



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Decreto del Segretario Generale n. 514 del 26/04/2021

Oggetto: Approvazione Programma Tecnico Economico Operativo Temporale di cui all'Accordo Operativo tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e il Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV) dell'Università degli Studi di Salerno

Vista la Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;

Visto il D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i., recante "*Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche*", che recepisce nella parte terza le disposizioni della direttiva 2000/60/CE;

Vista la Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;

Vista la Legge 27 febbraio 2009, n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente";

Visto il D. Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento";

Visto il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni";

Vista la Legge 28 dicembre 2015, n. 221 recante "*Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*" che all'art. 51 ha dettato nuove "*Norme in materia di Autorità di bacino*" sostituendo integralmente gli articoli 63 e 64 del d.lgs. 152/2006;

Visto in particolare l'art. 63 D.lgs 152/2006 s.m.i., come sostituito dall'art. 51 comma 2 della Legge 28 dicembre 2015, n 221 che al comma 1 istituisce in ciascun Distretto idrografico in cui è ripartito il territorio nazionale ai sensi dell'art. 64 del medesimo Decreto, l'Autorità di Bacino Distrettuale, ente pubblico non economico che opera in conformità agli obbiettivi della parte terza del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e uniforma la propria attività a criteri di efficienza, efficacia, economicità e pubblicità;

Visto l'art. 64 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed in particolare il comma 1, lettera e), ai sensi del quale il Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale comprende i bacini nazionali, interregionali e regionali: Liri-Garigliano, Volturno, Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno, bacini della Campania, bacini della Puglia, bacini della Basilicata, bacini della Calabria, bacini del Molise;

Visto l'art. 1, commi 3 e 4, del D. Lgs n. 284 dell'08/11/2016 che, modificando ed integrando il D. Lgs n. 152/2006, dispone che le "Autorità di bacino sono prorogate sino alla data di entrata in vigore del decreto correttivo che definisca la relativa disciplina" e che "sono fatti salvi gli atti posti in essere dalle Autorità di bacino dal 30 aprile 2016";

CS



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Vista la Legge n. 221 del 28/12/2015 (Collegato Ambientale) che all'art. 51, c. 2, sancisce di fatto l'istituzione delle Autorità di Bacino Distrettuali;

Visto il comma 2 dell'art. 3 del D.M. Ministero dell'Ambiente del 25/10/2016, pubblicato in G.U. n. 27 del 02/02/2017, che sancisce il subentro dell'Autorità di Distretto in tutti i rapporti attivi e passivi delle Autorità di Bacino di cui alla legge 183/89;

Visto il D.P.C.M. del 14/07/2017 con cui la dott.ssa Vera Corbelli già Segretario Generale dell'Adb dei fiumi Liri Garigliano e Volturno, è stata nominata Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, registrato alla Corte dei Conti in data 20/07/2017;

Visto il D.P.C.M. del 04/04/2018, pubblicato in gazzetta ufficiale del 13/06/2018, con cui sono state individuate e trasferite il personale, le risorse strumentali ivi comprese le sedi, e finanziarie delle sopresse ADB di cui alla legge 183/99 all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale;

Visto il Piano di Gestione Rischio Alluvioni, primo ciclo (2010-2015) adottato con Del. n. 2 del Comitato Istituzionale Integrato del 03/03/2016 e DPCM del 27/10/2016, e secondo ciclo adottato dalla Conferenza Istituzionale Permanente il 28.12.2020, attualmente in fase di consultazione per l'approvazione definitiva a dicembre 2021;

Visto il Piano di Gestione Acque, primo ciclo (2009-2014) adottato con Delibera CIP del 24/02/2010, approvato con DPCM del 10/04/2013, secondo ciclo (2015-2021) adottato con Delibera CIP del 03/03/2016, approvato con DPCM del 27/10/2016, in fase di aggiornamento ai sensi dell'art. 66 c. 7 del D.Lgs 152/2006, con Delibera CIP n. 1 del 27/12/2018 e Delibera CIP n. 3 del 20/12/2019;

Visti i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatti ed approvati dalle ex Autorità di Bacino regionali e interregionali di cui all'ex Legge 183/89 i cui territori ricadono nel Distretto dell'Appennino Meridionale;

Visto, in particolare, il Piano stralcio di assetto idrogeologico (PSAI) dei bacini regionali in dx Sele dell'ex Autorità di Bacino Regionale Campania sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele approvato dal Consiglio Regionale nella seduta del 24.11.2011 -Attestato n. 203/5;

Considerato che le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016 ed in base al disposto dettato dal D.lgs. 152/06 e s.m.i., esercitano, attraverso azioni di pianificazione e programmazione, le funzioni ed i compiti in materia di difesa, tutela e risanamento del suolo e del sottosuolo, gestione della risorsa idrica, gestione e mitigazione del rischio idrogeologico, lotta alla desertificazione, tutela della fascia costiera e risanamento del litorale;

Considerato che l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di bacino svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali (ex legge 183/89) ricadenti nel distretto, le quali riprese ed integrate dall'Autorità di Distretto stesso, costituiscono riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico;

Considerato che il Comune di Minori (SA) è interessato da estese e rilevanti problematiche di natura idrogeologica; in particolare, come è possibile evincere dal vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, gran parte del territorio comunale, ivi incluso l'intero territorio urbanizzato, è caratterizzato e perimetrato come interessato da livelli di pericolo/rischio elevato o molto elevato da frana e da colata;



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Considerato che l'Amministrazione Comunale di Minori (SA) contempla, tra i propri interessi, l'attuazione di un programma integrato per la gestione del rischio idrogeologico, volto a migliorare le condizioni di sicurezza degli abitanti di Minori da un lato e a rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale, finalizzati complessivamente a garantire un livello qualitativo di vita congruo ed accettabile per le popolazioni residenti e la promozione di necessarie funzioni e servizi di tipo sociale o connesse al turismo, indispensabili per lo sviluppo sociale ed economico della comunità locali; il tutto nel rispetto del principio di sostenibilità delle scelte che nel caso in esame significa, sostanzialmente, introdurre tutte le misure necessarie e/o indispensabili a contenere e, se possibile, mitigare, le condizioni di rischio presenti, future e/o indotte dalle trasformazioni, stimolando forme di partecipazione pubblico/privato;

Visto il Decreto del Segretario Generale n. 51 del 2 febbraio 2017 di approvazione dello schema di Accordo di Collaborazione, ai sensi dell'art. 15 co. 1 L. 241/90 e ss.mm. e ii., tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed il Comune di Minori (SA), finalizzato all'attuazione di un percorso tecnico-scientifico e operativo innovativo per la gestione del rischio idrogeologico, tutela e valorizzazione del sistema ambientale antropico e culturale, comprensivo dei processi di partecipazione, informazione e concertazione;

Visto l'Accordo di Collaborazione stipulato in data in data 24 novembre 2017, ai sensi dell'art. 15 co. 1 della L. 241/90 e ss.mm. e ii., tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed il Comune di Minori (SA) al fine di attuare un percorso tecnico-scientifico e operativo innovativo per la gestione del rischio idrogeologico, tutela e valorizzazione del sistema ambientale antropico e culturale, comprensivo dei processi di partecipazione, informazione e concertazione volto a:

- *migliorare le condizioni di sicurezza degli abitanti di Minori;*
- *mettere in atto interventi di organica sistemazione;*
- *tutelare e valorizzare il sistema ambientale antropico e culturale;*
- *rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale, al fine di garantire un livello qualitativo di vita accettabile per le popolazioni residenti e la promozione di necessarie funzioni e servizi di tipo sociale o connesse al turismo, indispensabili per lo sviluppo sociale ed economico della comunità locali;*
- *garantire la sostenibilità degli interventi mediante il ricorso a misure atte a contenere e/o mitigare le condizioni di rischio con il coinvolgimento del partenariato pubblico/privato;*
- *costituire un modello/percorso da estendere ed attuare in altri contesti affetti dalle stesse criticità.*

Visto il "Programma tecnico-operativo per la gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori" predisposto nell'ambito del suddetto accordo di collaborazione, approvato con Decreto del Segretario Generale n. 460 del 12 luglio 2019 e sottoscritto dalle parti in data 27/09/2019, trasmesso alla Regione Campania dal Comune di Minori con nota prot. 23456-2019 del 03/10/2019, che per l'espletamento delle attività prevede una spesa totale pari a Euro 650.000,00;

Visto il Decreto del Segretario Generale Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale n. 426 del 04/08/20 di nomina del R.U.P. e di costituzione del gruppo di lavoro per le attività di cui all'Accordo di Collaborazione stipulato in data in data 24 novembre 2017, ai sensi dell'art. 15 co. 1 L. 241/90 e ss.mm. e ii., tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed il Comune di Minori (SA);

Considerato che con il succitato Decreto, il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale stabiliva di impegnare con successivo atto il restante importo di euro 150.000,00, corrispondente alla differenza tra il costo delle attività di cui al "Programma tecnico-operativo e temporale per la



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori, predisposto nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione stipulato con il Comune di Minori, e il finanziamento della Regione Campania (giusta deliberazione di Giunta regionale n. 653/2019);

Visto il Decreto Dirigenziale n. 355 del 08/09/2020 della Giunta Regionale della Campania, acquisito agli atti dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale con nota prot. 17679 del 21 settembre 2020, di ammissione al finanziamento a valere sulle risorse del POR Campania FESR 2014-2020 – Asse 5 – Obiettivo Specifico 5.1 – per effetto della DGR n. 653 del 17/12/2019 – dell'operazione “Programma Tecnico Operativo e Temporale per la gestione del rischio idrogeologico del comune di Minori” – con Beneficiario l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale _CUP D21B20000230006 per un valore di € 500.000,00;

Visto il Decreto del Segretario Generale Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale n. 535 del 12/10/20 di approvazione dello schema di convenzione e cronoprogramma procedurale e di spesa regolante i rapporti tra il Responsabile dell'Obiettivo Specifico 5.1 del POR FESR Campania 2014/2020 e l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e, in particolare, le reciproche obbligazioni e le condizioni di erogazione del finanziamento e di autorizzazione alla sottoscrizione della stessa con firma digitale, ai sensi dell'art. 24 del D.lgs. 7 marzo 2005, n.82;

Considerato che con il suddetto decreto è stato, altresì, impegnato l'importo di Euro 150.000,00, a valere sul capitolo 999/58 della contabilità speciale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, corrispondente alla differenza tra il costo stimato delle attività di cui al “*Programma tecnico-operativo e temporale per la gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori, predisposto nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione stipulato con il Comune di Minori, e la quota di finanziamento della Regione Campania (giusta deliberazione di Giunta regionale n. 653/2019 e Decreto Dirigenziale n. 355 del 08/09/2020);*

Vista la nota del Segretario Generale Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale prot. 20138 del 20.10.2020 con la quale è stato trasmesso alla Regione Campania (Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema) lo schema di convenzione - regolante i rapporti tra il Responsabile dell'Obiettivo Specifico 5.1 e della stessa Autorità di Bacino Distrettuale in qualità il Beneficiario dell'operazione – firmato digitalmente;

Considerato che il suddetto schema di convenzione è stato controfirmato digitalmente dalla Regione Campania e trasmesso all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale a mezzo p.e.c. in data 21.10.2020 (acquisizione agli atti dell'Autorità di Bacino Distrettuale con prot. n. 20281 del 21.10.2020);

Visto l'Accordo di collaborazione tecnico-scientifico” sottoscritto il 31/07/2018 tra l'Università degli Studi di Salerno e l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale per:

- *promuovere un'attività di collaborazione allo scopo di integrare ed utilizzare il sistema delle conoscenze disponibili nello sviluppo di percorsi e progetti di comune interesse;*
- *garantire il reciproco supporto in progetti ed iniziative che si andranno ad individuare e realizzare, anche d'intesa, su temi di interesse comune;*
- *individuare e predisporre azioni specifiche nell'ambito dei percorsi di programmazione e pianificazione riferiti al Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.*



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Considerato che il Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV) dell'Università degli Studi di Salerno ha sviluppato ed ha in corso qualificate attività di ricerca nel campo dell'analisi, valutazione e gestione del rischio idrogeologico attraverso un approccio multiscalare, multidisciplinare e multirischio;

Considerato che l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e l'Università degli Studi di Salerno – Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV) ritengono di reciproco interesse – al fine della migliore gestione delle rispettive competenze in materia di difesa del suolo e gestione del rischio idrogeologico nonché di tutela e valorizzazione del sistema territoriale-ambientale, antropico e culturale – sperimentare una forma di confronto e condivisione, volta ad ottimizzare i processi di pianificazione e programmazione ad oggi attivati ed in corso ispirati ai principi di sostenibilità e resilienza;

Considerato che, in particolare, sulla base l'Accordo di collaborazione tecnico-scientifico precedentemente richiamato, è stato stipulato in data 21/01/2021 un "Accordo operativo" tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed il Dipartimento di Ingegneria Civile (DICIV) dell'Università degli Studi di Salerno teso a disciplinare forme di collaborazione, le cui attività specifiche saranno declinate di volta in volta in apposito "programma tecnico-economico-operativo-temporale (TEOT);

Visto l'art. 2 del succitato "Accordo operativo", nel quale si riporta che lo scopo dell'Accordo è di attivare un programma di azioni relativo al supporto tecnico-scientifico per:

- *l'omogeneizzazione dei Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico-rischio da frana (PsAI-rf);*
- *la realizzazione delle attività configurate nella predisposizione del Piano di gestione rischio da frana;*
- *la realizzazione di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana, quale quello relativo alla gestione del rischio idrogeologico nel territorio comunale di Minori.*

