



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia
interessati dal sisma del 21 agosto 2017 e dagli eventi franosi del 26 novembre 2022

ORDINANZA SPECIALE n. 4 DEL COMMISSARIO STRAORDINARIO PER LA
RICOSTRUZIONE DELL'ISOLA DI ISCHIA

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Documento di Indirizzo alla Progettazione

D.Lgs. 36/2023 (art 41 ed All. I.7 art.3)

Decreto commissariale n. 1698 dell'11 luglio 2023

Il Responsabile Unico del Progetto
Ing. Antonio Longo



Sisma ed Emergenza Ischia

Ricostruzione Post Terremoto 2017 e Interventi Contro il Dissesto
Idrogeologico

PREMESSA	5
I. GLI OBIETTIVI DA PERSEGUIRE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	7
OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE	9
CAVA PUZZILLO - Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni.....	11
CAVA FASANIELLO O ERVANIELLO - Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni.....	12
CAVA SINIGALLIA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni.....	16
CAVA CELARIO E CAVA FONTANA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni.....	18
CAVA CUCCUFRIDDO E CAVA LA RITA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni.....	20
INTERVENTI A SCALA COMUNALE.....	23
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO	24
GEOLOGIA	27
GEOMORFOLOGIA	29
IDROGEOLOGIA.....	37
GEOTECNICA.....	43
CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DELLE AREE DI STUDIO	48
USO DEL SUOLO E COSTRUITO	55
ANALISI STORICA EVENTI ALLUVIONALI E FRANOSI.....	61
L'EVENTO DEL 24 OTTOBRE 1910 A CASAMICCIOLA TERME.....	62
L'EVENTO DEL 10 NOVEMBRE 2009 A CASAMICCIOLA TERME.....	64
STATO DI FATTO	70
CORNICE SOMMITALE.....	75
CAVA DEL PUZZILLO FINO ALLA TOMBATURA.....	80
CAVA ERVANIELLO (O FASANIELLO) – CAMPOMANNO - CAVA NEGROPONTE FINO ALLA TOMBATURA.....	81
CAVA SINIGALLIA – CAVA FONTANA- CAVA CELARIO FINO ALLA TOMBATURA.....	82
CAVA CUCCUFRIDDO – CAVA DEL MONACO – CAVA LA RITA FINO ALLA TOMBATURA	83
DESCRIZIONE DEL DANNO.....	83
DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELL'EVENTO.....	89
DANNO AGLI EDIFICI.....	98
I DANNI PRODOTTI DAI DUE EVENTI.....	121
IL QUADRO DEI FABBISOGNI.....	123
IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI	124



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE E VINCOLI DI LEGGE RELATIVI AL CONTESTO D'INTERVENTO.....	125
II. REQUISITI TECNICI CHE L'INTERVENTO DEVE SODDISFARE.....	129
INDAGINI E PROVE GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE.....	130
INTERVENTI CORTICALI.....	131
OPERE DI SOSTEGNO.....	134
TERRE ARMATE.....	135
BRIGLIE.....	136
SOGLIE DI FONDO.....	138
VASCHE DI ESPANSIONE E VALLI TRASVERSALI.....	139
RIVESTIMENTI SPONDALI E DI FONDO (MATERASSI).....	140
RETI FRANGICOLATA E PARAMASSI.....	141
TOMBATURE.....	141
ALVEI STRADA.....	142
III. PROCEDURA DI AFFIDAMENTO DEI LAVORI, LIVELLI DELLA PROGETTAZIONE E ACCORPAMENTO DEI SERVIZI TECNICI.....	143
IV. ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO..	145
V. COPERTURA FINANZIARIA DEGLI INTERVENTI.....	149
VI. INDIVIDUAZIONE DI DETTAGLIO DELLE OPERE.....	149
OPERA 1.....	152
OPERA 2.....	158
OPERA 3.....	165
OPERA 4.....	172
OPERA 5.....	178
OPERA 6.....	184
OPERA 7.....	190
OPERA 8.....	196
OPERA 9.....	202
OPERA 10.....	208
OPERA 11.....	214
OPERA 12.....	220



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

VII. INDIRIZZI GENERALI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE, GEOTECNICO E STRUTTURALE DELLE OPERE	227
MONITORAGGIO STUTTURALE DELLE OPERE.....	229
RILIEVO	229
CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI.....	230
COSTRUZIONI DI LEGNO.....	232
LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA	233
CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA	234
ANCORAGGI ATTIVI E PASSIVI (CHIODI).....	235



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

PREMESSA

Dalle prime ore del 26 novembre 2022 il territorio dell'isola di Ischia è stato interessato da eventi meteorologici di eccezionale intensità che hanno determinato una grave situazione di pericolo per l'incolumità delle persone, causando vittime, dispersi, l'allagamento e l'isolamento di diverse località e l'evacuazione di numerose famiglie dalle loro abitazioni. Con delibera del Consiglio dei ministri del 27 novembre 2022 è stato dichiarato, per dodici mesi, lo stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici. L'ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile (di seguito anche "OCDPC") n. 948 del 30 novembre 2022, recante "Primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza degli eccezionali eventi metereologici verificatisi nel territorio dell'isola di Ischia (NA), a partire dal giorno 26 novembre 2022", ha affidato al Commissario delegato il coordinamento:

- a) degli interventi necessari nella fase di prima emergenza volti a rimuovere le situazioni di rischio, ad assicurare l'indispensabile attività di soccorso, assistenza e ricovero delle popolazioni colpite dai predetti eventi calamitosi;
- b) delle attività da porre in essere, anche in termini di somma urgenza, inerenti alla messa in sicurezza delle aree interessate dagli eventi calamitosi;
- c) degli interventi urgenti volti ad evitare situazioni di pericolo o maggiori danni a persone o a cose;

L'Ordinanza speciale n. 4 del 31 maggio 2023 ex articolo 11, comma 2, del decreto legge 76 del 2020, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 settembre 2020, n. 12 approva il Piano degli interventi urgenti di cui all'articolo 5 ter del Decreto-Legge n.186 del 2022, convertito con la legge n.9 del 2023, riguardanti le aree e gli edifici colpiti dall'evento franoso del 26 novembre 2022 nel comune di Casamicciola Terme, e predispone l'affidamento del documento di indirizzo alla progettazione, di seguito DIP, alle Università e Centri di Competenza.

Con il Decreto n 1698 -11 luglio 2023 del Commissario Straordinario del Governo per la ricostruzione nei territori dell'Isola d'Ischia interessati dall'evento sismico del 21 agosto 2017 si prende atto che i Centri di competenza e le Università hanno comunicato, con nota prot. n. 2097E/CS/ISCHIA del 3 luglio 2023, l'intenzione di procedere a fornire supporto al Commissario Straordinario per le attività inerenti:

- all'integrazione di ricerche e studi finalizzati all'acquisizione di conoscenze utili per la progettazione degli interventi di mitigazione previsti dal Piano Commissariale degli interventi urgenti per la sicurezza e la ricostruzione nel Comune di Casamicciola Terme;
- al supporto scientifico funzionale alla predisposizione, da parte del Commissariato e delle eventuali stazioni appaltanti, del "Documento di Indirizzo della Progettazione" (DIP) dei singoli interventi previsti dal piano commissariale;
- alla verifica di congruità tecnico-scientifica dei PFTE predisposti dai professionisti incaricati, rispetto ai DIP e al Piano degli interventi secondo quanto indicato dalla struttura commissariale;
- al supporto scientifico finalizzato alla verifica delle priorità e indirizzi per la pianificazione degli interventi necessari per la mitigazione del rischio tra quelli segnalati dagli altri 5 comuni dell'isola d'Ischia, elencati nell'allegato 7 all'Ordinanza del CD del 31.5.2023.

