livello nazionale con l'uscita di una nuova edizione dell'Atlante delle Spiagge Italiane (CNR-MURST, 1997).

Dagli anni 2000 ad oggi, attraverso numerosi studi condotti da vari enti (ENEA, MATTM - oggi MASE, ISPRA, ecc.) è stato analizzato, identificato e classificato a diverse scale, regionale e nazionale, lo stato dei litorali italiani (WFD, 2000; Brondi et al., 2003; Ferretti et al., 2003; MATTM (oggi MASE), 2006; Barbano et al., 2006a, 2006b; Aucelli et al., 2006), individuato “unità fisiografiche” (UF) (Barbano et al., 2006b) e redatto linee guida per la difesa della costa dai fenomeni di erosione (MATTM oggi MASE e Regioni, 2018).

In virtù delle analisi condotte in due decenni di studi (2000-2020), il Sistema informativo Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) di ISPRA ha sviluppato l'applicazione WebGIS per la consultazione dei contenuti geografici relativi alla linea di costa. Questo geodatabase comprende la digitalizzazione dell'intera linea di costa nazionale, delle opere di difesa, delle opere portuali, del limite di retrospiaggia con relativa caratterizzazione dell'uso del suolo e della delimitazione degli areali delle spiagge emerse negli anni 2000, 2006 e 2020 (Portale delle coste, ISPRA).

Nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione stipulato per il triennio 2022 - 2024 tra il Dipartimento della Protezione Civile e l'Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, è stato sviluppato un filone di ricerca specifico sul “Rischio Costiero” dedicato alle problematiche delle coste alte, articolato in due percorsi conoscitivi paralleli, che hanno operato a scale diverse e con differenti obiettivi, denominati stadi.

Il primo stadio è stato dedicato allo studio d'insieme della dinamica della costa alta, e si è focalizzato in particolare sui tassi di arretramento. Prendendo in considerazione tratti continui di costa caratterizzati da un'uniformità litologico-strutturale e geomorfologica, sono state analizzate variazioni temporali e spaziali della costa alta, con particolare riferimento all'arretramento, attraverso l'uso di alcune categorie di dati e la presentazione del loro campo applicativo.

Il secondo stadio, con un approccio metodologico più di dettaglio, è partito dall'analisi geologico-strutturale

dell'ammasso roccioso per poi passare attraverso le operazioni di monitoraggio e sfociare nella valutazione delle condizioni di stabilità di una falesia, attraverso la modellazione numerica.

Attività

Le attività da svolgere per le **Frane nelle coste alte (FCA)** nell'**Area di Progetto (AP)** sono le seguenti:

- FCA_AP_1 - Elaborazione di Linee guida per l'individuazione e schedatura speditiva dei tratti di costa critici;
- FCA_AP_2 - Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo;
- FCA_AP_3 - Elaborazione di Linee guida per lo studio di dettaglio di una zona critica;
- FCA_AP_4 - Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alla franosità/suscettibilità a franare nelle coste.

L'elaborazione delle Linee guida dovrà tenere conto delle attività condotte dalle Regioni e dalle Autorità di bacino distrettuali nonché della letteratura tecnica e scientifica almeno di livello italiano.

Le attività da svolgere per le **Frane nelle coste alte (FCA)** per l'**area di studio (AS)** sono le seguenti:

- **FCA_AS_1 - Individuazione, mappatura e schedatura speditiva dei tratti di costa a maggiore criticità:** i) acquisizione dei dati eventualmente sui fenomeni di instabilità dei tratti di costa alta disponibili presso le AdB, Regioni, Province, Comuni; Capitanerie di porto e altri; ii) individuazione dei tratti di costa alta critici anche mediante immagini aeree, satellitari, CTR ecc.; iii) schedatura speditiva dei tratti di costa alta critici. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FCA_AP_1.
- **FCA_AS_2 - Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio.** L'attività andrà svolta per almeno n. 3 zone a maggiore criticità individuate tramite l'attività precedente ed ubicate all'interno dell'area di studio e consiste nella: i) individuazione e mappatura speditiva dello scenario di evento; ii) individuazione e schedatura dei punti critici; iii) valutazione dei livelli di criticità per i PC individuati; iv) Individuazione e mappatura speditiva dello scenario di rischio; v) individuazione e schedatura dei punti ad altissima vulnerabilità. Laddove all'interno dell'Area di studio non fossero presenti, totalmente o in parte, n. 3 zone a maggiore criticità queste ultime andranno scelte tra quelle individuate nelle altre aree del territorio regionale fino a coprire il numero richiesto. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FCA_AP_2.

Le attività da svolgere per le **frane nelle coste alte (FCA)** per il **Sito specifico (SS)** sono le seguenti:

- **FCA_SS_1 - Analisi di dettaglio su un caso di studio:** realizzazione di almeno un'analisi di dettaglio per ogni

regione su un tratto di costa alta con condizioni di rischio molto elevato, attraverso rilievi fotogrammetrici, caratterizzazione geomeccanica e modellazione numerica, al fine di una ricostruzione nel dettaglio dello scenario di evento con la definizione delle aree potenzialmente interessate dai fenomeni franosi. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FCA_AP_3. Si evidenzia infine che tali attività potranno costituire anche una base conoscitiva aggiornata utile all'avvio delle eventuali procedure per la riclassificazione del sito specifico ai fini della pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico sulla base delle analisi e modellazioni effettuate.

- **FCA_SS_2 - Redazione piano speditivo di protezione civile:** elaborazione di un piano speditivo di protezione civile, uno per ciascuna delle situazioni di rischio esaminate nell'attività FCA_SS_1, comprendente anche le attività di presidio territoriale da eseguire in particolare durante le fasi di allertamento. Il piano dovrà essere redatto secondo le indicazioni dettate dalle direttive nazionali e regionali in materia di pianificazione di protezione civile e dovrà tenere conto del Piano di protezione civile vigente nel Comune ove è ubicata la zona franosa studiata che dovrebbe essere aggiornato sulla base degli esiti dell'attività di cui trattasi. Le modalità esecutive dovranno essere conformi alle indicazioni contenute nelle linee guida di cui all'attività FCA_AP_4.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il GeoDB Rischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Prodotti

I prodotti che dovranno essere consegnati, a seguito dell'espletamento delle attività relative al rischio connesso con le **frane nelle coste alte**, sono elencati nella tabella seguente.

Frane nelle coste alte (FCA): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione di Linee guida per l'individuazione e schedatura speditiva dei tratti di costa critici	FCA_AP_1	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FCA_AP_LG1 FCA_AP_MF1
Elaborazione di Linee guida per la definizione degli scenari di evento per diversi livelli di approfondimento, a partire da uno speditivo;	FCA_AP_2	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FCA_AP_LG2 FCA_AP_MF2
Elaborazione di Linee guida per lo studio di dettaglio di una zona	FCA_AP_3	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG)	FCA_AP_LG3

critica			- Modulo formativo (MF)	FCA_AP_MF3
Elaborazione di Linee guida per la gestione, per finalità di protezione civile, del rischio dovuto alle FCA	FCA_AP_4	Area di progetto (AP)	- Linee guida (LG) - Modulo formativo (MF)	FCA_AP_LG4 FCA_AP_MF4
Individuazione, mappatura e schedatura speditiva delle zone a maggiore criticità	FCA_AS_1	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni - Mappature (MP)	FCA_AS_DT_1 FCA_AS_MP_1
Definizione speditiva degli scenari di evento e di rischio per un campione di zone a maggiore criticità	FCA_AS_2	Area di studio (AS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni - Mappature (MP)	FCA_AS_DT_2 FCA_AS_MP_2
Analisi di dettaglio su un caso di studio	FCA_SS_1	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle modellazioni effettuate e degli esiti delle medesime; - Mappature (MP)	FCA_SS_DT_1 FCA_SS_MP_1
Redazione di un piano speditivo di protezione civile	FCA_SS_2	Sito specifico (SS)	- Documento tecnico (DT) descrittivo delle elaborazioni effettuate; - Mappature	FCA_SS_DT_2 FCA_SS_MP_2

I contenuti dei moduli formativi da realizzare per ognuna delle linee guida previste per l'attività in questione dovranno tenere adeguatamente conto degli esiti dell'utilizzo delle linee guida medesime per i vari contesti di applicazione.

Riferimenti

- linee guida per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici (MATTM-Regioni, 2018);
- [Atlante delle coste — Italiano;](#)
- Gruppo Nazionale per la Ricerca dell'Ambiente Costiero (2006). "Lo stato dei Litorali Italiani", Studi Costieri, Numero 10;
- Barbano A., Corsini S., Mandrone S., Rotunno M., Paone M. (2006). SIGC Sistema Informatico Geografico Costiero (Atti). APAT, Roma;
- Regione Toscana. 2013. Piano ambientale ed Energetico regionale (PAER) Primi elementi per un programma pluriennale per la difesa della costa (allegato 1 alla scheda b.2) Legge regionale 19 marzo 2007, n. 14;

- Regione Sardegna, 2013. Programma d'Azione Coste (PAC). Deliberazione Giunta Regionale Sardegna n. 53/32 del 20.12.2013: "Programma Azione Coste Sardegna. Conseguimento obiettivo specifico del POR FESR 2007-2013".

2.1.3.2 – Gestione del rischio dovuto a mareggiate nelle coste basse (MA)

Premessa

L'incremento della frequenza e dell'intensità delle mareggiate e l'accelerazione dell'innalzamento del livello del mare, innescati dai cambiamenti climatici, impongono l'adozione urgente di strategie efficaci di gestione del rischio costiero. La crescente vulnerabilità delle aree costiere basse italiane agli impatti di fenomeni meteomarinari estremi, esacerbata dai cambiamenti climatici (innalzamento del livello del mare e intensificazione delle mareggiate), impone un approccio strategico e integrato alla gestione del rischio costiero.