Considerato che ai sensi dell'art. 3 del succitato Accordo Operativo si afferma che le specifiche attività da sviluppare, nell'ambito di quanto configurato nell'art. 2, saranno declinate, di volta in volta, in apposito "Programma Tecnico Economico Operativo Temporale" (TEOT), nel quale andranno, anche, definiti i responsabili tecnico-scientifico-operativi;

Considerato che l'art. 4 del predetto "Accordo Operativo" specifica che il Referente e Responsabile Scientifico dell'Accordo in parola è, per l'Università, il Prof. Settimio Ferlisi che, per le attività di cui all'art. 2, potrà avvalersi del personale dell'Università, secondo quanto disposto con atti interni. Per l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, invece, è individuato quale Referente Tecnico delle attività il Dirigente Dott. Gennaro Capasso, coadiuvato dal gruppo di lavoro individuato dal Segretario Generale;

Considerato che con nota prot. 6930 del 10.03.2021, è stata trasmessa, dal Segretario Generale al Direttore del DICIV ed al Responsabile Scientifico, la bozza di *Programma Tecnico Economico Operativo Temporale* relativo alle specifiche attività da realizzare nell'ambito del "Supporto tecnico-scientifico alla realizzazione di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana, quale quello relativo alla gestione del rischio idrogeologico nel territorio comunale di Minori", predisposta, d'intesa con il DICIV dell'Università degli Studi di Salerno, sulla base degli indirizzi forniti dal Segretario Generale e con la supervisione del medesimo Segretario;



Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Considerato che nel suddetto *Programma Tecnico Economico Operativo Temporale* si presume una spesa per le attività da svolgersi in 18 mesi complessivi, pari a € 159.300,00 (*Euro centocinquantanovemilatrecento/00*);

Considerato che con nota prot. 11175 del 21.04.2021, l'Università degli Studi di Salerno - DICIV ha trasmesso la Delibera del Consiglio di Dipartimento DICIV n. 76/2021 del 15.04.2021 con la quale è stata approvata la stipula del Programma Tecnico Economico Operativo (PTEOT) tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e il Dipartimento di Ingegneria Civile avente ad oggetto l'attuazione di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana, quale quello relativo alla gestione del rischio idrogeologico nel territorio comunale di Minori;

Considerato che con nota prot. 11676 del 26.04.2021, il Prof. Ferlisi ha comunicato, ai fini della stesura definitiva del Programma Tecnico Economico Operativo il Gruppo di Lavoro afferente al DICIV;

Tutto quanto sopra visto e considerato, a norma delle vigenti disposizioni di legge:

DECRETA

1. È approvato il *Programma Tecnico Economico Operativo Temporale di cui all'Accordo Operativo* tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno, allegato al presente decreto, finalizzato a disciplinare forme di collaborazione relativamente al "*Supporto tecnico-scientifico alla realizzazione di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana: la gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori*".
2. È autorizzata la sottoscrizione, con firma digitale ai sensi dell'art. 24 del D.lgs. 7 marzo 2005, n.82, dello schema di *Programma Tecnico Economico Operativo Temporale* tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno, costituente allegato e parte integrante del presente decreto.
3. Di far fronte alla spesa complessiva presunta di € 159.300,00 di cui al Quadro Economico riportato nel succitato *Programma Tecnico Economico Operativo Temporale di cui all'Accordo Operativo*, con i fondi a valere sulle risorse del POR Campania FESR 2014-2020 – Asse 5 – Obiettivo Specifico 5.1.
4. È disposta la pubblicazione del presente atto nel sito dell'Autorità nella sezione Amministrazione Trasparente sottosezione "*Provvedimenti*".





*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*



**Accordo Operativo di collaborazione Tecnico-Scientifica tra
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**

e

**Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli studi di Salerno
(sottoscritto in data 19.01.2021)**

Supporto tecnico-scientifico alla realizzazione di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana: la gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori

Programma Tecnico-Economico-Operativo-Temporale

(art.3 – Accordo di Collaborazione)

**Il Segretario Generale dell'Autorità di
Bacino Distrettuale dell'Appennino
Meridionale**

Dott.ssa Vera Corbelli

**Il Direttore del Dipartimento di
Ingegneria Civile dell'Università degli Studi
di Salerno**

Prof. Gianvittorio Rizzano



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*





Sommario

PREMESSA	5
1. IL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI MINORI	9
2. INQUADRAMENTO DEL SISTEMA FISICO, AMBIENTALE E TERRITORIALE	11
3. OBIETTIVI DI INTERESSE COMUNE	15
4. ATTIVITÀ SPECIFICHE PROGRAMMATE E DA REALIZZARE NELL'AMBITO DELL'ACCORDO OPERATIVO STIPULATO	16
4.1. Prima fase: Catalogazione ed analisi dei dati disponibili e programmazione di rilievi, indagini e prove	16
4.1.1. Raccolta e catalogazione dei dati disponibili	16
4.1.2. Analisi dei dati	17
4.1.3. Progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove	17
4.1.4. Informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase	18
4.2. Seconda fase: Esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove, analisi del sistema fisico- ambientale e modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio	18
4.2.1. Esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove	18
4.2.2. Analisi del sistema fisico-ambientale	22
4.2.3. Modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio	23
4.3. Terza fase: ripermetrazione ed individuazione degli interventi di mitigazione del rischio	27
4.4. Quarta fase: attività di informazione, divulgazione e partecipazione pubblica e realizzazione di un laboratorio per l'uso, il controllo e la gestione delle aree urbanizzate della costiera amalfitana	28
5. GRUPPI DI LAVORO	30
6. SVILUPPO TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ	31
7. STIMA RENDICONTO E LIQUIDAZIONE DELLE SPESE	32
7.1. Quadro economico (importi massimi stimati)	33
ALLEGATO 1	34



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*





PREMESSA

Il presente Programma Tecnico-Economico-Operativo-Temporale (PTEOT) è stato predisposto ai sensi dell'Accordo Operativo di Collaborazione Tecnico-Scientifica, stipulato in data 19.01.2021, tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (nel prosieguo Autorità DAM) ed il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Salerno (nel prosieguo DICIV).

Il PTEOT riporta le attività da realizzare, derivanti da una valutazione congiunta, relativamente agli ambiti di interesse dell'Autorità DAM con il supporto del DICIV. Nello specifico, in relazione alla configurazione degli strumenti di pianificazione e programmazione delle risorse acqua e suolo, esso si inquadra nell'attuazione *di progetti specifici a scala grande o di dettaglio volti alla quantificazione, mitigazione e gestione del rischio da frana* con particolare riferimento a: *“La gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori”*.

A tal riguardo, l'Autorità DAM ha stipulato col Comune di Minori (SA) in data 24.11.2017 un Accordo di Collaborazione, ai sensi dell'art. 15 co. 1 L. 241/90 e ss.mm. e ii., al fine di attuare un percorso tecnico-scientifico e operativo innovativo per la gestione del rischio idrogeologico, tutela e valorizzazione del sistema ambientale antropico e culturale, comprensivo dei processi di partecipazione, informazione e concertazione volto a:

- a) migliorare le condizioni di sicurezza degli abitanti di Minori;*
- b) mettere in atto interventi di organica sistemazione;*
- c) tutelare e valorizzare il sistema ambientale antropico e culturale;*
- d) rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale, al fine di garantire un livello qualitativo di vita accettabile per le popolazioni residenti e la promozione di necessarie funzioni e servizi di tipo sociale o connesse al turismo, indispensabili per lo sviluppo sociale ed economico della comunità locali;*
- e) garantire la sostenibilità degli interventi mediante il ricorso a misure atte a contenere e/o mitigare le condizioni di rischio con il coinvolgimento del partenariato pubblico/privato;*
- f) costituire un modello/percorso da estendere ed attuare in altri contesti affetti dalle stesse criticità.*



Per la predisposizione di tale percorso, in data 27.09.2019 l'Autorità DAM ha sottoscritto col Comune di Minori un apposito Programma Tecnico-Operativo ed Economico che va a declinare il percorso metodologico da adottare per il perseguimento degli obiettivi prefissati e definisce, nel contempo, un Cronoprogramma delle attività (18 mesi) ed un Quadro Economico delle prestazioni e dei servizi.

Il succitato Programma di lavoro contempla, nella sua interezza, la realizzazione di molteplici attività a carattere multidisciplinare e strettamente interconnesse tra loro che vengono dettagliate nell'Allegato 1, mentre il presente PTEOT riporta quelle strettamente oggetto di collaborazione tecnico-scientifica con il DICIV.

Le differenti fasi relative al programma di lavoro nella sua interezza sono così schematizzate:

- **Prima fase**

- Raccolta e catalogazione dei dati disponibili (letteratura scientifica, archivi storici, documentazione fotografica, cartografia di base, indagini geognostiche svolte, progetti pregressi, ecc.) in relazione ai differenti aspetti che caratterizzano il territorio in esame (topografici, urbanistici, architettonici, geologici, geomorfologici, geotecnici, idrologici, idraulici) e alle differenti fenomenologie di dissesto che in esso si manifestano o potrebbero manifestarsi;
- analisi dei dati disponibili;
- progettazione di rilievi, indagini, prove in situ e di laboratorio;
- informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase.

- **Seconda fase**

- Realizzazione di rilievi, indagini, prove in situ e di laboratorio, con riferimento agli aspetti topografici, urbanistici, architettonici, geologici, geomorfologici, geotecnici, idrologici, idraulici;
- studi e analisi di dettaglio a carattere multidisciplinare strettamente interconnessi tra loro, volti alla comprensione del sistema fisico-ambientale e del suo assetto geologico, geomorfologico, geotecnico, idrologico, idraulico, architettonico e urbanistico e alla conseguente definizione del modello geotecnico di sottosuolo;

CV



- modellazione ingegneristica – a scala 1:5.000, mediante codici di calcolo numerico – delle fasi di innesco e propagazione dei fenomeni franosi e alluvionali per la generazione di scenari di rischio con riferimento ai diversi elementi esposti (beni e persone).
- **Terza fase**
 - Revisione e aggiornamento delle aree classificate a differente livello di rischio/pericolosità nell'ambito del vigente Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio da frana;
 - individuazione degli interventi, strutturali e non strutturali, più adeguati alla salvaguardia della vita umana e del patrimonio ambientale, storico-culturale e paesaggistico presente;
 - predisposizione del Piano di Protezione Civile comunale.
- **Quarta fase**
 - Realizzazione di attività di informazione e divulgazione dei risultati via via conseguiti;
 - attuazione di processi partecipati rivolti a tutti gli attori sociali (Autorità civili e militari, cittadini, associazioni, ecc.) allo scopo di generare un incremento di consapevolezza in merito all'importanza della salvaguardia del territorio e alla sua valorizzazione quale patrimonio e fonte di sviluppo della società;
 - configurazione di strutture di eccellenza dedicate allo sviluppo e alla messa a punto di tecnologie e di sistemi di controllo ambientale da estendere ad altri territori urbanizzati della Costiera Amalfitana.

Tenuto conto delle specifiche competenze in materia di difesa del suolo e gestione del rischio idrogeologico nonché di tutela e valorizzazione del sistema territoriale-ambientale, antropico e culturale del DICIV e dei contenuti dell'Accordo Operativo di collaborazione tecnico-scientifica stipulata con l'Autorità DAM, sono state individuate, con riferimento a ciascuna fase, le attività che dovranno essere svolte in collaborazione con il DICIV nell'ambito del presente PTEOT e che riguardano:

- **Prima fase**



- Raccolta e catalogazione dei dati disponibili in relazione agli aspetti geotecnici, urbanistici e architettonici, e alle differenti fenomenologie di dissesto che in esso si manifestano o potrebbero manifestarsi;
 - analisi dei dati disponibili;
 - progettazione di rilievi, indagini, prove in situ e di laboratorio;
- **Seconda fase**
- Realizzazione di rilievi, indagini, prove in situ e di laboratorio, con riferimento agli aspetti geotecnici, urbanistici e architettonici;
 - studi e analisi di dettaglio per la definizione del modello geotecnico di sottosuolo;
 - modellazione ingegneristica – a scala 1:5.000, mediante codici di calcolo numerico – delle fasi di innesco e di propagazione dei fenomeni franosi per l'analisi della vulnerabilità degli elementi esposti con riferimento ai diversi elementi esposti (persone e beni) e la generazione di scenari di rischio.
- **Terza fase**
- Supporto per la revisione e l'aggiornamento delle aree classificate a differente livello di rischio/pericolosità nell'ambito del vigente Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico – Rischio da frana;
 - individuazione degli interventi, strutturali e non strutturali, più adeguati alla salvaguardia della vita umana e del patrimonio ambientale, storico-culturale e paesaggistico presente.
- **Quarta fase**
- Supporto per la realizzazione di attività di informazione e divulgazione dei risultati via via conseguiti nonché per l'attuazione di processi partecipati.

Di seguito si descrivono, nel dettaglio, le diverse attività da sviluppare nell'ambito del presente PTEOT, predisposto ai sensi dell'art. 3 dell'art. 3 del citato Accordo di Collaborazione Tecnico-Scientifica tra l'Autorità DAM e il DICIV. Lo sviluppo delle attività così declinate prevede l'impiego di mezzi e personale di entrambi i firmatari.