I Centri di competenza e le Università non hanno ritenuto di poter garantire l'intera redazione del DIP ma solo supporto scientifico alla sua composizione; e viene costituito, presso la struttura del Commissario Straordinario



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

del Governo per la ricostruzione nei territori dell'isola di Ischia interessati dagli eventi sismici del 21 agosto 2017, l'Unità tecnica preposta alla redazione del DIP per le opere del Piano che provvederà:

- a. a redigere entro il 28 luglio 2023, in ragione della necessità di assicurare la celere individuazione del soggetto incaricato della redazione del progetto di fattibilità di cui al d.lgs 36/2023 ed in deroga a quanto indicato nell'Allegato I.7 del d.lgs 36/2023, un DIP con i seguenti contenuti minimi:
 - i. gli obiettivi da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, le funzioni che dovranno essere svolte, i fabbisogni e le esigenze da soddisfare;
 - ii. gli elaborati grafici e descrittivi da redigere;
 - iii. i requisiti tecnici che l'intervento deve soddisfare in relazione alla legislazione tecnica vigente e al soddisfacimento delle esigenze di cui alla lettera a);
 - iv. i livelli della progettazione da sviluppare e i relativi tempi di svolgimento, in rapporto alla specifica tipologia e alla dimensione dell'intervento.
 - v. i limiti economici da rispettare e l'eventuale indicazione delle coperture finanziarie dell'opera;
 - vi. l'indicazione della procedura di scelta del contraente, dei requisiti di partecipazione;
 - vii. l'indicazione del criterio di aggiudicazione e dei criteri di selezione dell'operatore economico;
 - viii. la tipologia di contratto individuata per la realizzazione dell'intervento, e in particolare se il contratto sarà stipulato a corpo o a misura, o parte a corpo e parte a misura;
 - ix. la individuazione, laddove possibile e/o necessario, di lotti funzionali e/o di lotti prestazionali, articolati in strutture analitiche di progetto;
 - x. gli indirizzi generali per la progettazione del monitoraggio ambientale, geotecnico e strutturale delle opere, ove ritenuto necessario;
 - xi. l'indicazione di massima dei tempi necessari per le varie fasi dell'intervento;
- b. ad integrare, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica, il DIP con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del PFTE e per le successive fasi progettuali;
- c. a coordinare l'attività di progettazione al fine di verificarne, in itinere, la coerenza con i contenuti del Piano degli interventi urgenti;

La scelta progettuale adottata dovrà necessariamente tenere conto della futura manutenibilità delle opere progettate.

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate nel paragrafo VII, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

I. GLI OBIETTIVI DA PERSEGUIRE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

L'inquadramento degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico del comune di Casamicciola Terme è strettamente correlato al "Piano commissariale di interventi urgenti per la sicurezza e la ricostruzione", di seguito Piano, di cui all'art. 5 – ter della Legge n. 9 del 2023.

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica (PFTE) assume, come ipotesi di base, gli studi e le elaborazioni redatte dai Centri di Competenza e Università riportate nel Piano degli interventi da integrare con ulteriori studi e approfondimenti basati su un livello di conoscenza più accurata del territorio.

Il livello di dettaglio del PFTE deve risultare molto più approfondito rispetto al Piano suddetto in merito ad una serie di aspetti quali: definizione adeguata del livello di conoscenza delle caratteristiche meccaniche, geologiche, materiche del territorio, urbanizzato e non, dimensionamento idraulico degli alvei e dei sistemi di difesa passiva lungo gli alvei (briglie, dighe, vasche di laminazione, soglie, ecc.), dimensionamento delle opere di difesa delle sponde fluviali, spesso anche molto incise come è emerso dagli studi del Piano. Il PFTE dovrà avere come obiettivi, tra gli altri, quello di individuare diversi stralci funzionali dei lavori relativi a ciascuna gara di progettazione in modo da poter programmare i lavori sulla base delle disponibilità finanziarie e del miglior rapporto benefici-costi relativamente all'innalzamento del livello di sicurezza degli alvei. Tale livello è correlato alla verifica delle opere di difesa idraulica secondo diversi periodi di ritorno come è prassi in letteratura. Si può immaginare di tracciare differenti scenari di lavori a cui corrispondono efficaci crescenti di sicurezza secondo lo schema seguente:

Dato	Soluzione 1	Soluzione 2	Soluzione 3
Tempo di ritorno per cui la soluzione prevede la messa in sicurezza	50 anni	100 anni	200 anni

In una logica di graduale avvicinamento alla soluzione definitiva, ovvero quella con periodo di ritorno di 200 anni, nel PFTE dovranno essere previsti gli interventi prioritari per garantire nel breve periodo la riduzione del rischio idrogeologico, per poi intervenire successivamente con ulteriori interventi, per arrivare alla mitigazione del rischio per $T_r=200$ anni, percorrendo le soluzioni 2 e 3.

Al fine di individuare correttamente gli interventi e la loro localizzazione si riporta di seguito uno stralcio cartografico indicante il posizionamento degli stessi e un estratto del Capitolo 8 del suddetto piano.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

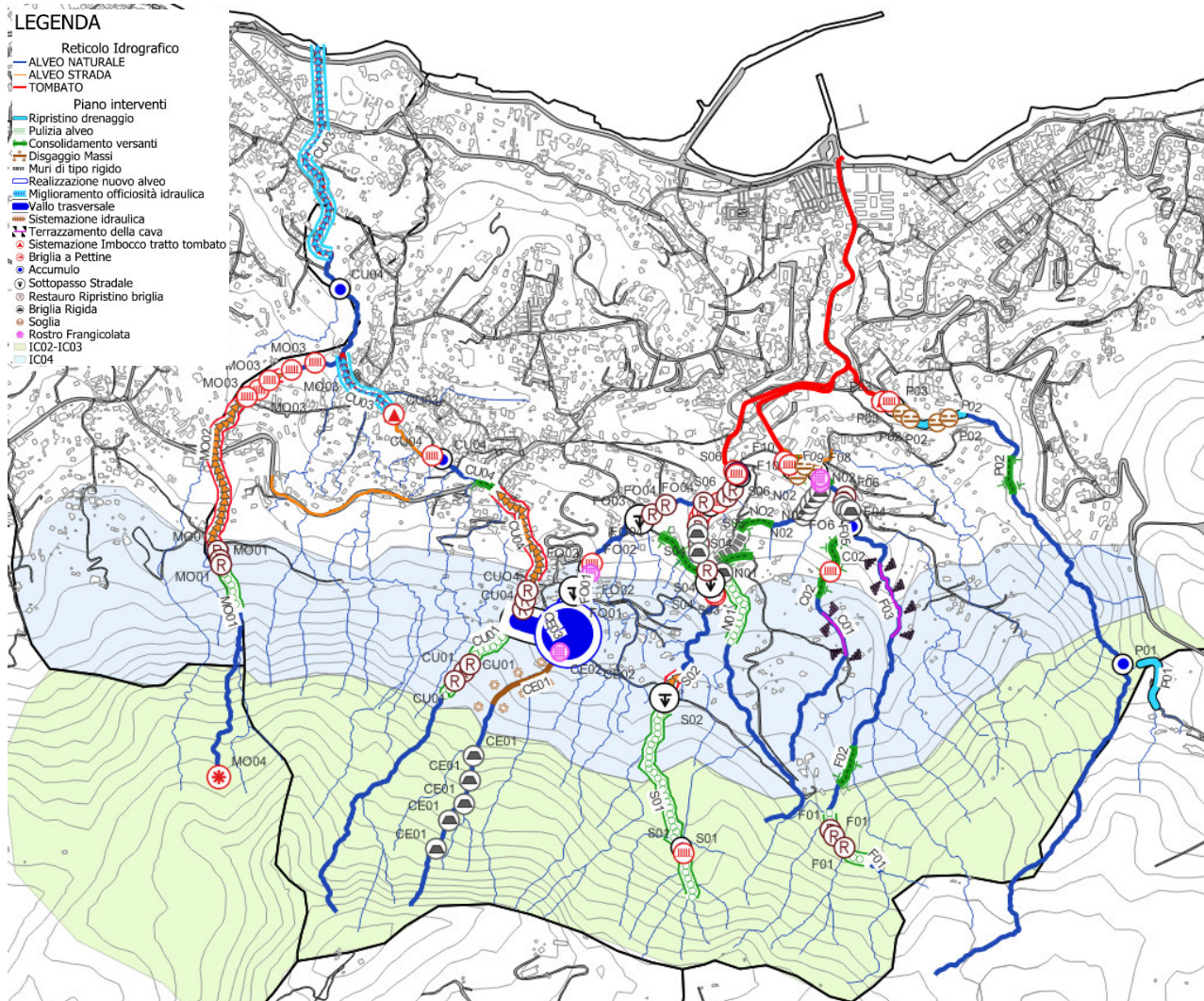


Figura 1. Stralcio localizzazione interventi

Gli interventi proposti dal piano sono riconducibili a due gruppi:

- *Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni*
- *Interventi di sistemazione puntuale o locale*

I primi comprendono le opere necessarie per contenere i flussi detritici provenienti dai versanti dell'Epomeo e che hanno prodotto più volte nel corso degli anni, e da ultimo il 26 novembre 2022, la dolorosa perdita di vite umane e danni notevoli ai beni presenti sul loro percorso. Si tratta, in altri termini, di opere che tendono a ridurre in modo significativo la probabilità che possano verificarsi nel futuro eventi come quelli connessi alla instabilità del versante, che, lo scorso 26 novembre, hanno colpito il Celario.