In generale, escludendo il caso di mareggiate connesse ad eventi sismici a mare (maremoto), lungo le zone costiere, alla forte ventilazione è associato il rischio mareggiate, in particolare se il vento proviene in direzione perpendicolare rispetto alla costa. Tale rischio trova, per la prima volta, il suo inquadramento normativo nella Direttiva Europea 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni) e nei conseguenti Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), i quali estendono progressivamente l'analisi del rischio idraulico anche alla componente costiera.

In breve, si fa riferimento alla seguente cornice normativa:

- Direttiva PCM 27 febbraio 2004 per la realizzazione del sistema nazionale di allertamento per il rischio idrogeologico e idraulico;
- Decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, inerente all'attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione ed alla gestione dei rischi di alluvioni.

A livello nazionale non è attualmente definito uno standard o un format unificato per la rappresentazione del rischio costiero sopra descritto. La gestione di detto rischio è demandata a ciascun Centro Funzionale Decentrato (CFD) che può inserirli, a propria discrezione, nei rispettivi bollettini o sistemi di allerta di Protezione Civile. Ne deriva così un quadro operativo caratterizzato da significativa eterogeneità tra le diverse realtà regionali.

Quando le previsioni meteorologiche indicano il possibile verificarsi di fenomeni di rilevante intensità su scala sovraregionale, con particolare riferimento a condizioni di forte ventilazione, il Settore Meteo del Centro Funzionale Centrale, preso atto delle valutazioni dei Centri Funzionali Decentrati, emette un Avviso Meteo Nazionale recante la segnalazione di "possibili mareggiate lungo le coste esposte" limitando, pertanto, la previsione alla valutazione del moto ondoso in mare aperto. In tale quadro, si evidenzia come due tratti costieri, pur esposti alla medesima forzante meteorologica, possano tuttavia presentare impatti significativamente differenti, in funzione delle peculiari caratteristiche batimetriche e morfologiche dei relativi litorali.

Alla luce di tali considerazioni, e pur in assenza di una normativa specifica in materia, alcune Regioni, tra cui il Servizio Idro-Meteo-Clima dell'Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna — individuata quale Centro di Competenza del Dipartimento della Protezione Civile per tale specifico ambito — fanno ricorso a modelli numerici di simulazione della propagazione del moto ondoso sulle coste basse per la valutazione dell'inondazione costiera in determinati tratti di costa, ai fini delle attività di allertamento costiero (rif. 1 e 2). In particolare, l'allertamento costiero dell'Emilia-Romagna attualmente operativo è supportato da una catena modellistica composta da una serie di modelli numerici che forniscono una previsione fino a 72 ore. Il sistema è costituito da una catena operativa previsionale dello stato del mare (previsione del moto ondoso) e da un modello oceanografico finalizzato alla previsione del livello del mare, che coprono il dominio geografico dell'intero bacino del Mediterraneo. L'uscita dei modelli meteomarinari è infine utilizzata come input per il modello costiero *XBeach* in grado di valutare il rischio di possibili inondazioni a scopo di allertamento costiero per la Regione Emilia-Romagna.

Obiettivi

L'obiettivo principale della gestione del rischio dovuto a mareggiate nelle coste basse è la protezione della comunità costiera, intesa come salvaguardia della vita umana, in primo luogo, ma anche la difesa dell'ambiente costiero e delle attività socioeconomiche dagli eventuali danni e perdite causati da eventi estremi. Questo significa non solo attuare la riduzione della vulnerabilità attraverso la realizzazione di opere di difesa costiera (come barriere soffolte, frangiflutti o ripascimenti artificiali) e la promozione di una pianificazione territoriale che eviti l'edificazione in zone particolarmente esposte ma soprattutto integrare tali misure strutturali con misure non strutturali volte all'adattamento ai cambiamenti climatici, riconoscendo che l'innalzamento del livello del mare e l'intensificazione degli eventi estremi richiederanno strategie a lungo termine.

A tal fine, la gestione del rischio da mareggiate lungo le coste basse mira a migliorare la resilienza delle aree costiere, implementando sistemi di monitoraggio e allertamento precoce che consentano di emettere avvisi di rischio alle popolazioni esposte tempestivamente e attuare piani di emergenza garantendo una risposta coordinata e rapida.

Il miglioramento della gestione del rischio legato agli eventi di mareggiata, come evidenziato dall'esperienza maturata nella regione Emilia-Romagna, si realizza attraverso il censimento delle località colpite da tali fenomeni, l'individuazione dei tratti di costa bassa a elevato rischio di inondazione costiera, l'esecuzione di rilievi topobatimetrici, lo sviluppo di un modello morfodinamico costiero e la successiva sperimentazione del modello previsionale e delle procedure di allertamento.

Attività

Le attività da svolgere per le **Mareggiate nelle coste basse (MA)** per il **Territorio regionale (TR)** sono le seguenti:

- **MA_TR_1 - Censimento delle località colpite da fenomeni di mareggiata** e schedatura sintetica di tali fenomeni;
- **MA_TR_2 - Procedure per l'allertamento:** Predisposizione di procedure e strumenti per l'utilizzo dei dati del modello previsionale ai fini della realizzazione di un sistema di allertamento regionale per il rischio mareggiate;

Le attività da svolgere per le **Mareggiate nelle coste basse (MA)** per l'**Area di studio (AS)** sono le seguenti:

- **MA_AS_1 - Individuazione transetti e rilievi topo-batimetrici:** i) Attività di selezione, in collaborazione con la Regione, dei tratti di litorale maggiormente esposti al rischio di inondazione costiera e conseguente individuazione di almeno n. 2 transetti di monitoraggio (sezioni di spiaggia perpendicolari alla linea di costa) per ciascuna delle Regioni; ii) Esecuzione di almeno n. 2 campagne di rilievi topo-batimetrici nei transetti precedentemente individuati. I rilievi saranno effettuati rispettivamente all'avvio delle attività e al termine del progetto, al fine di considerare la naturale evoluzione morfodinamica del profilo costiero. La seconda campagna potrà essere anticipata nel caso in cui dovesse verificarsi un evento di mareggiata di intensità tale da compromettere la corretta stima della modellazione dell'inondazione costiera. Per le modalità di esecuzione dei rilievi topo-batimetrici si rimanda all'allegato 2.1.3.2;
- **MA_AS_2 - Modello previsionale:**
 - i) Definizione di indicatori di impatto delle mareggiate e individuazione delle soglie di allertamento costiero, mediante delimitazione di corridoi di sicurezza di opportuna larghezza prefissata e valutazione delle distanze massime ammissibili del livello dell'acqua rispetto ad edifici e infrastrutture esposte;
 - ii) implementazione, gestione e manutenzione evolutiva di una catena operativa per la modellazione della propagazione delle onde a costa (inondazione costiera), sui transetti individuati (ad es. mediante modello morfodinamico *X-Beach* o similari).

Il modello *XBeach* (*eXtreme Beach*) è un modello numerico 2DH *open-source* per la simulazione dell'idro-morfodinamica costiera, distribuito da *Deltares*, ampiamente apprezzato dalla comunità tecnico-scientifica internazionale (*Roelvink et al.*, 2009) ed utilizzato dall'Agenzia Regionale Prevenzione Ambiente Energia dell'Emilia-Romagna – Servizio Idro Meteo Clima per valutare il rischio di possibili inondazioni a scopo di allertamento costiero.

Saranno messe a disposizione dell'operatore economico le uscite del modello meteomarinario per la previsione dello stato del mare e, in particolare:

- il nuovo modello *WW3-MEDITA*, basato sul modello d'onda di terza generazione *WAVEWATCHIII* (*WW3*), il quale prevede un *run* giornaliero (00 UTC), 24 ore di *warm-up* (da -24h a 00h, forzate con analisi meteorologiche) e 3 giorni di *forecast* (da 01h a +72h). La griglia di calcolo del modello è non strutturata

(Metodo degli Elementi Finiti, FEM) a risoluzione variabile, che permette di raggiungere risoluzioni elevate in particolari porzioni di dominio di interesse, senza passare attraverso annidamenti (*nesting*) successivi. Il dominio geografico copre l'intero bacino del Mediterraneo, con una risoluzione variabile da circa 18 km (mare aperto) fino a 150-200 m (lungo la costa italiana). La forzante atmosferica (vento a 10 metri) è ottenuta tramite un *blending* spaziale dei modelli *ICON-2I* (risoluzione di 2.2km, dominio italiano) e *ECMWF-IFS* (risoluzione di circa 9 km, dominio esterno).

Per la previsione del livello del mare, potrà essere reso disponibile il modello *SHYFEM* implementato sull'intero dominio del Mediterraneo o, in alternativa, l'operatore economico potrà avvalersi del Servizio del *Sea Level Thematic Center* di *Copernicus Marine and Environment Monitoring Service* del Programma *Copernicus* dell'Unione Europea.

L'operatore economico dovrà dotarsi degli strumenti informatici necessari per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati sopra richiamati, messi a disposizione, nonché delle risorse di calcolo adeguate allo sviluppo della catena operativa.

- iii) linee guida relative al modello previsionale di inondazione costiera;
- iv) predisposizione di un fac-simile di bollettino giornaliero di allertamento per eventi di mareggiata;
- v) predisposizione di un modulo formativo (MF) volto a descrivere in modo sistematico la struttura, il funzionamento e le potenzialità applicative del modello previsionale, nonché a fornire alla Regione gli elementi necessari per la eventuale estensione dell'attività su ulteriori aree;
- **MA_AS_3 - Sperimentazione dei prodotti realizzati:** i) sperimentazione del modello previsionale e delle procedure di allertamento, con eventuali modifiche e integrazioni; ii) redazione giornaliera di un bollettino sperimentale di allertamento (periodo dal 1° luglio 2027 al 30 ottobre 2028).