1. IL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI MINORI

Il Comune di Minori, analogamente agli altri comuni della Costiera Amalfitana, è interessato da estese e rilevanti problematiche di natura idrogeologica. Tale aspetto è stato sistematicamente messo in evidenza dagli innumerevoli eventi franosi registrati nel passato che hanno arrecato una grave perdita di vite umane e ingenti danni al patrimonio strutturale/infrastrutturale, storico/culturale.

A tal riguardo, l'analisi storica degli eventi franosi occorsi nel secolo scorso nel comune di Minori evidenzia che le conseguenze più disastrose sono riconducibili agli eventi del 1910 (con 4 vittime) e del 1954 (3 vittime), evento quest'ultimo che causò, tra l'altro, il completo seppellimento dell'antica villa Romana.

In particolare, per come è possibile evincere dal vigente *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Rischio da frana (PsAI-Rf)* – elaborato dall'ex Autorità di Bacino Destra Sele (accorpata nell'Autorità di Bacino Regionale di Campania Sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele (legge regionale 15 marzo 2011, n. 4, all'art.1, comma 255) e poi nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (D.Lgs. 152/06)) e adottato il 17/10/2002 con delibera di Comitato Istituzionale n. 80 e s.m.i., apportando integrazioni alla monografia comunale del PSAI 2002– il 77,2% dell'intero territorio comunale è classificato a rischio da frana elevato (R3) o molto elevato (R4) e, in particolare, il 3,9% (coincidente con una gran parte del centro abitato di Minori) è classificato quale area a rischio R3 o R4 da colate rapide di fango. Ne consegue che le persone che vivono a o transitano per Minori sono soggette ad un rischio ben superiore alla soglia di accettabilità (R2). Peraltro, poiché il PsAI-Rf definisce un insieme sistematico di norme volte ad impedire l'aumento degli attuali livelli di rischio, in un contesto come quello di Minori qualsiasi previsione di trasformazione volta a promuovere e/o accompagnare prospettive di sviluppo sostenibile risulta sostanzialmente incompatibile.

Tale circostanza è essenzialmente connessa alla peculiare conformazione geomorfologica del territorio i cui versanti sono coperti dai depositi piroclastici derivanti dalla attività esplosiva del complesso vulcanico Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei, nonché all'eccessivo uso antropico dello stesso con la realizzazione di lunghi tratti tombati degli alvei montani che aggravano ulteriormente l'instabilità di versante.

In tale contesto, dunque, è nata l'esigenza di realizzare un programma integrato per la gestione del rischio idrogeologico, volto a migliorare le condizioni di sicurezza degli abitanti di Minori e a



rendere compatibili gli interventi previsti dalla pianificazione a scala locale, per garantire un livello qualitativo di vita congruo e accettabile per le popolazioni residenti e promuovere servizi di tipo sociale o connessi al turismo, indispensabili per lo sviluppo sociale ed economico della comunità.

Tali obiettivi possono essere perseguiti solo attraverso la definizione di un percorso tecnico-scientifico e gestionale innovativo condiviso – anche con Attori ed Enti che a diverso livello e competenza sono coinvolti sull'argomento – volto alla realizzazione di studi, indagini di dettaglio a carattere multidisciplinare, strettamente interconnessi tra loro, al fine di comprendere l'evoluzione e il comportamento del sistema e mettere in atto le più idonee azioni di intervento. Inoltre, per affrontare in maniera organica la gestione del rischio idrogeologico portando in conto tutti i processi fisici correlati all'innescò e propagazione dei fenomeni franosi, considerate le caratteristiche dell'area, le differenti attività da porre in essere devono essere inquadrare in un'area più vasta rispetto a quella delimitata dal limite comunale. In particolare, l'analisi, la stima e la gestione del rischio idrogeologico devono essere condotte con riferimento all'insieme dei bacini idrografici che incombono sul territorio comunale di Minori anche al fine di definire in maniera adeguata gli scenari di rischio per le aree urbanizzate poste ai piedi del versante.



2. INQUADRAMENTO DEL SISTEMA FISICO, AMBIENTALE E TERRITORIALE

Il territorio comunale di Minori (Figura 1), che si estende per circa 2,7 km², è caratterizzato da un punto di vista geologico dalla presenza di successioni carbonatiche mesozoiche calcareo-dolomiti che del Sistema di Piattaforma Carbonatica e Bacini (CPBS *sensu* D'Argenio et al.1993). Sono presenti, in particolare, la parte medio-alta di tale successione (Giurassico), di natura essenzialmente calcarea, e la parte bassa (Trias) di natura prevalentemente dolomitica.

Sui versanti carbonatici si rinvengono depositi di coperture per lo più di natura vulcanica da flusso e da caduta mentre allo sbocco degli impluvi si osserva la presenza di estesi apparati di conoide detritico-alluvionale e di falde detritiche, di differente età e stadio evolutivo, che testimoniano la presenza di fenomeni di versante di elevata intensità (colate rapide detritiche e crolli).

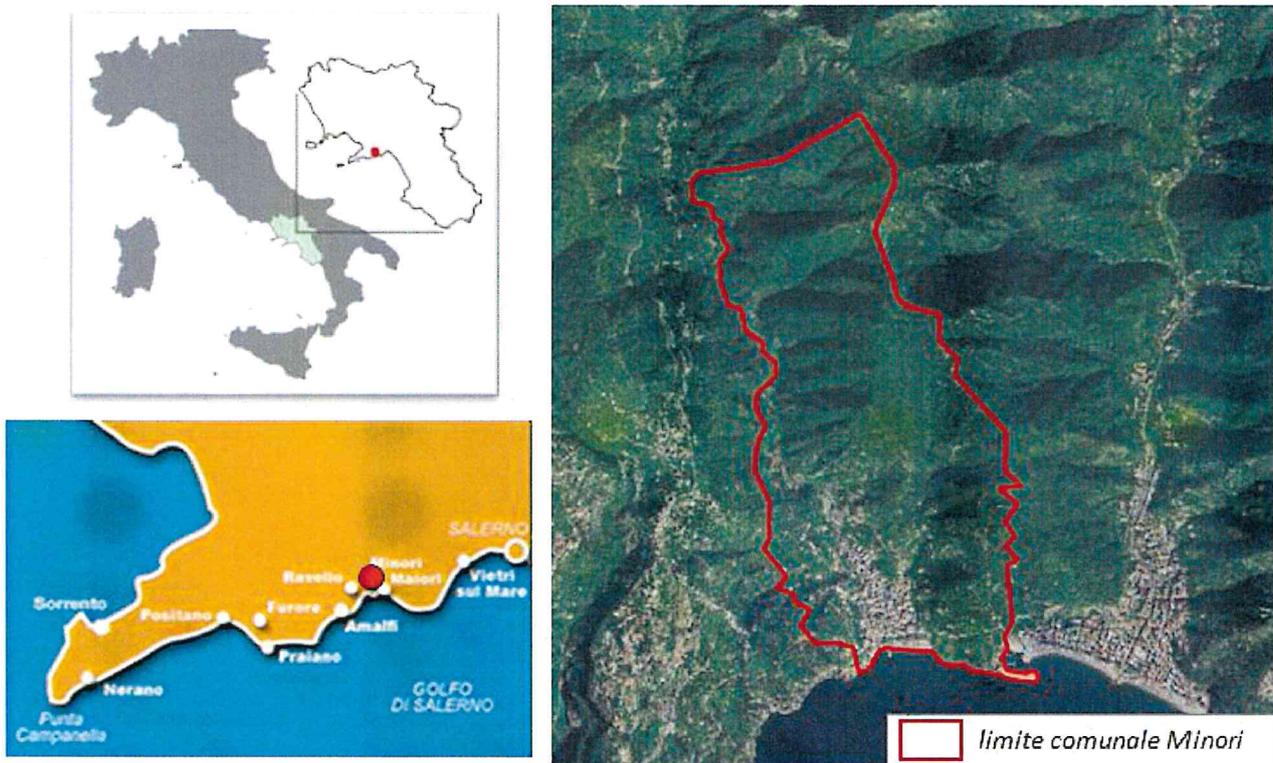


Figura 1. Inquadramento territoriale del Comune di Minori.

Dal punto di vista geomorfologico, il territorio comunale comprende il versante in sinistra idrografica del bacino del T. Sambuco, il bacino imbrifero minore di S. Gineto-Petrino e il conoide



costiero, originato dagli apporti detritico alluvionali del T. Sambuco, sul quale si sviluppa prevalentemente il centro abitato (Figura 2). La linea di costa è segnata da una falesia di età Tirreniana.

Il bacino del Torrente Sambuco, principale asta torrentizia, si origina all'esterno del Comune di Minori, ed anche gran parte dei suoi tributari provengono dai Comuni limitrofi. Prima che il Torrente Sambuco raggiunga l'abitato, è possibile individuare sia in sinistra (bacino Lacco) che in destra (bacino Petrito) idraulica due ampi bacini imbriferi secondari, il primo ortogonale al Sambuco e il secondo quasi sub-parallelo che confluisce nel fondovalle principale in località Petrito. Nel tratto terminale del torrente Sambuco, in corrispondenza dell'abitato di Minori, è presente una piccola piana costiera alluvionale.

La sezione dei tributari secondari, ad esclusione del tratto terminale in località Petrito, è prevalentemente a 'V'; le pendenze elevate dei due versanti principali (N-S) non favoriscono l'accumulo di materiali.

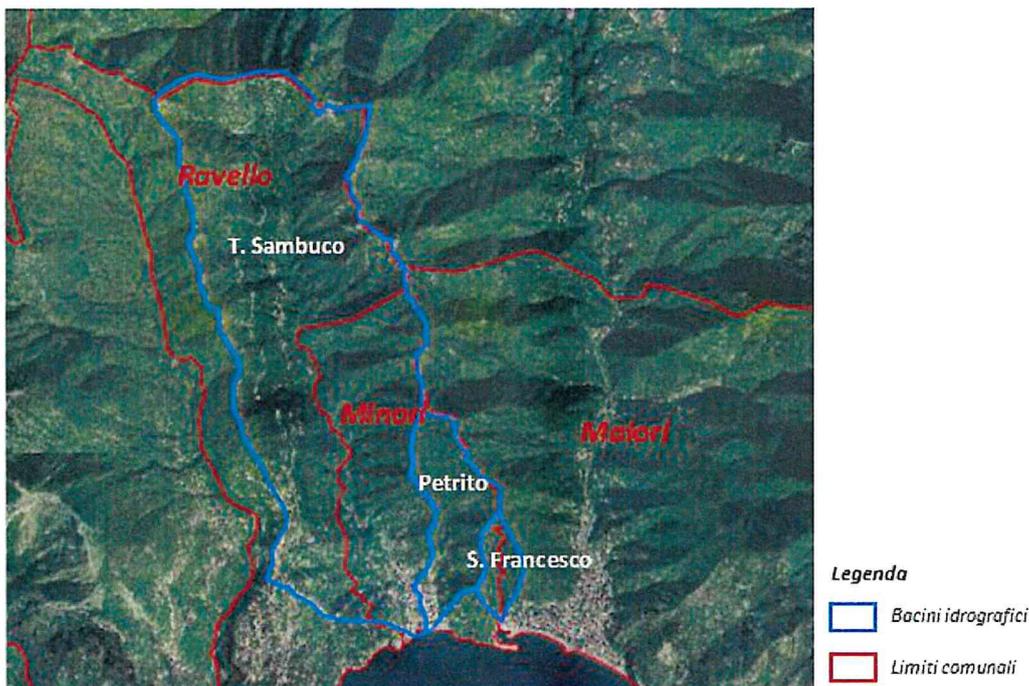


Figura 2. Bacini idrografici afferenti al comune di Minori.

A seguito dell'evento del 1954, l'alveo del Torrente Sambuco in corrispondenza dell'abitato di Minori ha subito delle modifiche che ne hanno comportato un considerevole aumento della sezione



di deflusso e lo spostamento sul lato destro della valle (risultando così pensile in molti tratti), per confluire a mare con un lungo tratto tombato.

Con riferimento alle frane e ai fenomeni di trasporto di massa (Hungur et al., 2001) che possono originarsi nell'area in esame, assumono particolare rilevanza le seguenti tipologie:

- crolli (“falls” in Varnes, 1978): fenomeni, da rapidi ad estremamente rapidi, caratterizzati dallo spostamento di materiali in caduta libera e dal successivo movimento, per rimbalzo e/o rotolamento, di frammenti di roccia provenienti da versanti interessati da preesistenti discontinuità strutturali (faglie e piani di stratificazione);
- colate rapide di detrito (“debris flows” in Hungur et al., 2014): flussi, da molto rapidi ad estremamente rapidi, di detriti non plastici o debolmente plastici, in canali a forte pendenza;
- flussi incanalati iperconcentrati (“hyperconcentrated flows” in Pierson e Costa, 1987): fenomeni, da rapidi ad estremamente rapidi, che hanno origine lungo incisioni vallive ripide, caratterizzati da mobilitazione e trasporto di sedimenti di varia pezzatura, ad opera di flussi idrici concentrati connessi ad eventi di piena;
- flash flood, fenomeni alluvionali torrentizi che si innescano in seguito a precipitazioni brevi ed intense, concentrate nello spazio, ed interessano bacini idrografici caratterizzati da dimensioni che vanno da alcuni km² a poche centinaia di km² (Borga et al., 2007), elevate pendenze, basso tempo di corrivazione e portate a regime stagionale (Merheb et al., 2016).

Rientrando le tipologie descritte in precedenza tra i fenomeni classificati nel PAI-Rf (ex AdB Destra Sele) a pericolosità elevata e molto elevata – così come elevato è stato assunto il danno potenziale, sia nei riguardi della vita umana sia dei beni esposti – le zone urbanizzate interessate da tali dissesti e/o da “indicatori di franosità potenziale” ad essi ascrivibili (conoidi) sono state classificate come aree a rischio molto elevato.