In tale categoria ricadono anche le opere prevalentemente destinate alla regimazione delle acque di scorrimento superficiale. Ciò, per l'inadeguatezza del reticolo idrografico, fortemente condizionato da interventi antropici, e, in particolare, con il diffuso ricorso alle tombature. Conseguentemente, le acque possono divagare lungo il reticolo stradale con evidenti pericoli per l'incolumità delle persone e l'integrità dell'edificato.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Gli interventi di questo primo gruppo sono oggetto dei successivi paragrafi 8.2-8.7, dove sono sinteticamente ricordate le criticità emerse in questa prima fase di analisi e puntualmente riportate nei precedenti paragrafi, in particolare nel capitolo 5; sono anche indicate le caratteristiche principali che si ritiene debbano contraddistinguere gli interventi proposti. Questi sono riconducibili alle tipologie descritte nel capitolo 7, al quale si rimanda per i dettagli. È da osservare che le indicazioni riportate in questo capitolo sono da intendersi come preliminari e, quindi, oggetto di possibili future modifiche e integrazioni. Esse, comunque, sono da ritenersi sufficientemente robuste, perché basate su un'intensa attività di studio e di analisi ampiamente descritte nei precedenti capitoli.

Nel secondo gruppo di interventi sono compresi quelli di limitata rilevanza, anche economica, che riguardano sistemazioni locali e ripristino di strutture danneggiate dagli eventi dello scorso novembre. Per tali interventi questa stesura preliminare del Piano si limita a riportare, al paragrafo 8.8, un elenco, così come dedotto dalle richieste pervenute da diversi Enti pubblici, rimandando a successive verifiche la valutazione della loro utilità e della loro efficacia. Tale valutazione non è stata possibile, allo stato attuale delle cose, per la mancanza di adeguate informazioni.

OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE

Giova evidenziare che il Piano ha già elaborato una prima valutazione delle alternative progettuali anche partendo dalla soluzione zero, ovvero assenza di intervento, per ciascuna delle fattispecie indagate rispetto ai diversi rischi, (presenza o meno di una briglia, vasca, soglia), fino a quelle indicate nello stesso e soppesate con una prima stima di quantificazione economica che si è tradotta nel QTE (quadro tecnico economico). Il PFTE oltre a quanto già proposto nel Piano dovrà individuare ulteriori opere di dettaglio che dovessero risultare indispensabili per condurre la sicurezza ad un livello accettabile con la portata di piena corrispondente al periodo di ritorno di 200 anni.

La progettazione degli interventi dovrà considerare qualsiasi aggiornamento del teatro di intervento acquisito nei mesi appena trascorsi in cui sono stati disposti diversi interventi di somma ed estrema urgenza che i vari soggetti attuatori hanno condotto, sia coordinati dalla struttura commissariale che in autonomia, fino ad oggi e che, in molti casi, stanno ancora conducendo. In una tale situazione dinamica sarà compito del RUP indicare all'atto della consegna del servizio lo stato dell'arte di avanzamento delle attività di progettazione, dei lavori e di ogni altro elemento utile che dovesse caratterizzare lo scenario descritto in questo dip in modo differente grazie al trascorrere del tempo.

L'approccio operativo dovrà necessariamente essere multidisciplinare, basato su analisi e indagini specialistiche da cui discende l'eterogeneità delle figure professionali che andranno a comporre la struttura tecnica minima per ciascuna gara.

Inoltre, la progettazione dovrà tener conto sia di altri interventi finanziati per la riduzione del dissesto idrogeologico, che non sono inclusi in questo documento, sia di eventuali altre opere in esecuzione o in progettazione che potrebbero avere scopi diversi dalla mitigazione del dissesto idrogeologico, ma comunque incidere nell'area interessata e interagire con l'intervento oggetto di questo documento preliminare.

Saranno altresì prese in considerazione, se applicabili, le prescrizioni e le indicazioni risultanti dai pareri e dai nulla osta obbligatori riguardanti interventi di difesa del suolo già finanziati e dalle nuove perimetrazioni di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Rischio Frana e Rischio Idrogeologico predisposte dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale e non ancora pubblicate.

La progettazione degli interventi mirerà a raggiungere gli obiettivi generali di mitigazione del rischio nell'abitato di Casamicciola Terme, nel rispetto dei limiti finanziari e di altri vincoli, quali a titolo esemplificativo archeologici, paesaggistici, legati a siti SIC, etc... Inoltre, si darà particolare attenzione all'integrazione armoniosa delle opere nell'ambiente circostante, con la massima riduzione degli impatti sulle componenti ambientali del contesto d'intervento.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alle opere già presenti negli alvei effettuando, sarà cura del progettista verificarne stabilità e funzionalità anche rispetto alle nuove opere progettate.

Per conseguire tali obiettivi, la scelta delle modalità specifiche di intervento privilegerà soluzioni che combinino i seguenti elementi:

- Adeguate criteri di realizzazione delle strutture e dei manufatti, tenendo conto sia dei materiali e delle tecnologie scelti, sia delle specifiche metodologie di calcolo adottate.
- Efficaci misure di rinaturalizzazione mediante l'utilizzo di moderne tecniche di ingegneria naturalistica, che saranno preferite salvo nei casi in cui non risultino tecnicamente idonee a garantire la mitigazione del rischio senza ricorrere a tecniche tradizionali.
- Riutilizzo delle materie scavate, nel limite delle possibilità tecniche e in conformità con la normativa di settore, in particolare con il DPR 120/2017.
- Minimizzazione del trasporto di materiali solidi dagli alvei, data l'elevata spesa associata allo smaltimento.
- Altri accorgimenti mirati alla riduzione generale dell'impatto ambientale delle opere.

L'obiettivo primario sarà quindi quello di realizzare interventi che, oltre a mitigare il rischio idrogeologico, siano in armonia con l'ambiente circostante e che adottino soluzioni sostenibili e rispettose dell'ecosistema locale.

La sistemazione idraulica dei tratti montani e pedemontani dei corsi d'acqua richiede non solo la valutazione delle portate liquide e solide che possono affluire dai bacini a monte ma anche la valutazione delle capacità, da parte del sistema fluviale, di convogliare a valle, almeno mediamente in un lungo periodo di tempo, le portate solide che si producono nel bacino e che riescono ad essere, a loro volta, convogliate dai tratti più a monte. Le metodologie utilizzate dovranno consentire ad esempio, la valutazione delle pendenze da assegnare ai vari tratti affinché non si abbiano, almeno mediamente nel tempo, né fenomeni erosivi né fenomeni di deposito (meglio note come pendenze di equilibrio), l'individuazione dei tratti in cui potrebbe essere necessario realizzare delle sezioni banchinate atte a consentire il convogliamento verso valle, all'interno della savanella, delle portate solide mediamente affluenti da monte, la valutazione delle portate solide che possono affluire alle diverse tipologie di briglie.