Le attività relative alle procedure di allertamento, sperimentazione dei prodotti realizzati e *web gis* verranno realizzate tenendo conto dei risultati delle attività condotte nell'Area di studio.

L'Operatore economico dovrà inoltre provvedere, con i dati geospaziali ottenuti con le attività sopraelencate, a popolare il GeoDBRischi di cui al paragrafo 2.1.4.

Prodotti

I prodotti che dovranno essere consegnati, a seguito dell'espletamento delle attività relative al rischio connesso con le **mareggiate nelle coste basse (MA)**, sono elencati nella tabella seguente.

	Mareggiate nelle coste basse (MA): Servizi da eseguire e output da realizzare
--	--

Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Censimento e schedatura fenomeni di mareggiata	MA_TR_1	Territorio regionale (TR)	Documento tecnico (DT) Mappe (MP)	MA_TR_DT1 MA_TR_MP1
Procedure per l'allertamento	MA_TR_2	Territorio regionale (TR)	Documento tecnico (DT)	MA_TR_DT2
Individuazione transetti e rilievi topobatimetrici	MA_AS_1	Area di studio (AS)	Documento tecnico (DT) Rilievi (AP)	MA_AS_DT1 MA_AS_AP1
Modello previsionale	MA_AS_2	Area di studio (AS)	Documento tecnico (DT) Modulo formativo (MF)	MA_AS_DT2 MA_AS_MF1
Sperimentazione dei prodotti realizzati	MA_AS_3	Area di studio (AS)	Documento tecnico (DT) Bollettino sperimentale giornaliero per allertamento	MA_AS_DT3 MA_AS_DT4

Riferimenti

1. La modellistica marino-costiera dell'Agenzia regionale prevenzione ambiente energia Emilia-Romagna (Arpae).
<https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/mare/scopri-di-piu/la-modellistica-meteo-marina-di-arpae>
2. Sistema di allerta mareggiate per la costa emiliano-romagnola.
<https://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/ews/>

Allegati

- Allegato 2.1.3.2: Modalità di esecuzione dei rilievi topo-batimetrici lungo i transetti individuati

2.1.4 – Geodatabase rischi idrogeologico, idraulico e costiero (GeoDB Rischi)

Il GeoDB Rischi è il *geodatabase* nel quale andranno implementati tutti i dati geospaziali prodotti nell'ambito delle attività che verranno svolte per i fiumi tombinati, le piccole dighe, le aree percorse dagli incendi, il presidio territoriale intercomunale, le frane nelle coste alte e le mareggiate nelle coste basse.

Il *geodatabase* dovrà essere progettato e realizzato in maniera tale da consentire l'interoperabilità dati e/o servizi con le piattaforme informatiche regionali.

Le attività da svolgere per la realizzazione del GeoDB Rischi sono le seguenti:

- **Analisi dei requisiti**, tramite la quale andranno definiti gli obiettivi del progetto ed i requisiti espressi dagli

utenti e andranno individuati i) gli scopi del *geodatabase*; ii) il tipo di dati spaziali da trattare; iii) le fonti dei dati; iv) gli standard e i formati richiesti;

- **Progettazione concettuale**, tramite la quale si dovrà definire il modello concettuale del *geodatabase*, ovvero stabilire come rappresentare la realtà geografica in termini di entità (e relativi attributi) e di relazioni;
- **Progettazione logica**, tramite la quale si dovrà tradurre il modello concettuale in un modello logico compatibile con il sistema di gestione del database (DBMS) andando a definire: i) tabelle e campi; ii) chiavi primarie e relazioni; iii) tipi di geometria; iv) regole topologiche; v) domini e vincoli;
- **Implementazione fisica**, tramite la quale si dovrà creare il *geodatabase* reale all'interno del software scelto in accordo con il Committente;
- **Popolamento e validazione**, tramite la quale si dovrà provvedere all'importazione, controllo e validazione dei dati verificando: i) la coerenza topologica; ii) la correttezza geometrica; iii) la completezza e accuratezza attributiva. Il popolamento sarà realizzato a cura del personale impegnato nelle attività riguardanti fiumi tombinati, piccole dighe, aree percorse dagli incendi, presidio territoriale intercomunale, frane nelle coste alte e mareggiate nelle coste basse.
- **Documentazione e metadazione**, tramite la quale si provvederà a redigere per ogni dataset una scheda di metadati (descrizione, origine, scala, accuratezza, data aggiornamento), conforme agli standard ISO 19115/INSPIRE e alle indicazioni ai fini del Catalogo nazionale dati territoriali (RNDT). Si provvederà inoltre alla realizzazione di un tutorial (TU) sul *geodatabase* realizzato e sulle sue funzionalità e della manualistica (sia tecnica che lato utente) per ciascun prodotto.

Fermo restando che tutte le fasi di realizzazione sopradescritte dovranno essere condotte in stretto raccordo con il Dipartimento, al termine di ciascuna fase verrà prodotto un documento contenente la descrizione di quanto realizzato che sarà soggetto ad approvazione.

Prodotti

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per il GeoDB Rischi sono elencati nella tabella seguente.

GeoDB Rischi (GR): Servizi da eseguire e output da realizzare			
Servizio	Codice servizio	Output	Codice output
Analisi dei requisiti	GR_1	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GR_DT_1
Progettazione concettuale	GR_2	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GR_DT_2

Progettazione logica	GR_3	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GR_DT_3
Implementazione fisica	GR_4	- GeoDB funzionante - Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GR_TI_1_ver1 GR_DT_4
Popolamento e validazione	GR_5	- GeoDB implementato e validato - Documento tecnico relativo alle attività effettuate	GR_TI_1_ver2 GR_DT_5
Documentazione e metadazione	GR_6	- Documento tecnico relativo alle attività effettuate - Tutorial su GeoDB e sue funzionalità - Manuali tecnici - Manuali d'uso	GR_DT_6 GR_TU_1 GR_DT_7 GR_DT_8

2.1.5 – Indice di sostenibilità territoriale

Tra le attività oggetto dell'affidamento, vista la difficoltà oggettiva di applicare sul territorio per diverse ragioni (fattori socioeconomici, demografici, ecc.) le misure non strutturali di prevenzione del rischio idrogeologico, idraulico e costiero, vi è anche quella relativa alla definizione e sperimentazione di un "indicatore di sostenibilità territoriale" di dette misure. Questo al fine di individuare le difficoltà relative alla applicabilità in maniera estesa nelle sette regioni destinatarie dei prodotti realizzati nell'ambito del Progetto per le Aree di studio, per le Aree intercomunali e per i Siti specifici e proporre, quindi, un livello minimo di azioni realmente sostenibili e attuabili da tutte le Amministrazioni che si configurano come utenti finali di tali prodotti.

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per l'**Indice di sostenibilità territoriale** sono elencati nella tabella seguente.

Indice di sostenibilità territoriale (IST): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Elaborazione di Linee guida per la definizione dell'Indice di Sostenibilità Territoriale delle attività e prodotti realizzati	IST_TR_1	Area di progetto (AP)	Linea guida	IST_AP_LG1
Sperimentazione delle linee guida per le sette regioni coinvolte nel progetto	IST_TR_1		Documento tecnico (DT) relativo ad attività ed esiti delle stesse	IST_TR_DT1

I servizi e prodotti relativi all'Indice di sostenibilità territoriale saranno realizzati a cura della Unità di coordinamento facente parte della Struttura tecnica di attuazione descritta nel capitolo 6.

2.2 Miglioramento dell'operatività del Sistema di Previsione, Prevenzione e Gestione dell'Emergenza in caso di incendi boschivi

2.2.1 Mitigazione del rischio di incendi boschivi in aree interessate da pericolosità idraulica e idrogeologica

Premesse

Il miglioramento del sistema di contrasto (previsione, prevenzione e lotta attiva) agli incendi boschivi viene declinato a livello regionale (in quanto la Legge Quadro sugli incendi boschivi - 353/2000 (*rif.1*) - affida alle regioni la competenza in via esclusiva delle attività) attraverso la redazione di un documento (generalmente denominato "piano per la previsione, prevenzione e lotta agli incendi boschivi") (*rif.2*) e disciplina tutte le attività di prevenzione strutturale e non strutturale e quelle di lotta attiva per contrastare gli incendi boschivi.

Attraverso questo tipo di documento il territorio coperto da vegetazione viene classificato, solitamente su base comunale, in classi di rischio che possono variare da un minimo di 3 (Sardegna, Sicilia, Puglia), 4 (Campania, Calabria) a un massimo di 5 (Molise, Basilicata).

La determinazione che porta a tali classificazioni è data dalla relazione tra diversi fattori, tra i quali il principale è sicuramente quello della frequenza degli incendi (Pericolosità) al quale, poi, vengono associati anche altri fattori quali superficie percorsa dal fuoco, indice di boscosità, ecc.

In letteratura il rischio, tuttavia, viene definito attraverso una formula sicuramente più complessa (anche se non completa) che lo definisce come il prodotto tra Pericolosità, Vulnerabilità ed Esposizione;

$$R = P \times V \times E$$

In generale la modellistica solitamente utilizzata per la determinazione delle classi di rischio incendio boschivo tende a sovrapporre quasi completamente l'indice di pericolosità con la classe di rischio (Pericolosità = Rischio). Questo criterio, che rappresenta comunque un valido strumento utile allo studio del fenomeno e alla predisposizione delle attività di contrasto, tuttavia non tiene conto dei numerosi altri fattori connessi alla manifestazione del fenomeno che possono incidere significativamente sul valore di rischio.