Come già esplicitato nel Capitolo 1, al fine di porre in essere le attività di cui al presente PTEOT, analizzando i diversi processi fisici potenziali e in atto connessi all'innescamento e propagazione dei fenomeni franosi e di trasporto di massa e, quindi, definire in maniera adeguata gli scenari di rischio per le aree urbanizzate poste ai piedi del versante, l'area di analisi ingloberà i differenti bacini



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*



idrografici che incombono sul territorio comunale (limite in blu riportato in Fig. 2) con un'estensione pari a circa 7 km² (Fig. 2).

Di seguito si descrivono in maniera dettagliata gli obiettivi da perseguire e le diverse attività da realizzare.



3. OBIETTIVI DI INTERESSE COMUNE

Nell'ambito del quadro delle attività definite nel territorio comunale di Minori e delle attività scientifiche poste in essere dall'Autorità DAM, le analisi oggetto di collaborazione hanno come obiettivo – oltre alla individuazione di azioni per la mitigazione e gestione del rischio idrogeologico – anche la revisione della vigente zonazione del livello di rischio nelle aree urbanizzate del territorio (PsAI-Rf). Per il perseguimento di tali fini appare necessario il ricorso ad analisi di dettaglio che, a loro volta, si fondano sull'impiego di modellazioni ingegneristiche avanzate volte a una quantificazione del rischio per gli elementi esposti. I risultati attesi consentiranno di incrementare il livello di conoscenza nell'ambito delle zone perimetrate– sulla base di studi qualitativi – a rischio molto elevato consentendo, quindi, la selezione della più adeguata strategia di riduzione del rischio (tipologia, ubicazione e dimensioni degli interventi di stabilizzazione e/o di protezione, nel caso in cui questi sono richiesti) in un'ottica di sostenibilità tecnica, economica e sociale; dall'altro, di confrontare in maniera semplice e oggettiva le criticità riguardanti aree differenti in virtù del fatto che il rischio è espresso in termini di probabilità annuale di perdita di vita umana o di danno economico.

Di seguito, tenuto conto delle specifiche competenze in materia di difesa del suolo e gestione del rischio idrogeologico nonché di tutela e valorizzazione del sistema territoriale-ambientale, antropico e culturale del DICIV e dei contenuti dell'Accordo Operativo di collaborazione tecnico-scientifica stipulato con l'Autorità DAM, si espliciteranno con riferimento a ciascuna fase le attività che dovranno essere svolte nell'ambito del presente PTEOT. Tale specifiche attività si inquadrano in un processo più ampio e rigoroso a carattere multidisciplinare (descritto nell'Allegato 1) che mira ad una piena comprensione del sistema fisico-ambientale e della sua evoluzione nonché ad una eventuale e adeguata definizione di strategie di interventi, strutturali e non strutturali, di mitigazione del rischio che siano tecnicamente efficaci ed efficienti, socialmente accettabili, compatibili con la tutela dell'ambiente e del paesaggio.



4. ATTIVITÀ SPECIFICHE PROGRAMMATE E DA REALIZZARE NELL'AMBITO DELL'ACCORDO OPERATIVO STIPULATO

4.1. Prima fase: Catalogazione ed analisi dei dati disponibili e programmazione di rilievi, indagini e prove

La prima fase è finalizzata ad una corretta progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove finalizzati allo svolgimento di un'analisi del rischio sito-specifica, a scala 1:5.000, da svolgere su basi semi-quantitative o quantitative. Tale fase consta delle seguenti tre attività principali ed è di competenza di tutte le aree tematiche coinvolte nel progetto:

- *Raccolta e catalogazione dei dati disponibili;*
- *Analisi dei dati;*
- *Progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove.*
- *Informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase.*

4.1.1. Raccolta e catalogazione dei dati disponibili

Nell'ambito di tale attività, a complemento di quella posta in essere dagli altri Gruppi di Lavoro che si attiveranno sulla base dei contenuti dell'Accordo e del PTEOT sottoscritto con il Comune di Minori e le cui attività sono riportate nell'Allegato 1, si prevede la raccolta e la catalogazione dei dati esistenti (di natura geotecnica, urbanistica e architettonica) e funzionali alla messa a punto di metodologie di analisi del rischio idrogeologico con riferimento alla popolazione e ai beni (edifici, strutture ed infrastrutture, paesaggio, ambiente, beni ed attività economiche, ecc.) presenti nel territorio di interesse. Tali dati saranno reperiti dall'analisi della letteratura scientifica, di archivi storici, della documentazione fotografica, di indagini geognostiche svolte, di progetti pregressi, ecc.

I dati raccolti saranno utilizzati anche per l'individuazione dei siti per i quali si rendono necessari approfondimenti basati su rilievi, indagini e prove. Tale attività garantirà una accurata progettazione delle indagini e delle prove in situ e di laboratorio, ai fini dell'acquisizione delle informazioni necessarie per l'approfondimento delle conoscenze disponibili, sulle fenomenologie in atto e/o potenziali che caratterizzano il territorio di interesse.

LRN



4.1.2. Analisi dei dati

L'insieme dei dati e delle informazioni raccolte sarà analizzato in maniera accurata ai fini di una migliore conoscenza del contesto geo-ambientale di riferimento e della definizione del modello geotecnico di sottosuolo, della comprensione dei dissesti che possono manifestarsi e delle condizioni iniziali e al contorno che preludono al loro accadimento nonché dei possibili meccanismi di innesco e delle modalità di propagazione/trasporto dei fenomeni di instabilità di versante.

4.1.3. Progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove

Tale attività riguarderà la predisposizione del programma dei rilievi, delle indagini, delle prove in situ e di laboratorio, necessari alla definizione dei modelli di riferimento del sistema fisico-ambientale.

In particolare, la progettazione delle indagini e delle prove deriverà una macro-zonazione preliminare del territorio sulla base di dati topografici disponibili, modellazioni idrauliche preliminari e rilievi di campagna di tipo geologico, geomorfologico, geotecnico. Al fine di ottimizzare i tempi e i costi di esecuzione delle indagini e delle prove, la macro-zonazione consentirà l'esclusione dallo studio delle aree che non concorrono alla generazione del rischio per la fascia pedemontana e l'individuazione delle aree caratterizzate da differenti criticità (di tipo topografico, idraulico, geotecnico, ecc.) che saranno oggetto di approfondimento.

Atteso il carattere multidisciplinare di tale attività, si organizzeranno riunioni operative con i Referenti di altri settori disciplinari, cui seguiranno ulteriori incontri tecnici di confronto e di aggiornamento, al fine di pervenire ad una corretta progettazione ed esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove in situ e di laboratorio e concorrere, poi, all'analisi e alla valutazione degli scenari di rischio nonché alla loro gestione.

La redazione di tali elaborati, Coordinata dal Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale, sarà a cura del gruppo di lavoro dell'Università degli Studi di Salerno di cui all'accordo Operativo di Collaborazione tecnico-scientifica sottoscritto con l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale in data 19.01.2021 e che si avvarrà del contributo degli altri gruppi di lavoro e degli elementi afferenti a tutti i temi e alle attività connesse.



4.1.4. Informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase

I diversi dati acquisiti, sia con riferimento ai dati raccolti dall'analisi dei documenti e della letteratura tecnico-scientifica di riferimento e sia quelli derivanti dalla esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove, saranno digitalizzati ed implementati in ambiente GIS al fine di costituire un Sistema Informativo Territoriale organico ed omogeneo che consente di integrare le informazioni cartografiche prodotte in un unico Database Geografico centralizzato e di sviluppare applicazioni per la gestione di tali informazioni.

In tale ambito, il DICIV fornirà il proprio supporto per la implementazione del Geo Database, la cui realizzazione sarà a cura del DAM.

4.2. Seconda fase: Esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove, analisi del sistema fisico-ambientale e modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio

4.2.1. Esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove

Le indagini e le prove consentiranno di pervenire alla piena comprensione del sistema fisico-ambientale di riferimento.

Si evidenzia che, nell'ambito della realizzazione delle indagini e delle prove, il Comune si farà carico di fornire il supporto necessario per la verifica dell'accessibilità ai siti oggetto d'indagini e prove e provvederà ad acquisire e/o fornire l'autorizzazione per l'accesso e l'occupazione temporanea dei siti, siano essi privati o pubblici.

I suddetti siti, una volta eseguite le indagini e le prove, saranno ripristinati nelle loro condizioni originarie.

Di seguito si sintetizzano i rilievi, le indagini e le prove di carattere geotecnico, urbanistico e architettonico previste.

4.2.1.1. Geotecnica

Le indagini e le prove geotecniche contempleranno sia indagini geognostiche e sia prove in situ e di laboratorio finalizzate alla definizione delle caratteristiche fisiche, meccaniche e idrauliche dei



terreni potenzialmente coinvolti nei fenomeni di instabilità di versante. La progettazione delle indagini e delle prove, realizzata di concerto con l'Autorità DAM oltre che con gli altri settori disciplinari coinvolti nel progetto, riguarderà le aree di potenziale innesco, propagazione ed accumulo dei fenomeni, anche in relazione alle differenti tipologie degli stessi.

Si specifica che la realizzazione delle indagini e delle prove in situ, sebbene progettate anche dal DICIV, verrà affidata dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (Stazione Appaltante) a Ditte specializzate mediante procedure di affidamento dei servizi di ingegneria, architettura ed altri servizi tecnici. Le prove geotecniche di laboratorio, invece, saranno realizzate dal DICIV.

Nell'ambito di tale fase, le attività da svolgere comprendono:

- *Supporto alla realizzazione delle indagini e delle prove in situ (la cui esecuzione è a cura di Ditte Specializzate);*
- *Realizzazione delle prove geotecniche di laboratorio;*
- *Analisi ed interpretazione delle indagini e delle prove in situ.*

In particolare, le indagini e le prove in situ contempleranno:

- *Prospezioni Geofisiche di Sismica a Rifrazione;*
- *Prove penetrometriche dinamiche leggere (DL030);*
- *Prelievi di campioni indisturbati di terreno;*
- *Pozzetti esplorativi con relative stratigrafie di dettaglio;*
- *Trincee esplorative;*
- *Fiorettature;*
- *Misure tensiometriche con relativi scavi;*
- *Eventuali altre tipologie di indagini e prove che si renderanno necessarie.*

Per quanto concerne le fenomenologie di tipo flusso (colate rapide di detrito e flussi incanalati iperconcentrati), le indagini e le prove saranno volte all'individuazione dell'assetto stratigrafico, alla definizione di alcune grandezze utili alla caratterizzazione fisico-meccanica dei litotipi presenti ed all'analisi del regime delle pressioni interstiziali.

In particolare, l'attenzione si concentrerà sulle parti medio-alte dei versanti, in corrispondenza degli accumuli presenti nelle concavità morfologiche, nei canali di transito, in corrispondenza di salti morfologici e nelle vicinanze di elementi antropici (sentieri, strade, ecc.). In tali areali, lo spessore di



materiale potenzialmente disponibile per l'innescò di fenomeni franosi sarà determinato dalle risultanze delle fiorettature e delle prove penetrometriche. Le prove di laboratorio per la caratterizzazione meccanica dei terreni saranno eseguite sui campioni indisturbati prelevati all'interno di pozzetti esplorativi e in base all'interpretazione delle prove penetrometriche. Si ricostruirà, altresì, il regime delle pressioni interstiziali

Nei settori mediani l'attenzione sarà rivolta, invece, sia alle zone di erosione spondale e sia alle scarpate morfologiche dalle quali si origina il materiale detritico che raggiunge, in occasione di intensi eventi pluviometrici, gli apparati di conoide detritico-alluvionale sottostanti. In tali aree, analogamente a quanto previsto per le parti medio-alte dei versanti, si determineranno gli spessori di materiale potenzialmente sede di fenomeni di instabilità, prelevati campioni indisturbati per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e determinato il regime delle pressioni interstiziali.

Nelle zone pedemontane e negli apparati di conoide detritico-alluvionali si condurranno sia indagini e prove finalizzate alla conoscenza dell'assetto stratigrafico e dell'entità dei volumi delle conoidi (trincee esplorative, prove penetrometriche, ecc.) e sia, laddove necessario, prove di tipo indiretto (geofisiche). I campioni indisturbati, per le successive prove geotecniche di laboratorio, saranno prelevati nell'ambito di trincee esplorative. Inoltre, nelle zone pedemontane si svolgeranno accurati rilievi sugli elementi esposti descritti nel paragrafo successivo.

Inoltre, sull'intera area, per la notevole rilevanza che le condizioni di parziale saturazione rivestono sul comportamento meccanico dei terreni piroclastici, si eseguiranno misure per l'acquisizione di informazioni sull'andamento spaziale e temporale delle pressioni interstiziali negative mediante l'utilizzo di tensiometri (fissi o portatili), il cui impiego ha fornito risultati di notevole rilevanza per contesti geo-ambientali analoghi a quelli del Comune di Minori.

Con riferimento alla caratterizzazione meccanica, in termini di resistenza e deformabilità, alle prove in sito andranno associate prove di laboratorio condotte su campioni prelevati in sito nei pozzetti e/o trincee esplorative, con campionatori a parete sottile, volte ad identificare/classificare i materiali e a definirne il comportamento meccanico sia in condizione di saturazione (prove convenzionali di compressione edometrica, di taglio diretto e di compressione triassiale) e sia in condizione di non saturazione (prove non convenzionali a suzione controllata).