I corsi d'acqua naturali raggiungono il loro assetto in seguito a fasi di erosione e di deposito, che si succedono nel tempo e nello spazio a seconda che il rifornimento di materiale solido dal bacino a monte di un determinato tronco sia, rispettivamente, minore o maggiore della capacità di trasporto da parte della corrente. In condizioni di equilibrio dinamico, vale a dire in una situazione in cui, mediamente in un numero di anni sufficientemente lungo, le erosioni vengono bilanciate dagli interrimenti, la capacità di trasporto risulta mediamente pari al rifornimento di materiale solido da monte. In tali condizioni, la valutazione del trasporto solido viene di norma effettuata con riferimento a una situazione di moto permanente, prendendo in considerazione un unico valore



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

della portata liquida (indicata, il più delle volte, come portata di modellamento) e un diametro caratteristico delle granulometrie trasportate. L'individuazione di una portata indice può avere senso in corsi d'acqua naturali caratterizzati da una notevole perennità delle portate, altrettanto non può invece dirsi per corsi d'acqua che, come quelli ricadenti nei bacini in esame sono caratterizzati da un regime spiccatamente torrentizio e da portate pressoché nulle (a meno di apporti sorgentizi) in assenza di piogge. In questi ultimi, infatti, il trasporto di materiale solido, e quindi i fenomeni di erosione e di deposito, avviene in modo impulsivo, per cui l'utilizzazione di un valore unico della portata liquida da prendere a riferimento per la valutazione dei volumi solidi medi annui trasportati dalla corrente risulta del tutto priva di efficacia. Per tale motivo, al fine di calcolare la capacità media annua di trasporto di materiale solido di corsi d'acqua a regime torrentizio, risulta conveniente fare riferimento, anziché ad un unico valore della portata liquida, alla curva media di durata delle portate liquide, che sintetizza, in maniera efficace, il processo stocastico di permanenza in alveo di assegnati valori della portata liquida.

Una volta determinata, per ciascuno dei tronchi da sistemare, la curva media di durata delle portate liquide, si può procedere alla valutazione della portata solida trasportata in corrispondenza di ciascun valore della portata liquida e, quindi all'individuazione dei volumi solidi medi annui trasportabili, a sistemazione effettuata, in ogni singolo tratto dei vari alvei. Il calcolo della portata solida totale viene effettuato, per ogni fissata coppia portata liquida-durata, suddividendo il trasporto solido globale in trasporto al fondo ed in trasporto in sospensione. In corrispondenza di ciascuna durata, si ipotizza che il deflusso delle portate liquide avvenga in condizioni di moto permanente, e che tanto la forma e le dimensioni delle sezioni trasversali quanto le pendenze longitudinali dei diversi tronchi d'alveo non variano nel tempo. In tali ipotesi, il calcolo delle portate solide può essere effettuato utilizzando espressioni ben note in letteratura.

Fermo restando l'approccio metodologico sopra descritto, il progettista dovrà valutare, con particolare riferimento ai tratti tombati (via Nizzola, via Ombrasco, via V. Emanuele, via Monte della Misericordia), ricadenti nel bacino di propria competenza, la capacità di convogliamento degli stessi, ovvero stabilire se l'evento che mette in crisi il sistema "bacino a monte-tratto tombato", rappresenti un evento frequente ($T < 20$ anni) o meno. Ove mai il sistema risulti insufficiente anche per eventi frequenti, il progettista dovrà indicare eventuali accorgimenti tecnici di fattibile realizzazione (adeguamenti di sezione, modifica pendenze di fondo, bacini di dissipazione a monte dell'imbocco) ovvero indicare una soglia di portata, sia solida che liquida, oltre la quale attivare opportuni sistemi di early-warning. Analogamente, il progettista dovrà effettuare una verifica, sia idraulica che strutturale, di tutte le opere (ponticelli, tombini idraulici etc.) interferenti con le aste torrentizie.

Le opere da progettare sono di seguito riportate:

CAVA PUZZILLO - Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni

- **Codice P01.** *Ripristino della rete di drenaggio e realizzazione di una vasca di accumulo dei sedimenti nella zona di monte della cava Puzzillo*

Il progetto riguarda la sistemazione idraulica di una zona fortemente antropizzata e interessata da un accumulo di terreno di riporto che, peraltro, potrebbe essere soggetto a instabilità. Oltre alle opere di stabilizzazione del versante e di riconfigurazione del reticolo idraulico oggi alterato rispetto alla configurazione naturale, il progetto prevede anche la realizzazione di una nuova vasca a dispersione



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

in luogo di quella preesistente, caratterizzata da dimensioni maggiori, in grado di limitare il transito, verso valle, del copioso materiale proveniente dai versanti.

L'effetto atteso è la riduzione del volume di sedimenti che affluiscono verso valle e una più efficace regimazione delle acque.

- **Codice P02.** Sistemazione dell'asta fluviale della cava Puzzillo

In questa zona sono presenti opere di canalizzazione della cava realizzate attraverso muretti laterali in gabbioni e una pavimentazione in materassi tipo Reno. La rottura, in più punti, dei gabbioni e del materasso, dovute all'azione abrasiva del trasporto solido, rende facilmente disponibile al trasporto sia il materiale contenuto nelle gabbionate sia quello che, nel frattempo, si è depositato sul fondo. Sono quantità rilevanti che, unite al materiale proveniente dai numerosi dissesti locali che interessano i versanti acclivi, costituiscono condizioni di particolare pericolosità. Per contenere il trasporto verso valle del materiale già presente in alveo si può realizzare un sistema di soglie, appena sporgenti dall'alveo, poste a distanza tale da produrre effetti di stabilizzazione. L'intervento può essere integrato con locali sistemazioni dei versanti particolarmente erosi utilizzando reti metalliche rinverdite. La selezione dei tratti di versante in frana da proteggere dipende dalla loro pericolosità in termini di sicurezza per eventuali agglomerati urbani e infrastrutture presenti in sommità. Deve essere anche previsto un significativo alleggerimento della biomassa presente nelle zone da proteggere. Questo tratto è interessato anche da un altro intervento. È necessario, pertanto, rendere omogenea la strategia di intervento.

- **Codice P03.** Sistemazione dell'imbocco del tratto tombato sulla cava Puzzillo

Si tratta di un intervento di grande rilevanza, che tende ad incrementare l'efficienza del tratto tombato attraverso una risagomatura dell'imbocco, purché compatibile con la capacità di convogliamento del canale, e, soprattutto, nella realizzazione, in parte in scavo, di una vasca subito a monte. Tale vasca è destinata a contenere, sia pure parzialmente, il materiale solido trasportato, in modo da ridurre il rischio di ostruzione dell'imbocco che potrebbe produrre effetti anche disastrosi nell'area fortemente antropizzata posta subito a valle. La vasca dovrà avere, sul lato di valle, un sistema di griglie a pettine per fermare il materiale flottante o i sedimenti trasportati di maggiore dimensione, con una distanza tra i denti verticali tale da ridurre la probabilità di occlusione. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi a tali denti siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. L'efficacia della vasca dipende dalla tempestività degli interventi di pulizia da effettuare periodicamente e, comunque, dopo ogni evento che produca un significativo trasporto di materiale. Pertanto, l'opera deve essere facilmente accessibile ai mezzi destinati alla sua manutenzione.

CAVA FASANIELLO O ERVANIELLO - Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni

Tratto 1. Fasaniello fino al tratto tombato

- **Codice F01.** Pulizia dell'alveo e ripristino opere preesistenti.

L'intervento riguarda la pulizia dell'alveo attraverso la rimozione del materiale accumulatosi, almeno in parte, durante l'evento di novembre e il ripristino e l'eventuale consolidamento di alcune briglie preesistenti, che risultano danneggiate. Nel caso in cui le briglie non siano ripristinabili, si procederà



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

alla realizzazione di nuove briglie accostate al paramento di valle di quelle preesistenti. Le briglie dovranno essere di tipo rigido e, ove ritenuto necessario, dotate di adeguati contrafforti.