Paradossalmente la determinazione di un indice di rischio espressa solo attraverso la frequenza (P) potrebbe portare ad un valore inversamente proporzionale dello stesso indice se viene ad essere ricompresa, ad esempio l'esposizione dell'elemento considerato. Nei climi mediterranei, ad esempio, la prevalente tipologia di vegetazione, presente soprattutto nelle aree peninsulari e insulari del Paese, è composta da specie solitamente "abituata" al passaggio del fuoco, tant'è che in letteratura tali ecosistemi vengono definiti come "climax antropogenici" (*rif.3*). Per cercare di comprendere meglio questo aspetto basta considerare un'area in cui negli ultimi anni si è verificato, con una certa frequenza, un incendio. Questo significa che la vegetazione mediterranea,

già nelle stagioni successive, attraverso una spiccata capacità di ricrescita (dovuta prevalentemente alla natura biologica delle specie) avrà provveduto a una pronta copertura del suolo con specie frugali, pirofite, arbustive ed erbacee (*rif.4*) (*rif.7*). In conseguenza di ciò l'area suddetta, pur essendo caratterizzata da un valore alto della frequenza dell'incendio (Pericolosità) e della vulnerabilità (perché le specie arbustive sono solitamente molto infiammabili), non necessariamente sarà coincidente con un alto valore di rischio in quanto il fuoco, alimentato da una vegetazione di tipo arbustivo, non solo risulterà facilmente controllabile (Capacità di Risposta) ma potrebbe interessare un'area il cui elemento "esposto" è nullo o basso, ragion per cui il valore complessivo del Rischio risulterebbe basso.

Da ciò ne consegue che per definire in modo più accurato l'indice di rischio sarebbe utile andare a considerare anche, per esempio, non solo la "vulnerabilità", ma anche l'"esposizione".

Tale valore di rischio potrà essere determinato, ad esempio, da un valore dell'esposizione alto se all'interno dell'area sono presenti insediamenti antropici (valore esposto = presenza umana), oppure un soprassuolo forestale ad alto pregio naturalistico (valore esposto = alberi monumentali), oppure un'area interessata da una fragilità idrogeologica (valore esposto = geologia e orografia del suolo).

Partendo da questo tipo di premessa la seguente linea di attività, meglio descritta nell'organizzazione definita nei successivi paragrafi, vuole proporre e introdurre un ulteriore modello di definizione dell'indice di rischio per gli incendi boschivi.

Obiettivi

Lo scopo delle attività è la redazione di linee guida per l'elaborazione di modelli di classi di rischio innovativi, che tengano conto, oltre che della pericolosità, anche della vulnerabilità e dell'esposizione delle aree a copertura forestale e quindi potenzialmente interessate dal fenomeno degli incendi boschivi.

Tale obiettivo, opportunamente declinato in base ai modelli regionali, consentirà la realizzazione di una attività di prevenzione degli incendi boschivi più "mirata" (l'insieme delle pratiche colturali definite sulla base delle tipologie forestali ma anche altre caratteristiche del territorio - ad esempio fragilità idrogeologica - e sugli elementi esposti - boschi di alto pregio naturalistico, rimboschimenti protettivi, ecc. -), ossia definita a seconda della specificità del tipo di vulnerabilità e esposizione presenti in una determinata area che può essere potenzialmente interessata dal passaggio del fuoco.

Attività

Le attività da svolgere per la determinazione dell'**Indice di Rischio Incendi Boschivi legato alla Pericolosità Idrogeologia (IRIBPI)** saranno le seguenti:

- **Acquisizione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico (APAI)** (*rif.5*) nelle aree interessate da copertura forestale;

- **Analisi Storica degli Incendi (ASI)** (rif.6) che hanno interessato le aree oggetto dell'indagine;
- **Perimetrazione (P)** delle aree ove sussistano sia condizioni di suscettività agli incendi boschivi (mappa dei combustibili) che di pericolosità idrogeologica (PAI);
- **Determinazione di appropriate Strategie Conservative (DSC)** (attività di prevenzione strutturale) per il mantenimento della copertura forestale ai fini della tenuta idrogeologica (interventi selvicolturali, viali tagliafuoco, punti di rifornimento idrico, viabilità forestale, fuoco prescritto);
- **Elaborazione Linee Guida** per la determinazione delle attività;

Prodotti

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per **Indice di Rischio Incendi Boschivi legato alla Pericolosità Idrogeologia (IRIBPI)** sono elencati nella tabella seguente.

Indice di Rischio Incendi Boschivi legato alla Pericolosità Idrogeologia (IRIBPI): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Acquisizione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico (APAI)	APAI_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo	APAI_TR_DT_1
Analisi Storica degli Incendi (ASI)	ASI_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo	ASI_TR_DT_1
Perimetrazione (P) delle nuove aree individuate	P_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo Mappe (MP)	P_TR_DT_1 P_TR_MP_1
Determinazione di appropriate Strategie Conservative (DSC) (attività di prevenzione strutturale)	DSC_AP_1	Area di Progetto (AP)	Procedure (DT)	DSC_AP_DT_1
Elaborazione Documento (ED) per l'individuazione delle aree soggette a rischio incendi boschivi con pericolosità idrogeologica	ED_AP_1	Area di Progetto (AP)	Linee Guida (LG)	ED_AP_LG_1

Riferimenti

1. Legge Quadro sugli incendi boschivi 353/2000
2. Piani di previsione, prevenzione e lotta attiva Regionali
3. Wallace & Hobbs - Atmospheric Science: An Introductory Survey; Jacobson - Fundamentals of Atmospheric Modeling; Archer & Rahmstorf - The Climate Crisis: An Introductory Guide to Climate Change
4. Acta Plantarum - Flora delle Regioni italiane
5. Piani di Assetto Idrogeologico

6. Geoportale degli Incendi Boschivi - Carabinieri Forestali
7. Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio – INFC

2.2.2 Presidio Territoriale AIB

Premesse

Uno dei punti nevralgici della lotta agli incendi boschivi è sempre stato la tempestività di intervento delle squadre a terra. Soprattutto negli ultimi anni, in considerazione del fatto che le mutate condizioni climatiche spesso determinano, soprattutto alle nostre latitudini, una rapida propagazione degli incendi, l'immediatezza dell'intervento di fronteggiamento del fuoco risulta possibile ed efficace solo quando dal momento dell'innesco all'arrivo delle squadre a terra non è trascorso un tempo troppo lungo.

L'Italia è il Paese con il maggior numero di grandi incendi (oltre 30 ettari) (*rif.1*). In totale, circa 77.000 ettari sono stati percorsi dal fuoco mediamente negli ultimi anni.

Le Regioni più colpite in Italia sono: Sicilia, Calabria, Puglia, Basilicata, Campania e Sardegna e la loro origine è per circa la metà questi è dolosa.

Il 2024 e il 2025 sono stati caratterizzati dal forte impatto che gli incendi hanno prodotto sia sugli ecosistemi forestali, soprattutto latifoglie sempreverdi e macchia mediterranea, sia sui terreni agricoli.

La Corte dei conti europea (*rif.2*) stima che gli incendi boschivi costino all'UE circa due miliardi di euro all'anno, e che spegnere un incendio costi fino a otto volte di più rispetto alla sua prevenzione.

È necessario considerare, inoltre, che gli incendi hanno conseguenze che riguardano anche:

- la distruzione di ecosistemi e habitat naturali, morte di animali, erosione del suolo e significative;
- emissioni di CO₂ che alimentano ulteriormente il cambiamento climatico;
- perdita di vite umane, danni a proprietà e infrastrutture, costi elevati per le operazioni di spegnimento e per i danni a lungo termine subiti dalle comunità locali;
- la salute della popolazione che viene interessata dalla propagazione dei fumi degli incendi che essendo ricchi di particolato (PM) causano intossicazioni e danni anche permanenti ai polmoni, aumentano l'esposizione a malattie respiratorie al rischio di infezioni e malattie cardiovascolari.

Fatto salvo l'auspicio che le attività di prevenzione degli incendi boschivi possano risultare sempre più incisive (la linea di attività di cui al precedente paragrafo mira esattamente a questo) nelle politiche di gestione del territorio (6), è comunque necessario potenziare l'efficacia di tutta la parte concernente la lotta attiva.

Attraverso lo studio del fenomeno, operato su scala nazionale annualmente dal Dipartimento della protezione civile, si evince in modo abbastanza netto che, malgrado un forte incremento delle risorse finanziarie messe a disposizione di tutti gli enti e le strutture competenti in materia di incendi boschivi dal Decreto-legge 120/2021,

convertito nella Legge 155/2021 (*rif.3*) che ha consentito l'acquisizione di attrezzature e tecnologie utilizzate per la lotta attiva, il fenomeno non ha subito alcun significativo decremento, nel numero degli incendi né sulla superficie interessata.

Da questo emerge, quindi, una considerazione che, per essere meglio definita, deve poter rintracciare le cause di tale insuccesso che sinteticamente possono essere elencate in:

- ritardi nell'attuazione dei Piani Antincendio Boschivo;
- condizioni di siccità e caldo prolungato, accentuate dai cambiamenti climatici;
- mancanza di un'adeguata politica pubblica di incoraggiamento e sostegno alla manutenzione dei boschi (in Italia circa due terzi del patrimonio forestale nazionale è di proprietà privata e i costi di manutenzione sono altissimi tali da indurre gli stessi proprietari a non effettuare alcun tipo di intervento selvicolturale).