Ulteriori indagini in sito saranno rivolte alla caratterizzazione idraulica delle coltri all'interno delle quali si ritrovano litotipi (quali ad esempio le pomici) nei quali non possono essere prelevati campioni di qualità elevata. A tal fine si impiegheranno permeametri ed infiltrometri portatili, anch'essi sperimentati con successo in contesti geo-ambientali simili.

Per quanto riguarda i crolli in roccia, si procederà a rilievi nelle aree di innesco e nei canali che sono sede di accumuli detritici.

Le indagini e le prove saranno affiancate dal monitoraggio di dati pluviometrici sito-specifici acquisiti da una o più stazioni pluvio-climatiche (la cui ubicazione deriverà da un'accurata progettazione finalizzata alla configurazione ottimale della rete di monitoraggio pluviometrico), installate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, dotate di strumentazione di misura con frequenza di acquisizione sub-oraria di competenza del Centro Funzionale Decentrato/Protezione Civile della Regione Campania.

4.2.1.2. Architettura e Urbanistica

I rilievi e i sopralluoghi propri dell'Architettura e dell'Urbanistica saranno volti all'analisi del patrimonio edilizio nell'area urbana, delle reti infrastrutturali e della destinazione d'uso dei suoli, con indicazione delle relative coperture vegetative.

Si procederà, quindi, all'individuazione dei parametri che concorrono a definire l'attuale capacità insediativa dell'area di studio. Durante i rilievi e i sopralluoghi in sito si rileveranno i principali parametri di trasformazione edilizia quali:

- *destinazione d'uso;*
- *epoca di costruzione;*
- *tipologia strutturale;*
- *tipologia di fondazione;*
- *numero di piani;*
- *altezza;*
- *stato di conservazione.*

Per ogni singolo edificio sarà definita, d'intesa tra Autorità DAM e DICIV, una scheda in cui si sintetizzeranno i dati e le informazioni di interesse.



4.2.2. Analisi del sistema fisico-ambientale

4.2.2.1. Geotecnica

Sulla base degli elaborati geologici e le risultanze delle indagini e delle prove in sito e di laboratorio verrà definito il modello geotecnico di sottosuolo.

Particolare attenzione sarà rivolta alla caratterizzazione fisica e meccanica dei terreni e alla individuazione delle cause predisponenti la franosità con riferimento ai differenti fenomeni di instabilità di versante che possono manifestarsi nell'area in esame. Tali aspetti costituiranno il presupposto indispensabile per la corretta modellazione dei fenomeni (dalla fase di innesco alla fase di propagazione) e, di conseguenza, per la definizione degli scenari delle conseguenze e la stima del rischio per gli elementi esposti.

I prodotti che scaturiranno da tali indagini, prove e analisi saranno:

- *Report dei certificati delle prove di laboratorio;*
- *Relazione geotecnica di interpretazione dei risultati delle prove in sito e di laboratorio con definizione del modello geotecnico di sottosuolo.*

Per quanto concerne, invece, i prodotti che scaturiranno dalle modellazioni si rimanda al successivo paragrafo.

4.2.2.2. Architettura Tecnica e Urbanistica

Per il patrimonio edilizio, le attività da porre in essere consistiranno dapprima in un'analisi storica dell'urbanizzato volta alla ricostruzione del processo evolutivo del centro urbano.

Sarà svolta un'analisi di dettaglio alla scala del singolo edificio (sulla base delle risultanze dei rilievi e dei sopralluoghi) per pervenire all'intera schedatura del tessuto edilizio esistente, utilizzando i parametri di trasformazione edilizia quali:

- *destinazione d'uso;*
- *epoca di costruzione;*
- *tipologia strutturale;*
- *tipologia di fondazione;*
- *numero di piani;*
- *altezza;*
- *stato di conservazione.*



Gli elementi raccolti saranno riportati in appositi elaborati grafici e schede di rilievo che forniranno un quadro completo della consistenza edilizia, del patrimonio storico, ambientale e delle reti infrastrutturali esistenti.

Tale attività sarà a servizio dell'analisi della vulnerabilità degli elementi esposti. A tal riguardo, una particolare attenzione verrà riservata agli edifici storici-monumentali o di notevole pregio architettonico anche nella prospettiva di un rilancio culturale, turistico ed economico della Comunità locale. Le attività saranno sviluppate di concerto con l'Autorità DAM oltre che con gli altri settori disciplinari coinvolti nel progetto.

I prodotti che scaturiranno da tali studi saranno:

- *Schede di rilievo inerenti:*
 - *Quadro della consistenza edilizia;*
 - *Quadro del patrimonio storico;*
 - *Quadro del patrimonio ambientale;*
 - *Quadro delle reti infrastrutturali.*
- *Elaborati grafici di sintesi inerenti:*
 - *Quadro della consistenza edilizia;*
 - *Quadro del patrimonio storico;*
 - *Quadro del patrimonio ambientale;*
 - *Quadro delle reti infrastrutturali.*
- *Relazione urbanistica e architettonica.*

4.2.3. Modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio

Lo studio di approfondimento dei fenomeni di instabilità di versante presenti e/o potenziali nell'area di studio del Comune di Minori sarà condotto mediante analisi e modellazioni geotecniche.

A tal riguardo, sulla base dei più probabili meccanismi di innesco e modalità di trasporto e propagazione dei fenomeni di flusso, si individueranno i più adeguati codici di calcolo numerico. I parametri che intervengono nei modelli saranno preliminarmente calibrati sulla base di eventi occorsi nel passato nel territorio in esame.

Gli elaborati di sintesi ed interpretativi che scaturiranno dalle modellazioni geotecniche comprenderanno:



- *Relazione inerente all'analisi dell'innescò e della propagazione dei fenomeni di instabilità di versante e definizione degli scenari delle conseguenze agli elementi esposti al rischio;*
- *Carta della zonazione della suscettibilità a fenomeni di instabilità di versante a scala 1:5.000;*
- *Carta di sintesi delle zone di innescò e di propagazione (con riferimento alla specifica fenomenologia tipo flusso) alla scala 1:5.000;*
- *Carta dei litotipi presenti nelle aree di innescò, propagazione e accumulo a scala 1:5.000;*
- *Carta di sintesi delle aree di invasione (con riferimento alla specifica fenomenologia tipo flusso) alla scala 1:5.000;*
- *Carta di sintesi delle zone di distacco e delle traiettorie dei massi (con riferimento alle fenomenologie tipo crollo) a scala 1:5.000;*
- *Carta della pericolosità (con riferimento allo specifico fenomeno di instabilità di versante) a scala 1:5.000;*
- *Carta degli elementi esposti in funzione della loro destinazione d'uso, classificazione e caratterizzazione strutturale a scala 1:5.000;*
- *Carta del rischio (con riferimento allo specifico fenomeno di instabilità di versante) a scala 1:5.000.*

Ai fini della modellazione geotecnica dei fenomeni tipo flusso, si procederà innanzitutto alla stima dei volumi mobilitabili.

Con riferimento ai fenomeni di *colata rapida di fango*, l'entità di tali volumi sarà stimata facendo riferimento ai risultati di appropriate analisi geotecniche sui depositi presenti nelle zone di monte nonché dei materiali ubicati nelle zone apicali dei conoidi di valle. Le analisi in questione potranno fornire l'entità delle portate di fango conseguenti ad eventi meteorici con diversi periodi di ritorno, valutate analizzando tutte le informazioni contenute nel modello geologico di versante e nel conseguente modello geotecnico di sottosuolo nonché di quelle relative alla caratterizzazione idrologica ed idraulica dei bacini di interesse.

Con riferimento ai fenomeni di *flusso incanalato iperconcentrato*, l'entità dei volumi mobilitabili sarà stimata facendo riferimento ai risultati di appropriate analisi idrologiche/idrauliche rappresentate al capitolo precedente.

Le analisi in questione potranno fornire l'entità delle portate al colmo conseguenti ad eventi meteorici con diversi periodi di ritorno, valutate in corrispondenza delle sezioni di chiusura dei bacini montani, di norma collocate presso le zone apicali dei conoidi vallivi. L'entità dei conseguenti



fenomeni di erosione dei materiali presenti in alveo e del relativo convogliamento nelle zone pedemontane sarà valutata utilizzando tutte le informazioni derivanti dalla caratterizzazione fisico-ambientale dell'area (geologica, geomorfologica, idrogeologica, geotecnico, idrologica, idraulica, ecc).

Particolare riguardo verrà rivolta, inoltre, alla modellazione ingegneristica dei fenomeni di *flash flood* da condurre di concerto con il settore idrologico-idraulico coinvolto, al fine di definire – per assegnati periodi di ritorno e con riferimento alle portate di piena calcolate nell'ambito dello studio idrologico, portando in conto le diverse opere idrauliche (anche tratti tombati) presenti lungo il reticolo idrografico – le aree interessate dai deflussi provenienti dai bacini montani soprastanti l'abitato, caratterizzandone i tiranti massimi e le velocità di flusso massime, e le aree finali interessate dagli allagamenti.

Per quanto attiene le *fenomenologie di crollo*, le zone di distacco e le dimensioni dei blocchi potenzialmente instabili saranno individuate sulla base delle risultanze derivanti dalle analisi geologiche e geomorfologiche dei costoni rocciosi.

Per ciò che concerne la simulazione della propagazione dei fenomeni di instabilità di versante, si utilizzeranno modelli implementati in adeguati codici di calcolo. In particolare, per le fenomenologie tipo flusso, si farà riferimento a modelli monodimensionali e/o bidimensionali sia per la propagazione in alveo sia per l'espansione del materiale nella zona di valle.

Per l'analisi delle traiettorie dei blocchi si farà ricorso a codici di calcolo tridimensionali in grado di determinare i percorsi di caduta e di rotolamento su pendii con superficie topografica definita da un modello digitale del terreno (DTM).

Nelle analisi della fase di propagazione, si terrà conto della presenza degli elementi antropici (ad esempio edifici, infrastrutture, ecc.) la cui trattazione è stata richiamata al § 4.2.

Infine, per la stima avanzata del rischio si procederà alla identificazione, classificazione, caratterizzazione strutturale di ogni singolo elemento esposto propedeutiche alla valutazione della vulnerabilità del costruito.



4.3. Terza fase: ripermetrazione ed individuazione degli interventi di mitigazione del rischio

Sulla base dei risultati derivanti dalle indagini e dalle modellazioni svolte, l'Autorità DAM perverrà ad una revisione ed aggiornamento della zonazione della Pericolosità e del Rischio da frana di cui ai vigenti Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frana. La ripermetrazione sarà riportata nella “*Carta degli Scenari di Rischio a scala 1:5.000*”.

Con riferimento alle azioni di mitigazione del rischio idrogeologico basate sulla messa in opera di interventi strutturali, il DICIV si farà carico di individuare e rappresentare, di concerto con il settore idrologico-idraulico coinvolto, le tipologie di intervento più idonee (attive e/o passive) per la mitigazione del rischio idrogeologico, la progettazione degli interventi non strutturali di mitigazione del rischio quali i presidi territoriali ed il monitoraggio strumentale e, nel contempo, di supportare le attività volte alla predisposizione del Piano di Emergenza Comunale.

Particolare attenzione sarà rivolta, inoltre, alla individuazione e progettazione *degli interventi non strutturali di mitigazione del rischio* quali i presidi territoriali ed il monitoraggio strumentale.

Gli elaborati di sintesi e interpretativi che scaturiranno da questa fase di studio comprenderanno:

- *Relazione inerente alla individuazione degli interventi (strutturali e non strutturali) di mitigazione del rischio;*
- *Carta di sintesi degli interventi strutturali proposti alla scala 1:5.000;*
- *Carta di ubicazione del monitoraggio strumentale alla scala 1:5.000;*
- *Protocollo di Presidio Territoriale.*



4.3. Terza fase: ripermetrazione ed individuazione degli interventi di mitigazione del rischio

Sulla base dei risultati derivanti dalle indagini e dalle modellazioni svolte, l'Autorità DAM perverrà ad una revisione ed aggiornamento della zonazione della Pericolosità e del Rischio da frana di cui ai vigenti Piani stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio frana. La ripermetrazione sarà riportata nella “*Carta degli Scenari di Rischio a scala 1:5.000*”.

Con riferimento alle azioni di mitigazione del rischio idrogeologico basate sulla messa in opera di interventi strutturali, il DICIV si farà carico di individuare e rappresentare, di concerto con il settore idrologico-idraulico coinvolto, le tipologie di intervento più idonee (attive e/o passive) per la mitigazione del rischio idrogeologico, la progettazione degli interventi non strutturali di mitigazione del rischio quali i presidi territoriali ed il monitoraggio strumentale e, nel contempo, di supportare le attività volte alla predisposizione del Piano di Emergenza Comunale.

Particolare attenzione sarà rivolta, inoltre, alla individuazione e progettazione *degli interventi non strutturali di mitigazione del rischio* quali i presidi territoriali ed il monitoraggio strumentale.

Gli elaborati di sintesi e interpretativi che scaturiranno da questa fase di studio comprenderanno:

- *Relazione inerente alla individuazione degli interventi (strutturali e non strutturali) di mitigazione del rischio;*
- *Carta di sintesi degli interventi strutturali proposti alla scala 1:5.000;*
- *Carta di ubicazione del monitoraggio strumentale alla scala 1:5.000;*
- *Protocollo di Presidio Territoriale.*



4.4. Quarta fase: attività di informazione, divulgazione e partecipazione pubblica e realizzazione di un laboratorio per l'uso, il controllo e la gestione delle aree urbanizzate della costiera amalfitana

Le metodologie adottate e i risultati che nel tempo si conseguiranno dovranno essere oggetto di un percorso di informazione e divulgazione dei risultati conseguiti nonché di attuazione di processi partecipati per l'incremento di consapevolezza relativamente all'importanza della salvaguardia del territorio e alla sua valorizzazione.