- **Codice F02.** *Consolidamento versante in località Cognolo*

Previa verifica dei profili di legittimità delle abitazioni soprastanti il pendio in frana, si prevede di attuare interventi di miglioramento della stabilità dei versanti. La fattibilità degli interventi e la tecnologia da utilizzare saranno valutate in base all'acquisizione di dati geotecnici tratti da indagini di campo e di laboratorio da condurre prima della fase progettuale. A seconda dei dati raccolti, gli indirizzi progettuali potranno prevedere sia opere di rinverdimento sia la realizzazione di muri tirantati. Allo stato delle conoscenze, non può essere esclusa l'ipotesi che l'intervento risulti non fattibile, per motivi tecnici o economici, e che quindi si debba procedere alla delocalizzazione delle abitazioni soprastanti. In ogni caso, sarà comunque da prevedere la difesa del piede del pendio dall'azione erosiva delle acque, attraverso difese di sponda rigide o, preferibilmente, flessibili.

- **Codice F03.** *Terrazzamento della cava Fasaniello e consolidamento dei pendii a valle del salto morfologico*

Lungo il percorso della cava Fasaniello è presente un salto morfologico con un dislivello rilevante, seguito da un tratto fortemente inciso tra pareti molto acclivi e interessate da fenomeni di erosione o di frana più o meno superficiali e conseguente ingente presenza di sedimenti in alveo. La realizzazione di un terrazzamento a gradoni idoneo a raccordare il salto morfologico con il fondo dell'alveo attuale può dare un significativo contributo alla parziale stabilizzazione dei versanti, dando origine a un consolidamento al piede dei versanti direttamente sovraincombenti sui gradoni stessi. Le opere di contenimento dei singoli terrazzi dovranno essere di tipo rigido, provviste di sistemi di drenaggio, ben ammorsate sul fondo e sui versanti laterali e, ove necessario, dotate di adeguati contrafforti. Non è, comunque, da escludere il ricorso, ove sussistano le condizioni, alle terre armate. A valle del terrazzamento dovrà essere realizzata un'opera di dissipazione dell'energia, in modo da evitare fenomeni di erosione più a valle. Il riempimento dei terrazzi non dovrà avvenire alla rinfusa ma dovrà essere realizzato attraverso un'accurata azione di costipamento, con una messa in opera selettiva dei materiali di varia pezzatura, capace anche di assicurare il drenaggio verso valle delle acque di infiltrazione. Sulla parte più alta dei versanti, non interessata direttamente dagli effetti del terrazzamento, sono da prevedere opere di rinverdimento e/o la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica. La fattibilità dell'intervento è fortemente condizionata dalla disponibilità, nelle vicinanze, di materiale idoneo per il riempimento dei diversi terrazzi, e dalla possibilità di effettuarne agevolmente il trasporto.

- **Codice F04.** *Area di accumulo alla confluenza tra le cave Fasaniello e Campomanno.*

A valle della confluenza tra le due cave c'è un'area abbastanza estesa nella quale potrebbe essere realizzata una vasca di accumulo del materiale, capace di limitare gli effetti verso valle del trasporto solido. A tal fine, si potranno utilizzare come sezioni di chiusura quelle ristrette presenti lungo l'alveo.

- **Codice F05.** *Pulizia dell'alveo e dei versanti a valle della confluenza tra Fasaniello e Campomanno.*

In un tratto ristretto dell'alveo sono presenti accumuli litoidi e vegetali sul fondo alveo e pareti non molto alte che presentano evidenti segni di instabilità che potrebbe, nell'immediato futuro, ulteriormente incrementare i depositi in alveo. In questo caso, l'intervento prevede il disgaggio del materiale sui versanti in precarie condizioni di equilibrio e la successiva rimozione del materiale complessivamente presente in alveo. In particolare, per quanto riguarda la rimozione del materiale



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

vegetale, si dovrà valutare la modalità più idonea, considerando diverse opzioni: combustione controllata di una parte della biomassa, utilizzazione ai sensi dell'OCD 6/2023, trasporto in luoghi di accumulo.

- **Codice F06.** *Pulizia, ripristino e integrazione delle briglie presenti a valle della confluenza tra le cave Fasaniello e Campomanno.*

In alveo sono presenti due briglie a vista e, forse, anche altre che potrebbero essere attualmente ricoperte dai sedimenti. A causa del loro riempimento la funzione di intercettazione del trasporto solido si è praticamente esaurita, per cui hanno perso la loro funzionalità. L'intervento previsto dovrebbe riguardare la pulizia dell'alveo rimuovendo i detriti accumulati e la successiva verifica della integrità delle briglie procedendo, ove necessario, al loro consolidamento. Sulla base del numero di briglie integre rinvenuto dopo la rimozione dei sedimenti si potrà valutare la possibilità di costruire altre briglie, geometricamente similari, fino a portare il loro numero complessivo a 5.

- **Codice F07.** *Consolidamento versante in località Tresta*

Previa verifica dei profili di legittimità delle abitazioni soprastanti il pendio in frana, si prevede di attuare interventi di miglioramento della stabilità dei versanti. La fattibilità degli interventi e la tecnologia da utilizzare saranno valutate in base alle modellazioni geologiche e geotecniche. Allo stato delle conoscenze, non può essere esclusa l'ipotesi che l'intervento risulti non fattibile per motivi tecnici o economici e che, quindi, si debba procedere alla delocalizzazione.

- **Codice F08.** *Area di deposito alla confluenza tra le cave Fasaniello e Negroponte.*

In prossimità della confluenza c'è un'ampia area di deposito, con una vasca di accumulo completamente interrata. In questa zona, è possibile realizzare una vasca di significativa estensione, stimabile in circa 2000 m², da ricavare attraverso lo scavo del materiale in alveo per una profondità di circa 4-5 m. La vasca sarà a dispersione, con uno scarico di troppo pieno. La realizzazione dovrà tenere conto dell'esigenza di ripristinare periodicamente la capacità del manufatto e, quindi, prevedere un'adeguata via di accesso.

- **Codice F09.** *Stabilizzazione del fondo alveo nel tratto terminale della cava Fasaniello a monte della tombatura.*

Nel tratto a monte della tombatura, la cava presenta un andamento sinuoso e mostra rilevanti accumuli di depositi. Si tratta di grandi quantità di materiale, la cui rimozione sarebbe onerosa e sostanzialmente inefficace perché gli accumuli si riprodurrebbero in tempi relativamente brevi.

L'intervento è pertanto finalizzato a stabilizzare il materiale già presente sul fondo alveo attraverso una serie di soglie trasversali appena più alte dei depositi che si intende bloccare. La barriera di monte dovrà essere realizzata subito a valle del ponticello crollato, che trattiene notevoli quantità di materiale. Ove necessario, si procederà anche alla rimozione di una parte del materiale depositato nel tratto sommitale dei diversi accumuli. Le soglie verranno posizionate in corrispondenza dei fronti dei diversi ammassi o all'interno di questi, qualora la loro lunghezza superi i 30 m. Nei tratti privi di spessori di sedimenti significativi non sono da prevedere opere.

- **Codice F10.** *Sistemazione dell'imbocco del tratto tombato sulla cava Fasaniello*

Si tratta di un intervento di grande rilevanza, che tende ad incrementare l'efficienza del tratto tombato attraverso una risagomatura dell'imbocco, purché compatibile con la capacità di convogliamento del canale. Questo intervento consiste, soprattutto, nella realizzazione di una vasca destinata a contenere,



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

sia pure parzialmente, il materiale solido, in modo da ridurre il rischio di ostruzione dell'imbocco che potrebbe produrre effetti anche disastrosi nell'area fortemente antropizzata posta subito a valle. Nella realizzazione della vasca si potrà prevedere anche la rimozione dei depositi accumulati sul fondo alveo e del rilevato in terra presente in destra idraulica.

Sul lato di valle, la vasca dovrà avere un sistema di briglie a pettine per fermare il materiale flottante o i sedimenti trasportati di maggiore dimensione, con una distanza tra i denti tale da minimizzare il rischio di ostruzione. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi a tali denti siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. L'efficacia della vasca dipenderà dalla tempestività degli interventi di pulizia da effettuare periodicamente e, comunque, dopo ogni evento che produca un significativo trasporto di materiale. Pertanto, l'opera deve essere facilmente accessibile ai mezzi destinati alla sua manutenzione.