Tra le attività che, invece, possono contribuire a ridurre l'insorgenza e la propagazione degli incendi boschivi si annoverano:

- pianificazione e cura del territorio attraverso strategie a lungo termine che includano la corretta gestione forestale, la selvicoltura preventiva e tutte le pratiche colturali atte a ridurre la quantità di materiale combustibile.
- monitoraggio mediante l'uso di sistemi di rilevamento e precoce, come le reti di sensori o la sorveglianza aerea utili a velocizzare gli interventi sui focolai prima che diventino incontrollabili.
- sensibilizzazione e comportamenti per mezzo di attività di educazione della popolazione sui rischi e sui comportamenti corretti da adottare.
- risposte rapide sottolineate anche da nuove direttive europee (*rif.4*) che enfatizzano l'importanza della prevenzione, ma anche e soprattutto un'efficace capacità di risposta operativa che rimane cruciale per circoscrivere gli incendi nelle fasi iniziali.

Obiettivi

L'obiettivo di questa attività è quello di definire procedure utili alla organizzazione di attività che possano aumentare l'efficacia della capacità di risposta operativa all'incendio attraverso la strutturazione di "unità di presidio" del territorio e capacità di "avvistamento e segnalazione precoce" dell'incendio.

Esperienze di carattere locale hanno, infatti, consentito di verificare come un "servizio itinerante" di operatori AIB e avvistatori abbia prodotto come risultato un minor numero di inneschi di incendi boschivi. Tale effetto è dovuto sostanzialmente alla natura colposa e soprattutto dolosa delle cause degli incendi, ragion per cui una attività di presidio costante e continuativo legata a una precoce segnalazione del principio di incendio porterebbe come risultato ad un abbassamento della frequenza degli incendi e a una minore superficie percorsa dal fuoco.

Attività

Le attività da svolgere per la definizione di procedure finalizzate alla creazione di Presidi Territoriali AIB (PTAIB) saranno le seguenti:

- Studio dell'organizzazione regionale del Volontariato AIB (SV);
- Verifica dei percorsi Formativi per Operatori AIB (VFO);
- Verifica di percorsi Formativi per Avvistatori AIB (VFA);
- Verifica corsi DOS (*rif.5*) (VDOS);
- Mappatura dei punti di Avvistamento Fissi (MA);
- Mappatura della rete Stradale secondaria per i fini AIB (MS);
- Verifica utilizzo apparecchiature radio (VTLC)
- Definizione di Standard Formativi per figure specialistiche quali i Presidi Territoriali AIB (DSFPT)
- Elaborazione Procedure per l'utilizzo dei Presidi Territoriali AIB (EPPT)

Prodotti

I servizi da svolgere e i prodotti da realizzare per il **Presidio Territoriale AIB (PTAIB)** sono elencati nella tabella seguente.

Presidio Territoriale AIB (PTAIB): Servizi da eseguire e output da realizzare				
Servizio	Codice servizio	Contesto di applicazione	Output	Codice output
Studio dell'organizzazione regionale del Volontariato AIB (SV)	SV_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo relativo al funzionamento del Volontariato di protezione civile	SV_TR_DT_1
Verifica dei percorsi Formativi per Operatori AIB (VFO)	FO_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo	VFO_TR_DT_1
Verifica di percorsi Formativi per Avvistatori AIB (VFA)	VFA_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo	VFA_TR_DT_1
Verifica corsi DOS (VDOS)	VDOS_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento tecnico (DT) descrittivo	VDOS_TR_DT_1
Mappatura dei punti di Avvistamento Fissi (MA);	MA_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento Tecnico (DT) descrittivo Mappe (MP)	MA_TR_DT_1 MA_TR_MP_1
Mappatura della rete Stradale secondaria per fini AIB (MS)	MS_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento Tecnico (DT) descrittivo Mappe (MP)	MS_TR_DT_1 MS_TR_MP_1
Verifica utilizzo apparecchiature radio (VTLC)	VTLC_TR_1	Territorio Regionale (TR)	Documento Tecnico (DT)	VTLC_AP_DT_1
Definizione di Standard Formativi per figure specialistiche quali i Presidi Territoriali AIB (DSFPT)	DSFPT_AP_1	Area di Progetto (AP)	Mappe (MP)	DSFPT_AP_DT_1
Elaborazione Procedure per l'utilizzo dei Presidi Territoriali AIB (EPPT)	EPPT_AP_1	Area di Progetto (AP)	Documento Tecnico (DT)	EPPT_AP_DT_1

Riferimenti

- 1) Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio - INFC
- 2) Unione europea - Special report 16/2025 Corte dei conti europea
- 3) Decreto-legge 120/2021, convertito nella Legge 155/2021
- 4) Prevenzione degli incendi boschivi a terra: Principi ed esperienze sulla gestione di paesaggi, foreste e boschi per la sicurezza e la resilienza in Europa - Climate ADAPT
- 5) Direttiva del Presidente del Consiglio dei ministri del 10 gennaio 2020 Direttore delle Operazioni di

Spegnimento-

6) Legge Quadro sugli incendi boschivi 353/2000

3 Durata del contratto

Il periodo contrattuale durante il quale i servizi oggetto del presente appalto dovranno essere forniti va dalla data del verbale di inizio lavori fino al giorno 31 dicembre 2028, a meno di eventuali proroghe che comunque non comporteranno ulteriori oneri per il Committente.

4 Sviluppo software e definizione e gestione dei dati prodotti

L'Appaltatore si impegna a condurre tutte le fasi previste per lo sviluppo dei prodotti sopra descritti o a implementare versioni evolutive o correttive, secondo le indicazioni e in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile, nel rispetto degli standard di sicurezza, gestione dei dati, accessibilità e usabilità dei servizi della Pubblica Amministrazione. Ogni progetto di sviluppo e gestione del software dovrà prevedere l'organizzazione di un team e l'eventuale definizione di processi specifici per la gestione dello stesso. Lo sviluppo dei prodotti dovrà inoltre prevedere, sin dall'inizio, che tali prodotti dovranno essere compatibili per poter operare, senza ulteriori sviluppi a carico del committente, presso l'infrastruttura del Dipartimento, secondo processi e responsabilità che saranno specificatamente definiti. Le modalità di raccolta, gestione ed eventuale pubblicazione open dei dati dovranno essere regolate in accordo con il Dipartimento della Protezione Civile.

Eventuali attività di documentazione o analisi aggiuntiva e specifica quali, ad esempio, la valutazione d'impatto della protezione dei dati (DPIA), valutazione e trattamento del rischio cyber, penetration test o vulnerability assessment saranno definite specificatamente al software e alla versione di rilascio dello stesso.

5 Titolarità del codice sorgente del software e dei dati prodotti

Per quanto prodotto nell'ambito dell'affidamento, il Dipartimento della Protezione Civile, ai sensi dell'Art. 69 comma 2 del D.Lgs. n. 82/2005, Codice dell'Amministrazione Digitale, aggiornato alla Legge n. 41/2023, è titolare del codice sorgente e di tutti i diritti sul software realizzato; il Dipartimento della Protezione Civile è anche titolare dei dati in esso raccolti o elaborati. Qualora il software tratti dati personali, il loro trattamento dovrà essere regolato in accordi specifici e nel rispetto del Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 aprile 2016.

6 Struttura tecnica di attuazione (STA)

Per l'espletamento del servizio è richiesto che l'Operatore economico utilizzi una struttura tecnica di attuazione (STA) organizzata e composta da personale con adeguate competenze in relazione alla realizzazione delle attività e dei prodotti descritti nel Capitolo 2 (Oggetto del servizio) del presente Capitolato e individui un referente tecnico per l'intero contratto.

Ferme restando eventuali figure aggiuntive proposte da ciascuno degli operatori economici partecipanti alla gara, la STA dovrà essere costituita da figure professionali tali da garantire le necessarie esperienze e conoscenze per tutti gli ambiti riportati in tabella 1.

Tab. 1 – Competenze professionali richieste

--	COMPETENZE PROFESSIONALI
1	Attività di protezione civile così come definite dal Codice della protezione civile
2	Pianificazione di bacino (PAI e/o PGRA), interventi di difesa del suolo e relativa normativa di settore
3	Sistemi di monitoraggio dei fenomeni franosi e alluvionali
4	Sistema di allertamento ex Direttiva PCM 27.02.2004 e ss.mm.ii
5	Pianificazione di protezione civile
6	Presidi territoriali idrogeologici e idraulici
7	Analisi di pericolosità e di rischio
8	Stesura di linee guida tecniche
9	Analisi e gestione di dati satellitari
10	Sistemi informativi geografici (GIS desktop e webGIS)
11	Geodatabase
12	Modellistica in ambito idrologico, idraulico e marino-costiero
13	Attività di protezione civile così come definite nella Dlgs 1/2018
14	Attività di prevenzione strutturale e non strutturale del rischio incendi boschivi e di interfaccia
15	Sistemi di monitoraggio del fenomeno incendi boschivi e di interfaccia
16	Legge 353/2000; Legge 155/2021
17	Pianificazione di emergenza, con particolare riguardo al contrasto agli incendi boschivi e di interfaccia
18	Cartografia tematica
19	Volontariato di protezione civile (artt. 33-42 del D.lgs. 1/2018)
20	Progettazione didattica
21	Pianificazione forestale

La Struttura tecnica di attuazione dovrà essere articolata in maniera tale da garantire innanzitutto il coordinamento generale delle attività.