Questo contribuirà anche ad accrescere la “*sensibilità e la cultura territoriale*” nei settori della difesa, salvaguardia e tutela del sistema fisico-ambientale.

L'Autorità DAM sarà Coordinatore di tale attività che sarà espletata anche con il contributo del DICIV attraverso:

- *incontri tecnici con i rappresentanti di altri Enti relativamente alle tematiche affrontate;*
- *conferenze, seminari e tavole rotonde, workshop;*
- *distribuzione di materiale specifico quale: relazioni sintetiche, pubblicazioni, brochures e dépliant;*
- *Configurazione di un laboratorio in scala reale per l'uso, il controllo e la gestione delle aree urbanizzate della costiera amalfitana.*

Vale la pena evidenziare che nell'ambito di tale fase è prevista l'attuazione di un processo di partecipazione, con il coinvolgimento di portatori di interesse (*stakeholder*) sociali ed economici, pubblici o privati con particolare attenzione a quelli locali, per una definizione del programma degli interventi da eseguire.

Lo scopo principale del Processo Partecipato, per l'individuazione condivisa delle modalità più efficaci di intervento per perseguire gli obiettivi del Progetto, è:

- *far conoscere le problematiche del territorio,*
- *proporre soluzioni possibili e innovative,*
- *applicare un approccio intersettoriale ai problemi,*
- *promuovere una discussione strutturata e mirata,*



- *promuovere una partecipazione attiva alla realizzazione del “Progetto inerente alla Gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori”.*

In tale ambito il DICIV presterà il proprio supporto nella rappresentazione dell'esperienza tecnico-scientifica maturata con riferimento all'attività svolta inerente alla gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori e i risultati conseguiti al fine di attuare la partecipazione pubblica.

Per quanto attiene il trattamento e la diffusione di tutte le attività realizzate e dei risultati conseguiti, si specifica che questi, previo accordo tra le parti, potranno essere presentati all'attenzione della comunità scientifica internazionale attraverso la redazione di pubblicazioni scientifiche e/o la presentazione a convegni di settore.

Gli aspetti operativi e le potenziali ricadute nell'ambito delle attività dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale potranno essere presentati dagli Enti firmatari dell'accordo, previa condivisione, ai principali stakeholder ed alle comunità interessate.

Delle attività di cui sopra devono ritenersi parte integrante la partecipazione a:

- *riunioni di coordinamento e programmazione delle attività;*
- *eventuali integrazioni a corredo di quanto sviluppato;*
- *riunioni tecniche con il Segretario Generale, il responsabile dell'accordo coadiuvato dal responsabile della specifica attività e il gruppo di lavoro per illustrare lo stato delle attività in corso e condividere progressivamente i risultati conseguiti per stato di avanzamento.*

Si evidenzia, inoltre che, ad integrazione di quanto sopra riportato, il DICIV fornirà, inoltre, il supporto tecnico-scientifico alle attività relative alla predisposizione del Piano di Protezione Civile Comunale e a tutte quelle attività che necessitano di una specifica valutazione tecnico-scientifica competente.



5. GRUPPI DI LAVORO

Il Coordinamento Generale dell'accordo operativo tecnico-scientifico stipulato il 19.01.2021 è, per l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, il Segretario Generale dott.ssa Vera Corbelli. Il Responsabile tecnico-gestionale per lo sviluppo e realizzazione delle attività di cui al presente PTEOT è il dott. Gennaro Capasso che si avvarrà dei funzionari di cui ai Decreti Segretariali n. 762 del 31.12.2018 e n. 146 del 12.03.2020 e laddove necessario ad eventuali integrazioni.

Per il DICIV, le attività sono coordinate dal responsabile scientifico dell'Accordo di Collaborazione, il Prof. Settimio Ferlisi, che si avvarrà di un Gruppo di Lavoro composto anche da altri docenti del DICIV.

I gruppi di lavoro svolgeranno periodici incontri al fine di condividere progressivamente i risultati conseguiti e monitorare l'avanzamento delle attività.



ALLEGATO 1

Nell'ambito del progetto inerente “*La gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori*”, è stato definito un percorso metodologico rigoroso che ingloba al suo interno diverse attività – interconnesse l'una all'altra – connotate da un carattere di multidisciplinarietà al fine di procedere ad una piena comprensione del sistema fisico-ambientale di riferimento e della sua evoluzione e di procedere, nel contempo, ad una eventuale definizione delle più adeguate strategie di intervento (strutturali e non strutturali) di mitigazione del rischio che siano tecnicamente efficienti ed efficaci, socialmente accettabili e compatibili con la tutela dell'ambiente e del paesaggio.

Le diverse attività, in particolare, sono inquadrare in 4 fasi principali come di seguito rappresentato:



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*

7.1. Quadro economico (importi massimi stimati)

VOCI DI SPESA	COSTI
Personale	98.000,00 €
Materiale di consumo, analisi, monitoraggio, reporting	22.000,00€
Missioni e sopralluoghi	12.750,00€
Spese generali (20%)	26.550,00€
TOTALE SPESE	159.300,00€

Tabella I: Il dettaglio dei costi stimati verrà definito a consuntivo nel limite massimo previsto per ciascuna attività; gli importi potranno comunque essere soggetti a rimodulazioni successive.



7. STIMA RENDICONTO E LIQUIDAZIONE DELLE SPESE

L'Autorità DAM, in riferimento alle attività descritte nei paragrafi precedenti, riconoscerà al DICIV dell'Università degli Studi di Salerno un rimborso a copertura delle spese effettivamente sostenute. Nella **Tabella I** sono riportati gli importi totali massimi stimati relativi alle singole voci di spesa, necessari per la realizzazione delle attività descritte nei paragrafi precedenti.

Si specifica che il suddetto contributo è riferito alle spese effettivamente sostenute e non si configura quale pagamento di corrispettivo, comprensivo di un margine di guadagno, nell'ottica di una reale condivisione di compiti e responsabilità. Tale contributo non rientra nel campo di applicazione dell'IVA, in quanto le attività difettano del requisito della commercialità ai fini dell'imposta del valore aggiunto giacché esercitate in veste di pubblica autorità senza dar luogo a fenomeni distorsivi della concorrenza (art. 4 del DPR. n. 633/1972).

Si evidenzia, inoltre, che le parti definiranno con successivo atto le modalità di trasferimento delle risorse e rendiconto della spesa; si rileva, altresì, che le spese stimate saranno ricalcolate in fase di liquidazione sulla base delle attività effettivamente svolte e delle spese rendicontate. Per quanto attiene alle spese inerenti alle missioni e ai sopralluoghi si farà riferimento al regolamento dell'Università degli Studi di Salerno.

Qualora fattori non previsti e non prevedibili rendessero necessaria una variazione delle attività di cui al presente *PTEOT*, i maggiori importi – occorrenti a fronte di un eventuale incremento delle spese a farsi da parte del DICIV– saranno definiti ed assegnati sulla scorta di un'apposita rimodulazione del presente documento.

Data la complessità delle attività da porre in essere, il piano finanziario potrà subire una rimodulazione in fase di esecuzione la quale se superiore al 10% dell'importo complessivo, dovrà essere approvata dalle parti.

Resta inteso che le variazioni alle attività non dovranno, comunque, cambiare gli obiettivi di studio ed analisi individuati in sede di presentazione del *PTEOT*.



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*



6. SVILUPPO TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ

I tempi previsti per lo svolgimento delle attività di cui al presente disciplinare sono di 18 mesi dalla data del verbale di inizio attività. Le attività di natura geotecnica avranno una durata complessiva di 12 mesi. Di seguito si riporta l'articolazione temporale delle varie fasi:

	Durata(mesi)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fase I	Raccolta e catalogazione dei dati disponibili, analisi dei dati e progettazione di rilievi e indagini in sito e di laboratorio	Red	Red	Red															
Fase II	Rilievi topografici	Red	Red	Red															
	Acquisizione cartografia e indagini e prove (in sito e di laboratorio)	Red	Red	Red	Red	Red													
	Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia	Red																	
	Idrologia e Idraulica	Red																	
Fase III	Architettura Tecnica e Urbanistica	Red																	
	Geotecnica-Strutture	Red																	
	Riperimetrazione e individuazione degli interventi di mitigazione del rischio	Red																	
Fase III	Piano di Protezione Civile comunale	Red																	
Fase IV	Informatizzazione e divulgazione delle risultanze degli studi di dettaglio, attuazione di processi partecipati, predisposizione piano per la realizzazione di strutture di eccellenza dedicate allo sviluppo e alla messa a punto di tecnologie e di sistemi di controllo ambientale	Red																	

 Analisi preliminari in attesa degli studi propedeutici

I tempi previsti potranno subire delle variazioni connesse all'esecuzione dei rilievi aerofotogrammetrici e delle indagini.



QUADRO DELLE ATTIVITA'

FASE I: CATALOGAZIONE ED ANALISI DEI DATI DISPONIBILI E PROGRAMMAZIONE DI RILIEVI, INDAGINI E PROVE	
1.1	Raccolta e catalogazione dei dati disponibili
1.2	Analisi dei dati
1.3	Progettazione di rilievi, indagini e prove in sito e di laboratorio
1.4	Informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase
Prodotti	
1.5	<i>Carta delle ubicazioni delle indagini e delle prove Specifiche tecniche</i>
FASE II: ESECUZIONE DEI RILIEVI, DELLE INDAGINI E DELLE PROVE, ANALISI DEL SISTEMA FISICO-AMBIENTALE E MODELLAZIONI INGEGNERISTICHE A SCALA DI DETTAGLIO	
2	Topografia
2.1	Acquisizione riprese aeree aerofotogrammetriche e LiDAR più aggiornati con realizzazione di DTM di dettaglio (con maglia 1 x 1 m), Ortofoto, e Cartografia alla scala 1:2000 accompagnata da un GeoDataBase
2.2	Rilievi topografici
3	Geologia, Geomorfologia e Idrogeologia
3.1	Rilievo di campagna geo-litologico, stratigrafico e strutturale (alla scala 1:5.000) comprendente l'analisi litostratigrafica dei carotaggi e sezioni in trincea e/o delle altre sezioni naturali o artificiali disponibili
3.2	Supporto alla realizzazione delle indagini in sito (la cui esecuzione è a cura di Ditte Specializzate)
3.3	Rilievo geomorfologico alla scala 1:5.000
3.4	Rilievo finalizzato all'acquisizione di dati idrogeologici con individuazione delle sorgenti e relative misure di portata
Prodotti	
3.5	<i>Carta geo-litologica del substrato e dei depositi di copertura alla scala 1:5.000</i>
3.6	<i>Carta geomorfologica e dei fenomeni franosi alla scala 1:5.000</i>
3.7	<i>Carta idrogeologica alla scala 1:5.000</i>
3.8	<i>Carta degli spessori delle coperture alla scala 1:5.000</i>
3.9	<i>Sezioni geolitologiche alla scala 1:5.000</i>
3.10	<i>Relazione geologico-strutturale e geomorfologica.</i>
4	Idrologia e idraulica
4.1	Realizzazione di sopralluoghi
4.2	Costituzione database del catasto delle opere idrauliche con annessa documentazione fotografica
4.3	Supporto alla realizzazione delle indagini in sito (la cui esecuzione è a cura di Ditte Specializzate)
4.4	Caratterizzazione idrologica
4.5	Modellazioni idrauliche
Prodotti	
4.6	<i>Carta del reticolo idrografico, dei bacini e dei sottobacini</i>
4.7	<i>Carta della pendenza dei tratti</i>
4.8	<i>Database del catasto delle opere idrauliche con annessa documentazione fotografica</i>
4.9	<i>Carta delle aree storicamente inondate e dei dissesti segnalati</i>
4.10	<i>Carta delle aree inondabili e delle criticità idrauliche per assegnati periodi di ritorno</i>
4.11	<i>Profili di corrente e scale di deflusso</i>
4.12	<i>Carta della vulnerabilità degli elementi esposti (con riferimento ai fenomeni di alluvionamento) a scala 1:5.000</i>
4.13	<i>Relazione idrologica</i>
4.14	<i>Relazione idraulica inerente alle modellazioni e definizione degli scenari delle conseguenze sugli elementi esposti a rischio</i>
5	Architettura Tecnica e Urbanistica
5.1	Realizzazione di rilievi e sopralluoghi
Prodotti	
5.2	<i>Schede di rilievo inerenti: - Quadro della consistenza edilizia; - Quadro del patrimonio storico; - Quadro del patrimonio ambientale; - Quadro delle reti infrastrutturali.</i>