Tratto 2 - Campomanno fino a Fasaniello

- **Codice C01.** *Regimazione deflussi torrentizi e ripristino terrazzamenti a valle e a monte dell'attuale sorgente*

L'intervento interessa un breve tratto posto all'inizio della cava Campomanno che, subito a valle della sorgente, presenta un terrazzamento in dissesto che può, in caso di completa instabilizzazione, incrementare l'apporto di materiale solido. Tale terrazzamento è stato ottenuto, verosimilmente, attraverso una progressiva colmata dell'alveo naturale. L'intervento consiste nello stabilizzare le opere di sostegno che delimitano i vari terrazzi. Dovrà essere valutato su quali soggetti far ricadere gli oneri di un tale intervento e dovranno essere fissati precisi vincoli che impediscano la realizzazione, più a valle, di ulteriori terrazzi. L'intervento riguarda, inoltre, anche il ripristino del tratto immediatamente a monte dell'attuale sorgente, che è stato antropizzato, alterando il reticolo naturale.

- **Codice C02.** *Briglia a pettine sulla cava Campomanno*

La cava presenta un tratto sommitale con versanti fortemente dissestati che, qualora non si prevedano interventi di sistemazione locale, potrebbero apportare una notevole quantità di sedimenti verso valle. Per ridurre tale apporto, si potrà realizzare una briglia a pettine o similare, capace di trattenere il materiale più grossolano. La briglia dovrà avere una base a raso o, comunque, poco sporgente, e i denti verticali dovranno avere una distanza non inferiore al metro. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi a tali denti e, più in generale, all'intera struttura, siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. L'intervento prevede anche la sistemazione di alcuni tratti di versante in erosione, scelti in base al pericolo che la loro evoluzione potrebbe portare alle abitazioni e alle infrastrutture sovrastanti, tenendo conto dei volumi che potrebbero affluire in alveo.

Tratto 3 - Negroponte fino al Fasaniello

- **Codice N01.** *Pulizia dell'alveo Negroponte a monte del salto*

In un lungo tratto della cava Negroponte con pendenze relativamente modeste sono presenti notevoli accumuli di materiale, principalmente di origine vegetale. È altresì presente una briglia in muratura, parzialmente crollata, e un salto costituito da un muro alto circa 6 m. L'intervento prevede: la rimozione del materiale depositato e di quello in evidente pericolo di instabilità presente sui versanti, la demolizione della briglia preesistente e la ricostruzione di un'altra briglia nella stessa posizione e di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

eguali dimensioni. Dovrà prevedersi anche il ripristino delle sponde parzialmente crollate e del sistema di drenaggio del muro in corrispondenza del salto. Per la rimozione del materiale vegetale valgono le considerazioni di cui all'intervento F05.

- **Codice N02.** Sistemazione cava Negroponte dal salto fino alla confluenza con il Fasaniello

La sistemazione è finalizzata a stabilizzare il materiale in alveo e a ridurre l'apporto di materiale dalle sponde. L'intervento dovrà essere progettato in modo unitario anche se sarà da attuare, eventualmente, in fasi successive.

I principali moduli nei quali può essere articolato il progetto generale sono:

- ricostruzione, a valle del ponticello di via Campomanno, della gradonata in larga misura collassata in seguito all'evento di novembre, con muri di tipo rigido e un riempimento accurato dei terrapieni, assicurando un adeguato costipamento dei materiali e un efficace drenaggio. In specifiche situazioni da valutare opportunamente è possibile l'utilizzo delle terre armate. Questo intervento contribuisce alla stabilità dei versanti interessati da una estensiva urbanizzazione. In sede progettuale dovrà essere valutato se gli oneri di questo specifico intervento debbano ricadere, in parte o in toto, su soggetti privati.
- stabilizzazione, con tecniche di rinverdimento o con reti aderenti del versante, in sinistra idraulica a valle del tratto interessato dalla gradonatura
- messa in opera di 5 o più briglie in serie, con altezza rispetto al fondo alveo nello stato attuale variabile da qualche metro in corrispondenza dei tratti più erosi fino a poche decine di cm in corrispondenza dei tratti dove il deposito è maggiore. In tal modo, si stabilizza il materiale deposto, si evita di incrementarne il volume, si evitano costose rimozioni e attività di trasporto di materiale, che avrebbero solo un effetto effimero. L'altezza delle briglie più emergenti andrà valutata in modo da minimizzare il volume di sedimenti che si accumuleranno alle spalle. Andrà anche valutata l'ipotesi di ripristinare le briglie esistenti o di procedere alla loro demolizione
- messa in opera di 2-3 briglie frangicolata in serie a maglie larghe per bloccare, o almeno rallentare, il materiale di maggiore pezzatura che dovesse comunque raggiungere il tratto terminale della cava a monte della confluenza. Tali briglie andrebbero collocate a distanza di 20-30 m l'una dall'altra, nel tratto dove già sorgono vecchie briglie in parte dissestate,
- pulizia dei cigli superiori della cava, con rimozione dei massi instabili e della vegetazione in condizione di precario equilibrio.

CAVA SINIGALLIA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni

- **Codice S01.** Riduzione del rischio da flussi detritici nel tratto di monte della cava Sinigallia

La sommità della cava è stata fortemente interessata dagli eventi dello scorso novembre. Numerose sono le masse mobilitate che in larga misura sono depositate lungo l'alveo o incombono su di esso dalle pendici. Lungo i versanti sono presenti, tra l'altro, blocchi ciclopici e una rilevante componente vegetale. È necessario, pertanto, procedere a una bonifica del tratto sommitale, rimuovendo dall'alveo e dalle pendici il materiale più voluminoso ma, soprattutto, occorre creare una difesa passiva, realizzando una vasca di espansione nella zona pianeggiante posta subito a valle. Tale opzione richiede, però, una puntuale verifica di fattibilità, basata sull'acquisizione e l'analisi di dati stratigrafici e geotecnici al momento non disponibili e su un'adeguata modellazione geologica, geotecnica e idraulica. Qualora l'opera risultasse non fattibile, si dovrà optare per la realizzazione di rostri frangicolata, capaci almeno di ridurre l'energia dei flussi detritici. Nel caso la vasca sia fattibile, è da



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

prevedere che sia realizzata in scavo ed eventualmente dotata di rostri al suo interno per ridurre il rischio di avulsione verso valle. L'intervento va articolato in due fasi successive:

- **Codice S01a.** *Indagini e studi finalizzati alla verifica di fattibilità di una vasca di espansione dei flussi detritici nel tratto di monte della cava Sinigallia*

Verifica di fattibilità della vasca di espansione sulla base di un'ampia raccolta di dati geotecnici e della loro analisi nonché di una opportuna modellazione geologica, geotecnica e idraulica.

- **Codice S01b.** *Intervento di riduzione del rischio da flussi detritici nel tratto di monte della cava Sinigallia*

Progettazione e realizzazione della vasca, ove fattibile, o, in alternativa, dei rostri frangicolata, nonché bonifica del tratto posto subito a monte.

- **Codice S02.** *Stabilizzazione alveo della cava Sinigallia*

In questa zona il deflusso naturale è stato alterato dalla presenza di un manufatto stradale. Inoltre, almeno un masso ciclopico depositato in occasione di precedenti frane obbliga il corso d'acqua a seguire un andamento meandriforme. L'evento di novembre ha modificato lo stato dei luoghi, ripristinando parzialmente l'andamento precedente del corso d'acqua, ma favorendo lo sviluppo di fenomeni di erosione al piede di un versante antropizzato. L'intervento è finalizzato a stabilizzare questo breve tratto d'alveo e a ripristinare, ove possibile, la viabilità interrotta.