Per il **Coordinamento generale delle attività** la STA dovrà essere costituita almeno, e a pena di esclusione, dalle seguenti professionalità:

- un esperto (coordinatore operativo), per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno n. 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio con almeno **8 anni** di esperienza professionale in materia di programmazione, attuazione e valutazione di Programmi finanziati da fondi pubblici;
- un esperto senior, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con almeno **5 anni** di esperienza professionale in materia di gestione, monitoraggio e sorveglianza di interventi finanziati da Fondi della UE o fondi nazionali;
- un esperto middle (per il rischio idrogeologico, idraulico e costiero), per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con esperienza professionale di almeno **3 anni** in almeno due delle seguenti tematiche: analisi e studi concernenti interventi di mitigazione del rischio idrogeologico e idraulico; analisi di pericolosità e di rischio; redazione di piani di protezione civile; progettazione di sistemi di monitoraggio e/o di allertamento per il rischio idraulico e idrogeologico; redazione di progetti inerenti all'attivazione di presidi territoriali idrogeologici e/o idraulici;
- un esperto middle (per il rischio incendi), per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con almeno **3 anni** esperienza professionale in materia di: pianificazione forestale, pianificazione di protezione civile, selvicoltura, attività di prevenzione strutturale, difesa dagli incendi boschivi, biologia vegetale, sistemazioni idrauliche forestali, tecniche di applicazione e gestione di interventi colturali.

L'unità di coordinamento oltre alle attività di stretta competenza dovrà curare, avvalendosi - laddove lo ritenga necessario - di altri esperti della STA, anche la stesura delle linee guida relative all'**Indice di sostenibilità territoriale** (par. 2.1.5).

Per la realizzazione del **GeoDB Eventi** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- un esperto senior nel settore informatico, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 110 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con almeno 4 anni di esperienza professionale in materia di progettazione, realizzazione e implementazione di un geodatabase;
- due esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di

Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1;

Per la realizzazione del **GeoDB Rischi** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- un esperto senior nel settore informatico, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 110 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con almeno 4 anni di esperienza professionale in materia di progettazione, realizzazione e implementazione di un geodatabase; il popolamento di tale geodatabase con i dati geospaziali ottenuti con le attività concernenti FT, PD, API, PTI, FCA e MA deve essere effettuato, come descritto in precedenza, dal personale impegnato in tali attività.

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi ai **Fiumi tombinati** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- cinque esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1;

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi alle **Piccole dighe** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- sei esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1, di cui, necessariamente, la competenza in materia di "Modellistica idrologica e idraulica";

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi alle **Aree percorse dagli incendi** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- cinque esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1;

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi al **Presidio territoriale intercomunale** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- sette esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca nei settori relativi ad almeno tre delle tematiche identificate con numeri da 1 a 8 nella tabella 1;

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi alle **Aree Frane nelle coste alte** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- cinque esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o della pianificazione territoriale, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1;

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi alle **mareggiate nelle coste basse** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- cinque esperti middle, per il quale è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, preferibilmente nei settori ingegneristico o geologico o fisico, con almeno 2 anni di esperienza professionale maturate preferibilmente presso o per conto di Amministrazioni pubbliche e/o di Enti di ricerca in almeno tre delle tematiche elencate in tab. 1, di cui, necessariamente, la competenza in materia di "Modellistica marino-costiera";

Per la realizzazione delle attività e prodotti relativi alla **Mitigazione del rischio di incendi boschivi in aree interessate da pericolosità idrogeologica** la STA dovrà essere costituita almeno da:

- due esperti middle, per i quali è richiesto un impegno annuo di almeno 220 giorni/persona per l'intera durata del servizio, con almeno 2 anni di esperienza professionale in materia di: pianificazione forestale, selvicoltura, pianificazione di protezione civile, gestione del volontariato di protezione civile, cartografia tematica, progettazione didattica;

Inoltre, al fine di favorire una migliore interazione e una più stretta collaborazione tra la STA e le Amministrazioni interessate, dovrà essere garantita la presenza di almeno due esperti middle per almeno 50 giorni lavorativi per anno presso le sedi istituzionali di ciascuna delle Regioni coinvolte nel Progetto per l'intera durata del servizio.

L'attestazione della presenza sarà a cura del responsabile della Struttura regionale di supporto alla realizzazione del Progetto e l'attività svolta sarà relazionata in un report da consegnare al termine di ogni semestre contrattuale. Con la presentazione del Piano di Lavoro è richiesta l'indicazione dei nominativi, delle qualifiche professionali, dei titoli di studio, delle esperienze professionali e dell'impegno annuo previsto per ciascun componente del gruppo di lavoro, nonché un *curriculum vitae* sottoscritto da ciascun interessato, salvo perfezionamento degli atti in corso.

Qualora durante lo svolgimento del servizio, l'affidatario debba sostituire uno o più componenti del gruppo di lavoro, dovrà formulare specifica e motivata richiesta all'Amministrazione aggiudicatrice, indicando i nominativi

ed i *curricula vitae* dei componenti proposti in sostituzione di quelli indicati in sede di offerta.

L'eventuale sostituzione di componenti del gruppo di lavoro è ammessa solo se i sostituiti presentano requisiti e *curricula vitae* di valore analogo o più qualificato rispetto a quello delle persone sostituite e, comunque, tale sostituzione dovrà essere preventivamente valutata ed autorizzata dalla Amministrazione aggiudicatrice. L'Amministrazione aggiudicatrice potrà chiedere la sostituzione del personale impegnato nell'erogazione dei servizi, motivandone la richiesta. Il *curriculum vitae* del soggetto proposto in sostituzione dovrà pervenire alla Amministrazione aggiudicatrice entro 30 (trenta) giorni dalla richiesta di sostituzione; l'Amministrazione aggiudicatrice entro 15 (quindici) giorni dal ricevimento del *curriculum vitae* accetterà la sostituzione o invierà motivato diniego.

Eventuali integrazioni alla composizione della STA potranno avvenire esclusivamente previa autorizzazione della Amministrazione aggiudicatrice.

Dovranno essere previste attività di coordinamento e di formazione per l'intera STA, affinché sia garantito, ove ritenuto opportuno, uno svolgimento integrato delle attività.

Al personale facente parte della STA a tempo pieno o a tempo parziale dovrà essere assicurato un trattamento economico non inferiore a quello previsto da contratti collettivi nazionali di lavoro relativi a servizi analoghi.

7 Modalità di esecuzione

L'attività della STA dovrà essere espletata presso la sede dell'aggiudicatario e in coordinamento e stretta collaborazione con il Dipartimento della protezione civile. La STA dovrà essere, altresì, caratterizzata da un approccio organizzativo flessibile in relazione alle esigenze che potranno emergere nel corso dello svolgimento delle attività. Per esigenze derivanti dall'attività da svolgere, in particolare per le attività di affiancamento alle Regioni, per ciascuna delle quali dovrà essere garantito un affiancamento di almeno due unità di personale, ovvero, su richiesta dell'Amministrazione aggiudicatrice, i componenti la STA dovranno rendersi disponibili all'espletamento del servizio al di fuori della loro normale sede di lavoro.

Al fine della corretta esecuzione del servizio richiesto, l'aggiudicatario avrà l'onere di fornire mezzi, materiali e strumenti (ivi compresa l'autonoma strumentazione informatica) necessari per l'espletamento del servizio.

L'aggiudicatario dovrà essere disponibile a effettuare incontri periodici presso il DPC e presso le Regioni coinvolte nel Progetto e dovrà essere dotato di supporto tecnologico tale da garantire collegamenti in videoconferenza.

Dovranno essere organizzate almeno n. 3 riunioni all'anno con il DPC e almeno n. 4 riunioni all'anno con ciascuna delle sette Regioni. Per tali riunioni andrà prodotto un resoconto entro 5 giorni lavorativi dalla data dell'incontro.

È richiesto che tutte le attività dell'appaltatore siano improntate a una totale attenzione alla riservatezza, data

la tipologia delle attività da svolgere e la delicatezza della materia trattata.

Si rammenta che per alcuni interventi è richiesta la produzione di eventuali documenti e software rilevanti ai fini di successive gare, per le quali è necessario sottolineare l'incompatibilità tra l'esecuzione della suddetta attività e la partecipazione della società alle gare in questione.

La realizzazione dei servizi di cui al presente capitolato implica l'incompatibilità dell'affidatario e delle persone costituenti la STA a svolgere ulteriore attività finanziate dal Programma Nazionale Capacità per la Coesione 2021-2027, anche in favore dei beneficiari di finanziamenti del PN CapCoe, qualora suscettibili di generare conflitti di interesse.

L'aggiudicatario si impegna ad utilizzare e alimentare la piattaforma informatica all'uopo predisposta da parte del Dipartimento della protezione civile, dove sarà possibile visionare lo stato di avanzamento delle attività e valutare i risultati conseguiti in un'ottica di totale trasparenza e di utilizzo di open data. Gli output dei servizi oggetto della presente gara saranno aggiornati e disponibili per tutti gli utenti.

L'aggiudicatario dovrà inoltre impegnarsi nel mettere a disposizione tutte le informazioni in merito allo stato di avanzamento dei servizi oggetto della presente gara e tutta la documentazione prodotta inserendola nella suddetta piattaforma al fine di assicurare il monitoraggio sullo stato di avanzamento e il rispetto del cronoprogramma delle attività.

L'aggiudicatario dovrà infine impegnarsi a partecipare in qualità di relatore agli eventi regionali (sette) di divulgazione dei prodotti del Progetto, che si svolgeranno nell'arco di una giornata. Per tali eventi, oltre ad una attività di comunicazione è prevista anche una attività formativa a favore degli stakeholders.

Per l'esecuzione del servizio, entro 10 (dieci) giorni dalla efficacia del contratto, l'aggiudicatario dovrà presentare un piano di lavoro generale conforme e coerente a quanto richiesto dal presente capitolato e a quanto indicato in sede di offerta.

Tale Piano dovrà descrivere:

- le attività da svolgere nell'intero arco di erogazione del servizio, articolate per ciascuna delle linee di attività descritte nel capitolo 2 ed elencate in forma sintetica nella tabella 2 del presente capitolo;
- la distribuzione delle singole attività tra i componenti della STA e le modalità di interazione con l'Amministrazione;
- le metodologie che si intendono adottare nella realizzazione del servizio;
- i risultati attesi;
- le tempistiche di realizzazione delle singole attività e di raggiungimento dei risultati attesi;
- l'eventuale sistema di referaggio di linee guida e documenti tecnici, esplicitando i soggetti coinvolti e le modalità per garantirne l'indipendenza.