5.3	Elaborati grafici inerenti: - Quadro della consistenza edilizia; - Quadro del patrimonio storico; - Quadro del patrimonio ambientale; - Quadro delle reti infrastrutturali.
5.4	Relazione urbanistica e architettonica
6	Geotecnica e Strutture
6.1	Realizzazione delle indagini e delle prove in situ con relativa relazione e certificati di prova
6.2	Supporto alla realizzazione delle indagini e delle prove in situ
6.3	Realizzazione delle prove geotecniche di laboratorio e certificati di prova
6.4	Analisi ed interpretazione delle indagini e delle prove in situ
6.5	Modellazioni geotecniche della fase di innesco e propagazione
6.6	Analisi della vulnerabilità del costruito
Prodotti	
6.7	Relazione geotecnica di interpretazione dei risultati delle indagini e delle prove in situ e di laboratorio con definizione del modello geotecnico di sottosuolo
6.8	Relazione inerente all'analisi dell'innesco e della propagazione dei fenomeni di instabilità di versante e definizione degli scenari delle conseguenze agli elementi esposti al rischio
6.9	Carta della zonazione della suscettibilità a fenomeni di instabilità di versante a scala 1:5000
6.10	Carta di sintesi delle zone di innesco e di propagazione (con riferimento alla specifica fenomenologia tipo flusso) alla scala 1:5.000
6.11	Carta dei litotipi presenti nelle aree di innesco, transito e deposito a scala 1:5.000
6.12	Carta di sintesi delle aree di invasione (con riferimento allo specifico fenomeno tipo flusso) alla scala 1:5.000
6.13	Carta di sintesi delle zone di distacco e delle traiettorie dei massi (con riferimento ai fenomeni tipo crollo) a scala 1:5.000
6.14	Carta della pericolosità (con riferimento allo specifico fenomeno di instabilità di versante) a scala 1:5.000
6.15	Carta degli elementi esposti in funzione della loro destinazione d'uso e tipologia strutturale a scala 1:5.000
6.16	Carta della vulnerabilità degli elementi esposti (con riferimento allo specifico fenomeno di instabilità di versante) a scala 1:5.000
6.17	Carta del rischio (con riferimento allo specifico fenomeno di instabilità di versante) a scala 1:5.000
FASE III: RIPERIMETRAZIONE ED INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO	
7.1	Riperimetrazione delle aree a rischio
7.2	Individuazione degli interventi strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio
7.3	Programma di lavoro per la predisposizione del Piano di Protezione Civile Comunale - Rischio da frana
Prodotti	
7.4	Carta degli Scenari di Rischio a scala 1:5.000
7.5	Relazione inerente alla individuazione degli interventi (strutturali e non strutturali) di mitigazione del rischio
7.6	Carta di sintesi degli interventi strutturali proposti alla scala 1:5.000.
7.7	Carta di ubicazione del monitoraggio strumentale alla scala 1:5.000
7.8	Protocollo di Presidio Territoriale
7.9	Programma di lavoro per la predisposizione del Piano di Protezione Civile Comunale
FASE IV: ATTIVITÀ DI INFORMAZIONE, DIVULGAZIONE E PARTECIPAZIONE PUBBLICA E REALIZZAZIONE DI UN LABORATORIO PER L'USO, IL CONTROLLO E LA GESTIONE DELLE AREE URBANIZZATE DELLA COSTIERA AMALFITANA	
8.1	Informazione e divulgazione delle risultanze degli studi di dettaglio
8.2	Attuazione di processi partecipati
8.3	Predisposizione Piano per creazione di strutture di eccellenza dedicate allo sviluppo e alla messa a punto di tecnologie e di sistemi di controllo ambientale



Prima fase: Catalogazione ed analisi dei dati disponibili e programmazione di rilievi, indagini e prove

La prima fase è finalizzata ad una corretta progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove finalizzati allo svolgimento di analisi del rischio sito-specifiche, a scala 1:5.000, da svolgere su basi semi-quantitative o quantitative.

Tale fase prevede:

1. *Raccolta e catalogazione dei dati disponibili (Coordinatore Autorità DAM):* si prevede la raccolta e la catalogazione dei dati esistenti (di differente natura) e funzionali alla messa a punto di metodologie di analisi del rischio idrogeologico con riferimento alla popolazione e ai beni (edifici, strutture ed infrastrutture, paesaggio, ambiente, beni ed attività economiche, ecc.) presenti nel territorio di analisi.

Tra i diversi dati ed informazioni di interesse si citano quelli provenienti da:

- *Scheda generale identificativa del Comune;*
- *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;*
- *Pareri espletati dall'AdB Ex Destra Sele – Campania Sud e dalla Autorità di Bacino Distrettuale;*
- *Dati in possesso degli Enti territorialmente competenti relativi al dissesto idrogeologico ed alle misure di mitigazione nel territorio comunale;*
- *Documentazione presentata dal Comune e/o da altri Enti;*
- *Archivi storici concernenti i fenomeni di dissesto idrogeologico;*
- *Letteratura scientifica;*
- *Elenchi in possesso dall'Autorità di Bacino Distrettuale relativi ad indagini, PRG, etc.;*
- *Rilievi topografici;*
- *Dati cartografici;*
- *Dati ISTAT;*
- *Risultati di sopralluoghi;*
- *Interventi proposti, realizzati ed in corso di realizzazione;*
- *Altra documentazione specifica.*



I dati raccolti saranno catalogati, insieme ad altre informazioni concernenti differenti settori disciplinari, mediante schede informatizzate (anche implementate in ambiente GIS) e utilizzati per l'individuazione dei siti per i quali si rendono necessari approfondimenti basati su rilievi e indagini.

2. *Analisi dei dati:* l'insieme dei dati e delle informazioni raccolte e catalogate sarà analizzato in maniera accurata al fine di configurare una migliore conoscenza sulla base della quale sviluppare le diverse attività previste.
3. *Progettazione dei rilievi, delle indagini e delle prove:* predisposizione del programma dei rilievi, delle indagini e delle prove in situ e di laboratorio necessari alla definizione dei modelli di riferimento del sistema fisico-ambientale.
4. *Informatizzazione e digitalizzazione dei dati e costituzione di un GeoDatabase:* i diversi dati acquisiti, sia con riferimento ai dati raccolti dall'analisi dei documenti e della letteratura tecnico-scientifica di riferimento e sia quelli derivanti dalla esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove, saranno digitalizzati ed implementati in ambiente GIS al fine di costituire un Sistema Informativo Territoriale organico ed omogeneo che consente di integrare le informazioni cartografiche prodotte in un unico Database Geografico centralizzato e di sviluppare applicazioni per la gestione di tali informazioni.

Si rappresenta, inoltre, che al fine di gestire, utilizzare e conservare correttamente i flussi documentali informatici, la digitalizzazione dei dati e dei tematismi dovrà essere effettuata seguendo i contenuti del documento "*Acquisizione di dati geografici tematici: Indicazioni metodologiche*" che sarà fornito, in tempi brevi, dall'Autorità DAM.

I dati acquisiti ed i tematismi sviluppati dovranno essere forniti, altresì, in un formato compatibile con la loro archiviazione e gestione all'interno di una piattaforma integrata di banche dati strutturate che dovrà essere in grado di fornire, anche attraverso ulteriori elaborazioni, il necessario supporto alle decisioni strategiche in ambito di pianificazione e gestione del territorio. Le indicazioni metodologiche di inserimento dei dati nella piattaforma integrata, attualmente in fase di progettazione e di avvio, saranno definite in corso di svolgimento delle attività di cui al presente PTEOT.

Si specifica che le attività di cui al punto 1 e 2 verranno svolte da tutti i settori disciplinari coinvolti nel progetto. Per le attività di cui al punto 3, la redazione degli elaborati sarà coordinata dal settore geotecnico che si avvarrà del supporto degli altri gruppi di lavoro e degli elementi afferenti a tutti i temi e alle attività connesse. Infine, per il punto 4 sarà cura dell'Autorità DAM l'elaborazione del Geo Database la cui implementazione avverrà con il supporto di tutti i Gruppi di Lavoro coinvolti.



Seconda fase: Esecuzione dei rilievi, delle indagini e delle prove, analisi del sistema fisico-ambientale e modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio

Esecuzione dei rilievi e delle indagini

Le indagini saranno organizzate, come già esplicitato nei paragrafi precedenti, in attività distinte in relazione ai differenti aspetti che caratterizzano il territorio e alle fenomenologie che in esso si manifestano (topografia, geologia, geomorfologia, geotecnica, idrologia, idraulica, urbanistica, architettonica, ecc.). Tali attività contribuiranno al completamento della fase conoscitiva della problematica in esame che si esaurirà, con riferimento al sistema fisico-ambientale, con la definizione del modello geologico di versante e del conseguente modello geotecnico di sottosuolo. Tale modello consentirà di sintetizzare la situazione naturale dell'area di studio, i caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, geotecnici e le caratteristiche dei fenomeni franosi occorsi nel passato, in atto e potenziali.

Si evidenzia che, nell'ambito della realizzazione delle indagini e delle prove in situ, il Comune si farà carico di fornire il supporto necessario per la verifica dell'accessibilità ai siti oggetto d'indagini e provvederà ad acquisire e/o fornire l'autorizzazione per l'accesso e l'occupazione temporanea delle aree oggetto d'indagini sia private che pubbliche.

Le suddette aree, una volta eseguite le indagini e le prove in situ, saranno ripristinate nelle loro condizioni originarie.

Di seguito si fornirà la descrizione delle attività che riguarderanno le differenti aree tematiche, ad eccezione di quelle associate alla Geotecnica, all'Architettura Tecnica e alla Urbanistica.

Topografia

Per l'area di studio verranno acquisite riprese aeree aerofotogrammetriche e LiDAR aggiornate e di estremo dettaglio, sulla base delle quali dovrà essere realizzato un modello digitale del terreno (DTM) di dettaglio (con maglia 1 x 1 m), Ortofoto, e Cartografia alla scala 1:2000 accompagnata da un GeoDataBase topografico nel quale converge tutto il contenuto informativo geometrico ed alfanumerico. In particolare, il GeoDataBase topografico conterrà le informazioni di dettaglio circa il patrimonio strutturale ed infrastrutturale esistente (viabilità, edifici, elementi divisorii, curve di livello, elementi artificiali del terreno, acque, ecc.).



I prodotti realizzati saranno integrati e verificati mediante opportune campagne topografiche a terra. In particolare, verrà essere eseguita una campagna di rilevamenti topografici mediante impiego di idonea strumentazione (tradizionale o GPS), avente lo scopo di costituire una rappresentazione del territorio opportunamente informatizzata e georeferenziata. Tali rilievi topografici di dettaglio consentiranno, infatti, anche di rilevare particolari condizioni morfologiche, di opere antropiche e di tutti gli elementi capaci di influenzare le modellazioni ingegneristiche (discontinuità naturali e/o artificiali, edificato, strade, canali e aste fluviali, tratti tombati, vegetazione ad alto fusto).

Con apposite campagne di rilievi topografici, anche mediante l'impiego di droni, saranno acquisite, inoltre, informazioni topografiche di dettaglio relativamente ad impluvi, corsi d'acqua e opere idrauliche ed ogni ulteriore elemento ritenuto utile e significativo ai fini dello studio. Ciò anche per le opere idrauliche sotterranee in diretta prosecuzione degli impluvi o corsi d'acqua principali da caratterizzare nell'andamento e negli aspetti geometrici e strutturali. Le sezioni trasversali da rilevare dovranno essere collocate nei punti significativi per descrivere le caratteristiche morfologiche fluviali generali e particolari (restringimenti, ampie aree golenali, opere idrauliche ed opere antropiche interferenti con i corsi d'acqua, ecc), con particolare riguardo ai tratti fluviali connessi alle zone maggiormente esposte alle esondazioni. Per ogni sezione trasversale dovranno essere rilevate le coordinate x, y, z, di tutti i punti rappresentativi dell'andamento plano-altimetrico della sezione naturale.

Si precisa, infine, che le zone e gli elementi ritenuti più significativi saranno individuati preliminarmente all'avvio delle attività operative e di processing topografico.

Per quanto concerne, invece, i settori caratterizzati da pareti con inclinazione sub-verticale risultano particolarmente utili rilievi di tipo terrestre da eseguire mediante il ricorso a tecniche tradizionali (ad es. fotogrammetria terrestre) e/o innovative (ad es. laser scanner terrestre).

Geologia, geomorfologia ed idrogeologia

Il quadro delle conoscenze relative agli aspetti geologico-strutturali, lito-stratigrafici, geomorfologici ed idrogeologici sarà definito avvalendosi, oltre che dall'analisi dei dati già disponibili (Fase I), dalle risultanze di rilievi di campo di dettaglio e delle indagini in sito (carotaggi, trincee, ecc) – appositamente progettate di concerto con l'Autorità DAM.



Le attività da svolgere comprendono:

- *Rilievo di campagna geo-litologico, stratigrafico e strutturale (alla scala 1:5.000) comprendente l'analisi litostratigrafica dei carotaggi e sezioni in trincea e/o delle altre sezioni naturali o artificiali disponibili;*
- *Supporto alla realizzazione delle indagini in sito (la cui esecuzione è a cura di Ditte Specializzate);*
- *Rilievo geomorfologico alla scala 1:5.000;*
- *Rilievo finalizzato all'acquisizione di dati idrogeologici con individuazione delle sorgenti e relative misure di portata.*

L'insieme degli elementi acquisiti con tali indagini concorrerà alla ricostruzione del modello geologico dei versanti che rappresenta il punto di partenza per la redazione del modello geotecnico di sottosuolo. In particolare, si focalizzerà l'attenzione sull'analisi e descrizione degli aspetti morfologici, litologici e stratigrafici, della circolazione idrica sotterranea e dell'assetto strutturale che hanno caratterizzato settori e litotipi o formazioni interessati dagli eventi franosi ed alluvionali avvenuti nel passato ed i settori e litotipi suscettibili a fenomeni di instabilità sia lungo i versanti che lungo gli impluvi.