- **Codice S03.** *Realizzazione di briglie a pettine a valle del salto naturale sulla cava Sinigallia*

A valle del salto naturale si dovranno realizzare due briglie a pettine, completamente sporgenti dal fondo, con denti ampiamente distanziati, in modo da evitare fenomeni di accumulo a monte. L'intervento è finalizzato a ridurre l'energia del materiale trasportato a valle del salto naturale. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi a tali denti e, più in generale, all'intera struttura, siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa

- **Codice S04.** *Sistemazione della cava Sinigallia dall'incrocio con la via Campomanno alla confluenza con la cava Fontana.*

Questo tratto della cava Sinigallia è interessato dalla presenza di vecchie briglie, in larga parte collassate, che rendono facilmente disponibile, per il trasporto verso valle, una notevole quantità di sedimenti anche di grossa pezzatura. Inoltre, nella parte iniziale, un esteso franamento interessa in sx idraulica la via Campomanno, rendendola impercorribile. L'intervento prevede la sistemazione del versante in dissesto che interessa la strada; il ripristino, il consolidamento o la sostituzione delle briglie esistenti; la costruzione di un limitato numero di nuove briglie di tipo rigido; il restauro o la ricostruzione della briglia a gradoni costruita negli anni 30; la realizzazione di due briglie a pettine nel tratto terminale a monte della confluenza con la cava Fontana. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi ai "denti" e, più in generale, all'intera struttura, siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. Questo tratto è parzialmente interessato da un progetto in corso. È necessario assicurare il coordinamento dei due interventi.

- **Codice S05.** *Realizzazione di un'area di accumulo alla confluenza tra le cave Sinigallia e Fontana.*



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

A valle della confluenza tra le due cave c'è un'area abbastanza estesa nella quale potrebbe essere realizzata una zona di accumulo del materiale capace di limitare gli effetti, verso valle, del trasporto solido. La vasca dovrebbe essere chiusa verso valle da una briglia selettiva a maglie molto larghe.

- **Codice S06.** *Sistemazione del tratto terminale della cava Sinigallia a monte del tratto tombato.*

In tale tratto sono presenti due briglie molto alte, che devono essere verificate e, ove necessario, consolidate. Subito a valle della seconda briglia dovranno essere demoliti i ruderi delle antiche Terme Piro. Prima dell'imbocco del tratto tombato si dovrà realizzare una vasca destinata a contenere, sia pure parzialmente, il materiale solido, in modo da ridurre il rischio di ostruzione dell'imbocco che potrebbe produrre effetti anche disastrosi nell'area fortemente antropizzata posta subito a valle. Nella realizzazione della vasca si dovrà prevedere anche la rimozione del rilevato in terra un tempo utilizzato per l'accesso alle terme.

Sul lato di valle, la vasca dovrà avere un sistema di griglie a pettine per fermare il materiale flottante o i sedimenti trasportati di maggiore dimensione, con una distanza tra i denti tale da minimizzare il rischio di ostruzione. Comunque, a vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi ai "denti" e, più in generale, all'intera struttura, siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. L'efficacia della vasca dipenderà dalla tempestività degli interventi di pulizia da effettuare periodicamente e comunque dopo ogni evento che produca un significativo trasporto di materiale. Pertanto, l'opera deve essere facilmente accessibile ai mezzi destinati alla sua manutenzione.

CAVA CELARIO E CAVA FONTANA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni

- **Codice CE01.** *Rimozione dei massi in equilibrio precario nel tratto montano della cava Celario*

Nella zona nella quale si è propagato il movimento franoso che ha provocato vittime e danni, c'è un primo tratto fortemente eroso nel quale il carico di sedimenti è, attualmente poco rilevante, seguito, più a valle, da un tratto in cui sono presenti nell'alveo massi anche di grandi dimensioni, in equilibrio instabile, e altri massi che potrebbero facilmente distaccarsi dalle pareti e dalle zone di contorno. L'intervento previsto riguarda la preventiva opera di frantumazione e la rimozione dei detriti presenti in alveo nonché il disaggio dalle pareti dei massi prossimi al distacco.

- **Codice CE02.** *Intervento di riduzione del rischio da flussi detritici in località Celario*

Nella zona di impatto, devastata dall'evento del 26 novembre, c'è un'ampia area ricoperta dai detriti e dal materiale franato da monte, nella quale appare possibile realizzare un'area di espansione abbastanza estesa. Tale area dovrebbe essere destinata a raccogliere il materiale che dovesse in futuro mobilizzarsi nell'area a monte del Celario, ma anche ad accogliere il materiale che potrebbe provenire dalla cava Cuccufreddo, oggetto dell'intervento contrassegnato dal Codice CU02.

Quest'ultimo apporto è condizionato dalla fattibilità di realizzare, sul Cucufreddo, un vallo trasversale atto ad indirizzare il materiale intercettato verso la vasca di cui trattasi. Pertanto, i due progetti CE02 e CU02 devono essere sviluppati in modo armonico, dal momento che la soluzione tecnica adottata per l'intervento CU01 condiziona in modo significativo l'intervento CE02.

La vasca deve essere ricavata in scavo e dotata di rostri frangi-colata in grado di ridurre il rischio di avulsione verso valle; è opportuno, inoltre, realizzare, subito a monte, una o più file di barriere paramassi/paravalanga di tipo flessibile, in grado di attenuare, in caso di evento, l'impatto del flusso



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

detritico. L'efficacia della vasca nel tempo dipenderà dalla tempestività degli interventi di pulizia, da effettuare periodicamente e, comunque, dopo ogni evento che produca un significativo trasporto di materiale. Pertanto, l'opera deve essere facilmente accessibile ai mezzi destinati alla sua manutenzione e al suo sistematico svuotamento. In ogni caso, per la rilevanza dell'opera è opportuno distinguere due fasi d'intervento:

- **Codice CE02a.** *Indagini e studi finalizzati alla verifica di fattibilità di una vasca di espansione dei flussi detritici in località Celario*

Verifica di fattibilità della vasca di espansione sulla base di un'ampia raccolta ed analisi di dati geotecnici, di una opportuna modellazione geologica, geotecnica, idraulica e strutturale, nonché dell'individuazione di soluzioni di fattibilità di opere integrative (o alternative), tipo barriere paramassi e rostri frangi-colata.

- **Codice CE02b.** *Intervento di riduzione del rischio da flussi detritici in località Celario*

Progettazione e realizzazione della vasca, ove fattibile, o, in alternativa, di altre opere di riduzione del rischio da flussi detritici.

- **Codice CE03.** *Inalveazione della cava a valle della località Celario fino all'incrocio con via Celario*

Subito a valle della zona indicata per l'intervento CE02 l'alveo è completamente sconvolto. Il vecchio sistema di briglie realizzato negli anni '30 del secolo scorso è stato in larga parte distrutto. Il percorso è profondamente mutato, sia a causa dell'evento che a causa dei lavori immediatamente eseguiti nella successiva fase di soccorso e di superamento della prima emergenza.

A valle dell'area designabile alla vasca, allo stato attuale non sussiste un alveo ben definito, in grado di contenere eventuali flussi, anche idrici, che dovessero attivarsi. La situazione è resa più complessa dal fatto che le numerose strade che attraversano la zona hanno pendenze molto elevate e rappresentano un percorso preferenziale per i flussi, con tutti i rischi che questa situazione può comportare. Appare perciò necessario realizzare un alveo di adeguate dimensioni, capace di contenere le portate liquide ed eventualmente solide provenienti da monte. Il nuovo alveo, in larga misura artificiale, dovrà prevedere un notevole numero di salti di fondo, dal momento che le pendenze da superare sono molto rilevanti. Nella scelta dei materiali si dovrà tener conto dell'impatto ambientale che tale opera potrebbe avere, ricorrendo a rivestimenti in pietra locale e, ove possibile, ad opere in terra armata o similari, purché non erodibili. Nel tracciamento del percorso dovrà essere altresì valutata l'eventualità che alcuni edifici possano essere dislocati. L'opera dovrà proseguire verso valle anche lungo la cava Fontana, di cui all'intervento FO01.

- **Codice FO01.** *Inalveazione della cava a valle dell'incrocio con via Celario*

L'intervento è analogo a quello indicato con CE03, con il quale è in continuità: pertanto, i due interventi dovrebbero essere unificati. Di particolare rilievo è l'attraversamento di via Celario che potrebbe avvenire o sopraelevando la strada o realizzando, ove possibile, un ponte di adeguate dimensioni, garantendo, nel contempo, attraverso uno scivolo, il passaggio del deflusso in corrente veloce. Quest'ultima opzione appare non semplice, visto il potenziale trasporto solido presente. Il tratto di nuova inalveazione dovrà essere esteso per tutta la lunghezza della zona antropizzata, fino a raggiungere l'area in cui l'alveo è più largo, anche se interessato da erosione e frane superficiali.