L'Amministrazione aggiudicatrice, entro 15 (quindici) giorni dalla consegna, approverà il piano di lavoro o richiederà eventuali integrazioni e indicherà, per ciascuno dei servizi elencati nel presente capitolato, il referente del gruppo di lavoro istituito internamente all'Amministrazione stessa, cui si dovrà far riferimento.

Sulla base del piano di lavoro approvato, l'aggiudicatario dovrà predisporre piani annuali di attività, che, concordati con l'Amministrazione aggiudicatrice, forniranno una pianificazione esecutiva di dettaglio del servizio da erogare.

La **cronologia di erogazione dei servizi** dovrà seguire, nelle linee generali, lo schema di cui alla Tabella 2.

Tab.2 – Cronologia erogazione servizi

Linea di attività		Servizio	Semestri				
			2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem
			2026	2027	2027	2028	2028
Coordinamento generale		COORD	CI	CI	CI	CI	CF
		IST_TR_1				CI	CF
2.1 Riduzione dei rischi idraulico, idrogeologico e costiero	2.1.1 - GeoDB Eventi (GE)	GE_1	CI	CF			
		GE_2	CI	CF			
		GE_3	CI	CF			
		GE_4		CI	CF		
		GE_5			CI	CI	CF
		GE_6				CI	CF
	2.1.2.1 - Fiumi tombinati (FT)	FT_AP_1	CI-a	CI-b			CF
		FT_AP_2	CI-a	CI-b			CF
		FT_AP_3	CI-a	CI-b			CF
		FT_AS_1		CI	CF		
		FT_AS_2			CF		
		FT_AS_3			CF		
		FT_SS_1				CF	
		FT_SS_2				CF	
		FT_SS_3				CI	CF
	2.1.2.2 - Piccole Dighe (PD)	PD_AP_1	CI-a	CI-b			CF
		PD_AP_2	CI-a	CI-b			CF
		PD_AP_3	CI-a	CI-b			CF
		PD_AP_4	CI-a	CI-b			CF
		PD_AP_5	CI-a	CI-b			CF
		PD_TR_1	CI	CF			CF
		PD_TR_2		CI	CF		
		PD_TR_3			CI	CF	
		PD_TR_4				CF	
		PD_SS_1				CF	
		PD_SS_2				CI	CF
	2.1.2.3 - Aree percorse dagli incendi (API)	API_AP_1	CI-a	CI-b			CF
		API_AP_2	CI-a	CI-b			CF
		API_AP_3	CI-a	CI-b			CF
		API_AP_4	CI-a	CI-b			CF
		API_AP_5	CI-a	CI-b			CF
		API_TR_1	CI	CI	CF		
		API_AS_1		CI	CF		

2.2 Miglioramento dell'operatività del Sistema di Previsione, Prevenzione e Gestione dell'Emergenza		API_SS_1				CF	
		API_SS_2				CI	CF
	2.1.2.4 - Presidio territoriale intercomunale (PTI)	PTI_AI_1	CI	CF			
		PTI_AI_2	CI	CF			
		PTI_AI_3		CI	CF		
		PTI_AI_4		CI	CF		
		PTI_AI_5			CI	CI	CF
		PTI_AI_6	CI	CI	CI	CI	CF
	2.1.3.1 Frane nelle coste alte (FCA)	FCA_AP_1	CI-a	CI-b			CF
		FCA_AP_2	CI-a	CI-b			CF
		FCA_AP_3	CI-a	CI-b			CF
		FCA_AP_4	CI-a	CI-b			CF
		FCA_AS_1		CI	CF		
		FCA_AS_2		CI	CF		
		FCA_SS_1				CI	CF
		FCA_SS_2				CI	CF
	2.1.3.2 Mareggiate nelle coste basse (MA)	MA_TR_1	CI	CI	CF		
		MA_TR_2		CI			CF
		MA_AS_1	CI			CF	
		MA_AS_2	CI	CI			CF
		MA_AS_3			CI	CI	CF
	2.1.4 GeoDB Rischi (GR)	GR_1	CI	CF			
		GR_2	CI	CF			
		GR_3	CI	CF			
		GR_4		CI	CF		
		GR_5			CI	CI	CF
		GR_6				CI	CF
	3.1 Mitigazione del rischio di incendi boschivi in aree interessate da pericolosità idrauliche e idrogeologiche (IRIBPI)	APAI_TR_1	CI	CF			
		ASI_TR_1	CI	CF			
		P_TR_1			CI	CF	
		DSC_AP_1				CI	CF
		ED_AP_1				CI	CF
	3.2 Presidio Territoriale AIB (PTAIB)	SV_TR_1	CI	CF			
		VFO_TR_1	CI	CF			
		VFA_TR_1	CI	CF			
		VDOS_TR_1	CI	CF			
		MA_TR_1		CI	CF		
		MS_TR_1		CI	CF		
		VTLC_AP_1	CI	CF			
		DSFPT_AP_1			CI	CI	CF
		EPPT_AP_1			CI	CI	CF

CI = consegna intermedia

CF = consegna finale

Le consegne intermedie e finali avverranno entro l'ultimo giorno lavorativo del quinto mese del semestre di competenza. L'ultima consegna dovrà essere fatta entro il 31.10.2028.

I prodotti concernenti le linee guida saranno oggetto di tre distinte consegne: i) la prima con il rilascio di una bozza preliminare (CI-a); ii) la seconda con il rilascio di una versione quasi definitiva, idonea comunque per il suo utilizzo e sperimentazione nei vari Contesti di applicazione (CI-b); iii) la terza con il rilascio di una versione definitiva,

redatta sulla base degli esiti dell'utilizzo e sperimentazione (CF).

A ciascuna consegna dei prodotti dovrà inoltre corrispondere un report generale, a cura del referente dell'Unità operativa, sull'attività svolta, ivi compresa quella condotta presso le sedi regionali, sulle criticità incontrate, sui risultati conseguiti e sulle eventuali proposte operative da intraprendere.

8 Modalità di pagamento

Il corrispettivo a favore dell'affidataria verrà erogato a seguito della consegna dei servizi previsti dal capitolato, semestralmente secondo lo schema riportato nella Tabella 3.

Tab. 3 – Erogazione corrispettivi a favore dell'affidataria

LINEA DI ATTIVITA'		Servizio	Semestri					Totale
			2 sem	1 sem	2 sem	1 sem	2 sem	
			2026	2027	2027	2028	2028	
Coordinamento generale		COORD IST_TR_1	158.482,50	158.482,50	158.482,50	158.482,50	158.482,50	792.412,50
2.1 Riduzione dei rischi idraulico, idrogeologico e costiero	2.1.1 - GeoDB Eventi (GE)	GE_1	35.218,33	20.975,63				56.193,96
		GE_2	35.218,33	20.975,63				56.193,96
		GE_3	35.218,33	20.975,63				56.193,96
		GE_4		20.975,63	41.951,25			62.926,88
		GE_5			41.951,25	41.951,25	41.951,25	125.853,75
		GE_6				41.951,25	41.951,25	83.902,50
		Totale 2.1.1	105.655,00	83.902,50	83.902,50	83.902,50	83.902,50	441.265,00
	2.1.2.1 - Fiumi tominati (FT)	FT_AP_1	20.716,67	20.716,67			10.358,33	51.791,67
		FT_AP_2	20.716,67	20.716,67			10.358,33	51.791,67
		FT_AP_3	20.716,67	20.716,67			10.358,33	51.791,67
		FT_AS_1		186.450,00	186.450,00			372.900,00
		FT_AS_2			31.075,00			31.075,00
		FT_AS_3			217.525,00			217.525,00
		FT_SS_1				117.463,50		117.463,50
		FT_SS_2				156.618,00		156.618,00
		FT_SS_3				78.309,00	78.309,00	156.618,00
		totale 2.1.2.1	62.150,00	248.600,00	435.050,00	352.390,50	109.384,00	1.207.574,50
		PD_AP_1	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00

	2.1.2.2 - Piccole Dighe (PD)	PD_AP_2	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00
		PD_AP_3	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00
		PD_AP_4	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00
		PD_AP_5	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00
		PD_TR_1	10.358,33	10.358,33			10.358,33	31.075,00
		PD_TR_2		186.450,00	186.450,00			372.900,00
		PD_TR_3			217.525,00	217.525,00		435.050,00
		PD_TR_4				78.309,00		78.309,00
		PD_SS_1				274.081,50		274.081,50
		PD_SS_2				78.309,00	78.309,00	156.618,00
		totale 2.1.2.2	62.150,00	248.600,00	403.975,00	648.224,50	140.459,00	1.503.408,50
	2.1.2.3 - Aree percorse dagli incendi (API)	API_AP_1	12.430,00	12.430,00			12.430,00	37.290,00
		API_AP_2	12.430,00	12.430,00			12.430,00	37.290,00
		API_AP_3	12.430,00	12.430,00			12.430,00	37.290,00
		API_AP_4	12.430,00	12.430,00			12.430,00	37.290,00
		API_AP_5	12.430,00	12.430,00			12.430,00	37.290,00
		API_TR_1	138.111,11	138.111,11	138.111,11			414.333,33
		API_AS_1		103.583,33	103.583,33			207.166,67
		API_SS_1				274.081,50		274.081,50
		API_SS_2				78.309,00	78.309,00	156.618,00
		totale 2.1.2.3	200.261,11	303.844,44	241.694,44	352.390,50	140.459,00	1.238.649,50
	2.1.2.4 - Presidio territoriale intercomunale (PTI)	PTI_AI_1	108.762,50	54.381,25				163.143,75
		PTI_AI_2	108.762,50	54.381,25				163.143,75
		PTI_AI_3		54.381,25	72.508,33			126.889,58
		PTI_AI_4		54.381,25	72.508,33			126.889,58
		PTI_AI_5			72.508,33	217.525,00	217.525,00	507.558,33
		PTI_AI_6	43.505,00	21.752,50	21.752,50	21.752,50	21.752,50	130.515,00
		totale 2.1.2.4	261.030,00	239.277,50	239.277,50	239.277,50	239.277,50	1.218.140,00
	2.1.3.1 Frane nelle coste alte (FCA)	FCA_AP_1	15.537,50	15.537,50	0,00	0,00	7.768,75	38.843,75
		FCA_AP_2	15.537,50	15.537,50	0,00	0,00	7.768,75	38.843,75
		FCA_AP_3	15.537,50	15.537,50	0,00	0,00	7.768,75	38.843,75
		FCA_AP_3	15.537,50	15.537,50	0,00	0,00	7.768,75	38.843,75
		FCA_AS_1		207.166,67	207.166,67			414.333,33
		FCA_AS_2		103.583,33	103.583,33			207.166,67
		FCA_SS_1				137.040,75	137.040,75	274.081,50
		FCA_SS_2				78.309,00	78.309,00	156.618,00