Per completare il modello non verranno trascurati i risultati delle indagini in sito di tipo indiretto (prospezioni sismiche) o meccanico (prove penetrometriche, etc.) anche per la ricostruzione dell'andamento del substrato al di sotto dei depositi di copertura e per la stima degli spessori di questi ultimi. Per una più ampia descrizione della possibile tipologia delle indagini che verranno realizzate nell'area di studio si rinvia al par. 4.2.1..

Idrologia e Idraulica

Dal punto di vista idraulico, verranno analizzati e caratterizzati – anche con riferimento agli aspetti fisiografici, geometrici e morfologici – i corpi idrici superficiali ed i bacini afferenti e definiti i principali parametri idraulici necessari per la successiva modellazione idraulica degli eventi di piena. Lo studio idrologico condotto per i differenti bacini idrografici oggetto di studio consentirà, inoltre, partendo dai dati pluviometrici, di stimare le portate di piena, per assegnati periodo di ritorno, in corrispondenza delle sezioni di chiusura ritenute significative.



Al fine di evidenziare le criticità idrauliche presenti sul territorio, si provvederà ad applicare appositi codici di calcolo agli impluvi e corsi d'acqua per i quali sia stato riconosciuto un livello di criticità significativo attraverso valutazioni di tipo speditivo.

I prodotti che scaturiranno dalla analisi idrologica e idraulica saranno costituiti dai seguenti elaborati cartografici e relative relazioni di accompagnamento:

- *Carta del reticolo idrografico, dei bacini e dei sottobacini;*
- *Carta della pendenza dei tratti;*
- *Database del catasto delle opere idrauliche con annessa documentazione fotografica;*
- *Relazione idrologica ed idraulica.*

Per quanto concerne, invece, i prodotti che scaturiranno dalle modellazioni idraulica si rimanda al successivo paragrafo.

Modellazioni ingegneristiche a scala di dettaglio

Lo studio di approfondimento dei fenomeni alluvionali/flash flood nell'area di studio del Comune di Minori sarà condotto attraverso il ricorso ad analisi e modellazioni idrauliche.

Tali modellazioni permetteranno di definire le principali delle caratteristiche di deflusso della corrente fluida, associate ad eventi di piena critici, portando in conto le diverse opere idrauliche (anche tratti tombati) presenti lungo il reticolo idrografico valutando il loro comportamento in concomitanza degli eventi di piena di maggiore interesse.

A tal riguardo, si individueranno i più adeguati codici di calcolo numerico in grado di simulare i differenti fenomeni di interesse. Tali modelli saranno preliminarmente tarati su eventi occorsi nel passato nel territorio in esame.

Gli elaborati di sintesi ed interpretativi che scaturiranno dalla modellazione idraulica comprenderanno:

- *Carta delle aree storicamente inondate e dei dissesti segnalati;*
- *Carta delle aree inondabili e delle criticità idrauliche per assegnati periodi di ritorno;*
- *Profili di corrente e scale di deflusso;*
- *Carta della vulnerabilità degli elementi esposti (con riferimento ai fenomeni di alluvionamento) a scala 1:5.000;*
- *Relazione inerente alle modellazioni idrauliche e definizione degli scenari delle conseguenze sugli elementi esposti a rischio.*



Le modellazioni idrauliche, da condurre mediante codici numerici di calcolo monodimensionale e bidimensionale, consentiranno di definire – per assegnati periodi di ritorno e con riferimento alle portate di piena calcolate nell’ambito dello studio idrologico – le aree interessate dai deflussi provenienti dai bacini montani soprastanti l’abitato, caratterizzandone i tiranti massimi e le velocità di flusso massime, e le aree finali interessate dagli allagamenti.

L’utilizzo di tali modelli consentirà, inoltre, con riferimento ai fenomeni di flusso iperconcentrato, di individuare le porzioni lungo le aste principali in erosione e/o deposizione e, quindi, di stimare la concentrazione volumetrica coinvolta nei fenomeni di trasporto nonché la loro propagazione sino alle aree pedemontane.

Con riferimento ai tratti tombati, attraversamenti idraulici e restringimenti le modellazioni idrauliche forniranno, oltre ai profili di corrente, le scale di deflusso per ciascuna opera idraulica attraversata nonché i franchi di sicurezza per assegnato periodo di ritorno anche alla luce della frazione solida erosa e trasportata durante il moto della corrente.

Terza fase: ripermetrazione ed individuazione degli interventi di mitigazione del rischio

Sulla base dei risultati derivanti dalle indagini e dalle modellazioni svolte, l’Autorità DAM perverrà ad una revisione ed aggiornamento della zonazione della Pericolosità e del Rischio da frana di cui ai vigenti Piani stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio frana. La ripermetrazione sarà riportata nella “*Carta degli Scenari di Rischio a scala 1:5.000*”.

Si individueranno e rappresenteranno su una cartografia tematica a scala 1:5.000 le tipologie di intervento più idonee (attive e/o passive) per la mitigazione del rischio. Inoltre, per ogni tipologia di intervento, si espliciteranno le attività a farsi per il loro dimensionamento ad una appropriata scala di dettaglio.

Particolare attenzione, sarà rivolta, inoltre, alla individuazione e progettazione degli interventi non strutturali di mitigazione del rischio quali i presidi territoriali ed il monitoraggio strumentale.

Si evidenzia, inoltre, che nell’ambito delle attività pianificate con riferimento alla gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori, l’Autorità DAM definirà il programma di lavoro per la



predisposizione del piano di protezione civile al fine di assicurarne la coerenza con gli scenari di rischio definiti nell'ambito delle attività sopra descritte e le strategie e con le strategie di mitigazione del rischio individuate (art. 18, co. 3, D. Lgs. 224/2018).

A tal riguardo, infatti, il Piano di Protezione Civile rappresenta l'insieme delle procedure operative che dovranno essere adottate per fronteggiare un evento calamitoso atteso in un determinato territorio al fine di garantire l'effettivo ed immediato impiego delle risorse necessarie al superamento dell'emergenza ed il ritorno alle normali condizioni di vita. Per poter soddisfare questa necessità occorre, innanzitutto, definire accuratamente gli scenari di pericolosità reali o potenziali riscontrabili sul territorio comunale e valutare, di conseguenza, la vulnerabilità delle porzioni di territorio interessata (aree, popolazione coinvolta, strutture danneggiabili, etc.). Tali aspetti consentono, infatti, di disporre di un quadro globale ed attendibile relativo all'evento atteso e dimensionare preventivamente la risposta operativa necessaria al superamento della calamità con particolare attenzione alla salvaguardia della vita umana.

In considerazione di quanto descritto, l'Autorità DAM fornirà al Comune di Minori il supporto tecnico-scientifico per la predisposizione del Piano di Emergenza Comunale, il quale si articolerà delle seguenti fasi di lavoro:

1. Censimento e raccolta dei dati di base di interesse per il territorio comunale

In questa fase saranno raccolti, catalogati ed analizzati tutti i dati relativi al territorio (amministrativi, demografici, carte di base, strumenti di pianificazione urbanistica, pianificazione di emergenza sovracomunale, et.), le infrastrutture (viabilità, reti tecnologiche, etc.) e le risorse disponibili (strutture strategiche per l'attività di protezione civile, principali strutture di aggregazione e di accoglienza, principali infrastrutture per servizi essenziali e strutture critiche, etc.);

2. Definizione degli scenari di rischio

Il Piano di Emergenza deve adottare le aree classificate a pericolosità e a rischio da frana elevato e molto elevato riportate nel PsAI-Rf, quali scenari di riferimento per la valutazione del danno atteso nel caso di eventi critici.



In questo caso, gli scenari di rischio saranno definiti dalle indagini e dagli studi eseguiti a scala di dettaglio secondo quanto riportato nei capitoli precedenti. Gli scenari di rischio, così individuati, forniranno – nell'ambito del sistema di allertamento – supporto alle attività di monitoraggio e di sorveglianza sia con l'informazione strumentale locale relativa all'evolversi dell'evento e sia definendo i contenuti e gli obiettivi delle attività di presidio territoriale;

3. *Predisposizione di procedure operative*

Questa fase si espliciterà nella individuazione dell'organizzazione del modello d'intervento riguardante il *sistema di comando e controllo* di protezione civile, le *fasi operative* e la *procedura operativa*.

Il sistema di comando e controllo sarà finalizzato a disciplinare il flusso delle informazioni nell'ambito del complesso sistema di risposta di protezione civile, garantendo che i diversi livelli di comando e di responsabilità abbiano, in tempi rapidi, le informazioni necessarie per poter attivare le misure di salvaguardia della popolazione e dei beni esposti.

La risposta del sistema di protezione civile comunale sarà articolata in quattro *fasi operative* non necessariamente successive (*stato di preallerta* – fasi di: *attenzione* – *preallarme* – *allarme*) corrispondenti al raggiungimento di tre livelli di allerta come di seguito riportato:

- *Preallerta*: in caso di ricezione di Avviso Regionale di Avverse Condizione Meteo o di avviso Regionale di Criticità con previsione di Criticità Ordinaria conseguente alla possibilità di fasi temporalesche intense;
- *Allerta*:
 - a) *Attenzione*, in caso di Avviso Regionale di Criticità con Criticità Moderata o Elevata e/o all'aggravarsi della situazione in punti critici e/o al superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locale, ove presenti;
 - b) *Preallarme*, nel corso di un evento con l'aggravarsi della situazione nei punti critici monitorati a vista da presidi territoriali e/o al superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locale, ove presenti;
 - c) *Allarme*, al verificarsi di un evento calamitoso (anche solo potenzialmente calamitoso) e/o all'aggravarsi della situazione nei punti critici monitorati a



*Autorità di Bacino Distrettuale
dell'Appennino Meridionale*



vista da presidi territoriali e/o al superamento di soglie riferite a sistemi di allertamento locale, ove presenti.

In considerazione del relativo scenario di riferimento, l'evoluzione della dinamica dell'evento dovrà essere monitorata e sorvegliata attraverso sia l'utilizzo di adeguata strumentazione di monitoraggio (pluviometri, tensiometri, etc.), anche da remoto, sia attraverso l'attività di Presidio Territoriale, che dovrà provvedere, in particolare, al controllo dei punti critici.

La *procedura operativa* consisterà nella individuazione delle attività che il Sindaco, in qualità di Autorità di protezione civile, dovrà porre in essere per il raggiungimento degli obiettivi previsti nel piano.



Quarta fase: attività di informazione, divulgazione e partecipazione pubblica e realizzazione di un laboratorio per l'uso, il controllo e la gestione delle aree urbanizzate della costiera amalfitana

Le metodologie adottate e i risultati che nel tempo si conseguiranno dovranno essere oggetto di un percorso di informazione e divulgazione dei risultati conseguiti nonché di attuazione di processi partecipati per l'incremento di consapevolezza relativamente all'importanza della salvaguardia del territorio e alla sua valorizzazione.

Questo contribuirà anche ad accrescere la “*sensibilità e la cultura territoriale*” nei settori della difesa, salvaguardia e tutela del sistema fisico-ambientale.

L'autorità DAM sarà Coordinatore di tale attività che sarà espletata, con il contributo dei referenti dei differenti settori disciplinari, attraverso:

- *partecipazione incontri tecnici con i rappresentanti di altri Enti relativamente alle tematiche affrontate;*
- *partecipazione a conferenze, seminari e tavole rotonde, workshop;*
- *distribuzione di materiale specifico quale: relazioni sintetiche, pubblicazioni, brochures e depliant;*
- *Configurazione di un laboratorio in scala reale per l'uso, il controllo e la gestione delle aree urbanizzate della costiera amalfitana.*

Di estremo rilievo è la definizione e realizzazione di un processo di partecipazione, con il coinvolgimento di portatori di interesse (stakeholder) sociali ed economici, pubblici o privati con particolare attenzione a quelli locali, per una definizione del programma degli interventi da eseguire. Il gruppo di portatori di interesse da coinvolgere comprende soggetti organizzati e non organizzati, istituzioni, rappresentanti di interessi generali e di settore, cittadini e tutti coloro interessati ad ascoltare e a confrontarsi rispetto alle problematiche del territorio.

Lo scopo principale del Processo Partecipato, per l'individuazione condivisa delle modalità più efficaci di intervento per perseguire gli obiettivi del Progetto, è:

- *far conoscere le problematiche del territorio,*
- *proporre soluzioni possibili e innovative,*
- *applicare un approccio intersettoriale ai problemi,*



- *promuovere una discussione strutturata e mirata,*
- *promuovere una partecipazione attiva alla realizzazione del “Progetto inerente la Gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori”.*

Le esperienze maturate nel corso dello svolgimento delle attività volte alla gestione del rischio idrogeologico nel Comune di Minori dovranno concorrere – mediante l’attuazione di processi partecipati – ad un incremento di consapevolezza da parte di tutti gli attori coinvolti relativamente all’importanza della salvaguardia del territorio e alla sua valorizzazione quale patrimonio e fonte di sviluppo della società. Le metodologie adottate e i risultati che nel tempo si conseguiranno dovranno essere oggetto di un percorso tecnico-scientifico e gestionale innovativo che potrà giovare della configurazione di strutture di eccellenza dedicate allo sviluppo e alla messa a punto di tecnologie e di sistemi di controllo ambientale.

La configurazione di queste strutture, oltre a tradursi in un importante settore occupazionale per ricercatori e tecnici, dovrebbe avere l’ambizione di costituire un parco tecnologico che sia di attrazione per la comunità scientifica nazionale ed internazionale, proponendosi come uno straordinario laboratorio in scala reale da estendere ad altri territori urbanizzati della Costiera Amalfitana.