2.2 Miglioramento dell'operatività del Sistema di Previsione, Prevenzione e Gestione dell'Emergenza relativamente al rischio di incendi boschivi	2.1.3.2 Mareggiate nelle coste basse (MA)	totale 2.1.3.1	62.150,00	372.900,00	310.750,00	215.349,75	246.424,75	1.207.574,50
		MA_TR_1	90.676,52	90.676,52	90.676,52			272.029,56
		MA_TR_2		58.203,97			58.203,97	116.407,94
		MA_AS_1	167.059,20			167.059,20		334.118,40
		MA_AS_2	38.802,65	38.802,65			38.802,65	116.407,94
		MA_AS_3			90.676,52	90.676,52	90.676,52	272.029,56
		totale 2.1.3.2	296.538,37	187.683,13	181.353,04	257.735,72	187.683,13	1.110.993,40
	2.1.4 GeoDB Rischi (GR)	GR_1	14.501,67	5.438,13				19.939,79
		GR_2	14.501,67	5.438,13				19.939,79
		GR_3	14.501,67	5.438,13				19.939,79
		GR_4		5.438,13	10.876,25			16.314,38
		GR_5			10.876,25	10.876,25	10.876,25	32.628,75
		GR_6				10.876,25	10.876,25	21.752,50
		totale 2.1.4	43.505,00	21.752,50	21.752,50	21.752,50	21.752,50	130.515,00
		TOTALE IDRO	1.251.921,98	1.865.042,58	2.076.237,49	2.329.505,97	1.327.824,88	8.850.532,90
	2.2.1 Mitigazione del rischio di incendi boschivi in aree interessate da pericolosità idrauliche e idrogeologiche (IRIBPI)	APAI_TR_1	9.000,00	10.000,00				19.000,00
		ASI_TR_1	9.000,00	10.000,00				19.000,00
		P_TR_1		10.000,00	18.000,00			28.000,00
		DSC_AP_1			12.000,00	17.000,00		29.000,00
		ED_AP_1			12.000,00	17.300,00		29.300,00
		totale 2.2.1	18.000,00	30.000,00	42.000,00	34.300,00		124.300,00
	2.2.2 Presidio Territoriale AIB (PTAIB)	SV_TR_1	5.000,00	5.000,00				
		VFO_TR_1	5.000,00	5.000,00				
		VFA_TR_1	5.000,00	5.000,00				
		VDOS_TR_1	5.000,00	5.000,00				
		MA_TR_1		5.000,00	5.000,00			
		MS_TR_1		5.000,00	5.000,00			
		VTLC_AP_1	5.000,00	5.000,00				
		DSFPT_AP_1			9.000,00	9.000,00	9.000,00	
		EPPT_AP_1			9.000,00	9.000,00	9.300,00	
		totale 2.2.2	25.000,00	35.000,00	28.000,00	18.000,00	18.300,00	124.300,00
		TOTALE RIB	43.000	65.000	70.000	52.300	18.300	248.600,00
	TOTALE GENERALE		1.294.921,98	1.930.042,58	2.146.237,49	2.381.805,97	1.346.124,88	9.099.132,90

I sopraesposti importi sono da modificare in funzione della percentuale di ribasso offerto in sede di gara.

I corrispettivi per le prestazioni rese saranno fatturati con cadenza semestrale.

Il pagamento delle fatture sarà effettuato entro 60 giorni solari dalla data di ricevimento di regolare fattura. Tale termine di pagamento tiene conto dei tempi necessari per l'esecuzione delle verifiche propedeutiche al pagamento.

La fattura elettronica potrà essere emessa solo a seguito del rilascio del certificato di regolare esecuzione, con riferimento anche a quanto previsto dal Capitolato tecnico e dal Piano di lavoro anche in termini di affiancamento con risorse umane ; qualora la fattura sia emessa prima che sia accertata la conformità delle prestazioni al contratto, il predetto termine di pagamento decorrerà - ai sensi dell'art. 4, comma "d", del decreto legislativo 231/2002 - dalla data del rilascio del certificato di regolare esecuzione da parte del Responsabile Unico del Procedimento.

9 Penali

In caso di ritardo nell'avvio del servizio rispetto alla data stabilita nel verbale di inizio lavori o di ritardo nell'espletamento dei servizi rispetto alle date stabilite nel capitolo 7, verrà disposta una penale pari all'1,5 per mille per ogni giorno solare di ritardo. Tale penale verrà irrogata fino al massimo del 10% dell'importo netto contrattuale previsto per semestre per ogni singolo servizio, specificato nella Tab. 3 del Capitolo 8. Analoga penale verrà irrogata in caso di interruzione del servizio senza giustificato motivo. Laddove il ritardo o l'interruzione non motivata del servizio sia superiore a n. 67 giorni solari l'Amministrazione si avvarrà della Clausola Risolutiva Espressa (Art. 1456 c.c.) oppure della Diffida ad Adempiere (Art. 1454 c.c.).

ELENCO ALLEGATI

Par. 2.1.1 - GeoDB Eventi

- Allegato 2.1.1.a: Elenco degli Eventi avvenuti tra il 2014 e ottobre 2025 per i quali è stato dichiarato lo stato di emergenza
- Allegato 2.1.1.b: Descrizione dei dati e dei prodotti disponibili sulla Piattaforma Dewetra
- Allegato 2.1.1.c: Tabella riassuntiva delle fasi e degli indici principali per la caratterizzazione meteorologica dell'evento
- Allegato 2.1.1_d – DPC, ISPRA, SNPA: Note sulla compilazione del catalogo degli eventi alluvionali mediante la piattaforma FloodCat conforme agli SCHEMA per il reporting della Dir. 2007/60/CE art. 4: Valutazione preliminare del rischio alluvioni.
- Allegato 2.1.1_e - Manuale utente FloodCat

- Allegato 2.1.1_f - “Linee guida per la raccolta dei dati di danno legati a eventi di tipo idrogeologico in contesto regionale, al fine del popolamento della piattaforma FloodCat”. Le linee guida hanno i seguenti allegati:
 - ✓ 2.1.1_f_Allegato-1 - file Excel contenente la struttura dati per la raccolta su eventi di carattere idrogeologico e dei relativi danni a livello regionale
 - ✓ 2.1.1_f_Allegato-2 - file Excel contenente la struttura dati per la raccolta su eventi di carattere idrogeologico e dei relativi danni a livello comunale
 - ✓ 2.1.1_f_Allegato-3 – File Excel contenente le schede: “Prima segnalazione”, “Segnalazione” e “Riconoscione fabbisogni” per fenomeni di tipo alluvionale
- 2.1.1_f_Allegato-4 – File Excel contenente le schede: “Prima segnalazione”, “Segnalazione” e “Riconoscione fabbisogni” per fenomeni di tipo geomorfologico

Par. 2.1.2.1 - Gestione del rischio legato alla presenza sul territorio di fiumi tombinati

- Allegato 2.1.2.1: Modalità esecutive dei rilievi e delle riprese da effettuare su un fiume tombinato

Par. 2.1.2.4 - Organizzazione del Presidio Territoriale idrogeologico e idraulico a livello intercomunale

- Allegato 2.1.2.4_1: Linee guida per la redazione di scenari di evento su tre livelli
- Allegato 2.1.2.4_2: Linee guida per la redazione di scenari di rischio su tre livelli
- Allegato 2.1.2.4_3: Linee guida per l'individuazione e la schedatura di punti critici e di punti di osservazione
- Allegato 2.1.2.4_4: Linee guida per l'organizzazione del Presidio Territoriale idraulico e idrogeologico -
- Allegato 2.1.2.4_5: Progetto di Presidio territoriale ai vari livelli. Indirizzi organizzativi e applicazioni in Basilicata (All. 2.1.2.4_5_a), Calabria (All. 2.1.2.4_5_b), Campania (All. 2.1.2.4_5_c), Puglia (All. 2.1.2.4_5_d) e Sicilia (All. 2.1.2.4_5_e)
- Allegato 2.1.2.4_6: WP 1.1 Criteri operativi e tecniche di addestramento del Presidio territoriale a scala d'ambito” – Prodotto Accordo DPC-CAMILAB 2022-2024

Par. 2.1.3.2 - Gestione del rischio dovuto a mareggiate nelle coste basse

- Allegato 2.1.3.2: Modalità di esecuzione dei rilievi topo-batimetrici lungo i transetti individuati