- **Codice FO02.** *Realizzazione di una vasca di laminazione e di dissipazione nel tratto medio della cava Fontana*



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

La messa in opera di una vasca di laminazione, subito a valle della nuova inalveazione, serve a evitare che tutto l'apporto solido e liquido da essa trasportato possa creare problemi alla zona urbanizzata di monte e, in ultima analisi, incrementare ulteriormente l'inadeguatezza della tombatura più a valle (vedi intervento codice S06). Inoltre, con le sponde della vasca si potrà ottenere un'azione di contenimento dell'erosione dei versanti e una loro stabilizzazione. La vasca avrà uno sviluppo prevalentemente longitudinale, con una bocca dimensionata in modo da contenere il flusso in uscita. All'interno della vasca dovranno essere previste una o due briglie a pettine con i denti sporgenti dall'alveo e ben distanziati o alcuni rostri frangi-colata opportunamente disposti. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi a tali denti e all'intera struttura siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa.

- **Codice FO03.** *Sistemazione del collegamento idraulico tra la via Santa Barbara e la cava Fontana.*
La via Santa Barbara raccoglie, lungo il suo andamento sinuoso, le acque piovane in canalette di scolo laterali, per alcuni tratti anche tombate. Verso la fine della strada l'acqua raccolta viene immessa, attraverso uno scatolare che scorre sotto una traversa laterale, nella cava Fontana. Questo collegamento appare fortemente danneggiato ed è necessario ripristinarlo. Si evidenzia che il tratto è già interessato da un progetto in itinere ed è, pertanto, necessario un coordinamento tra gli obiettivi progettuali.
- **Codice FO04.** *Ripristino e consolidamento delle briglie esistenti nella cava Fontana a monte dell'intersezione con la cava Sinigallia.*
Dopo l'evento del 2009 sono state realizzate alcune briglie in cemento armato che presentano evidenti segni di erosione al piede che, qualora non controllati, potrebbero comprometterne la stabilità. Si rende perciò necessario un intervento di consolidamento che preveda anche un'adeguata difesa dall'azione di scalzamento al piede attraverso la realizzazione di una piccola avanbriglia o con analoghe tipologie.

CAVA CUCCUFRIDDO E CAVA LA RITA. Interventi di mitigazione del rischio da flussi detritici e da alluvioni

Tratto 1. Cuccufriddo-La Rita fino al tratto tombato

- **Codice CU01.** *Sistemazione e pulizia del tratto montano della cava Cuccufriddo*
L'intervento riguarda tutto il tratto dove è presente una serie di briglie realizzate negli anni 30 dello scorso secolo, che appaiono in discrete condizioni e hanno svolto efficacemente la loro funzione. A valle delle briglie, l'alveo presenta una incisione di modeste dimensioni, a riprova di un deflusso in occasione dell'evento alluvionale non è stato particolarmente rilevante. Le briglie sono gradevoli e si inseriscono perfettamente nell'ambiente; pertanto, è da evitare la loro demolizione. L'intervento riguarda la verifica puntuale del loro stato, da effettuare dopo la debita rimozione di sedimenti e materiale vegetale, e l'eventuale ripristino della loro efficienza, con interventi non invasivi. Dovrà essere previsto lo svuotamento parziale a tergo delle briglie e la rimozione del materiale spondale direttamente incombente. Per il materiale vegetale valgono le considerazioni esposte per l'intervento F05.
- **Codice CU02.** *Interventi di mitigazione dell'impatto dei flussi detritici della cava Cuccufriddo.*
A valle del tratto interessato dall'intervento CU01 esistono agglomerati urbani che potrebbero essere colpiti da fenomeni dello stesso tipo di quello del 26 novembre 2022. Ne deriva la necessità impellente di realizzare un intervento di sconnessione dei flussi detritici che garantisca una significativa riduzione



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

del livello di rischio per questi insediamenti. La mancanza di adeguate superfici non consente la realizzazione di vasche di espansione. Una possibile soluzione è la realizzazione di un vallo trasversale che convogli i flussi detritici verso la vasca Celario. Tale vallo dovrebbe avere una pendenza longitudinale almeno del 10% e un muro armato di adeguata altezza sul lato di valle. Per verificare la fattibilità, dal punto di vista tecnico, di questa ipotesi, è necessaria l'acquisizione di dati e lo sviluppo di analisi al momento non disponibili. In alternativa, si potrà realizzare un sistema di barriere paramassi disposte in più file parallele che, pur essendo meno efficace rispetto alla realizzazione del vallo, consente, comunque, di ottenere una significativa attenuazione dell'eventuale impatto con la zona immediatamente a valle. Pertanto, l'intervento andrà articolato in due fasi successive:

- **Codice CU02a.** *Indagini e studi finalizzati alla verifica di fattibilità di vallo trasversale per la deviazione dei flussi detritici della cava Cuccufrippo*

Verifica di fattibilità del vallo trasversale sulla base di un'ampia campagna di indagini geologiche e geotecniche e di accurati rilievi topografici.

- **Codice CU02b.** *Intervento di mitigazione dell'impatto dei flussi detritici della cava Cuccufrippo.*

Realizzazione del vallo, ove fattibile, o, in alternativa, delle barriere paramassi.

- **Codice CU03.** *Miglioramento dell'efficienza idraulica del tratto tombato alla foce della cava Cuccufrippo*

Allo stato attuale non è chiaro l'andamento, dall'imbocco fino al mare, del tratto tombato, le sue dimensioni, le pendenze assunte, gli eventuali apporti che riceve lungo il suo percorso. Tale tratto, peraltro molto lungo, deve essere caratterizzato attraverso un rilevamento dettagliato lungo la sua intera lunghezza, anche avvalendosi di robot e, comunque, garantendo alle maestranze il massimo livello di sicurezza. In base ai risultati ottenuti sarà possibile individuare gli interventi più idonei a garantire la massima efficienza possibile. Il completamento di tale intervento è propedeutico all'intervento CU04.

- **Codice CU04.** *Sistemazione idraulica della cava Cuccufrippo a valle fino alla tombatura*

La rilevante antropizzazione lungo la cava Cuccufrippo nel tratto pedemontano ha prodotto un notevole disordine idraulico. In particolare, procedendo verso valle, si incontrano: un alveo strada, l'incrocio a raso con strada locale, un tratto ristretto e canalizzato, un salto morfologico, un tratto - evidentemente non modificato - in cui l'alveo si allarga notevolmente e nel quale potrebbero essere presenti alcune briglie, un tratto ristretto e canalizzato che scorre tra le case. Nella tratta successiva, dopo avere sottopassato il ponte Borbonico, la cava continua in un tratto naturale poco modificato, e in sequenza sono presenti: un attraversamento a raso di una strada, un tratto di alveo ristretto e non ben delimitato che scorre tra gli edifici, un tratto di alveo strada di circa 200 m, che diventa alveo tombato con afflusso dalle caditoie poste lungo la strada. L'uscita dal tratto tombato avviene con un salto, subito dopo inizia una nuova tombatura che interessa la zona delle Antiche Terme La Rita. Al termine c'è un tratto naturale con pareti alte circa 20 m, nonché la confluenza con la cava del Monaco, l'attraversamento di un altro ponte, la riduzione a piccolo canale che scorre al fianco della strada e l'inizio di una nuova tombatura che arriva fino a mare e oggetto dell'intervento CU03.

L'intervento deve affrontare in modo complessivo la funzionalità idraulica della cava Cuccufrippo, attraverso una serie di operazioni che comprendano la pulizia e la risagomatura del tratto a valle del salto morfologico, l'eliminazione delle strade alveo da restituire alla loro valenza idraulica, l'eliminazione degli attraversamenti a raso, l'allargamento delle sezioni idraulicamente inadeguate a



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

contenere i deflussi provenienti da monte, l'eliminazione, ove fattibile, dei tratti tombati, l'eventuale delocalizzazione degli edifici che ostacolano il regolare deflusso.

Il progetto dovrà essere accompagnato da un'analisi idraulica con modellistica avanzata, basata su un'accurata ricostruzione plano-altimetrica attraverso misure anche in sito. Sia prima dell'imbocco della prima tombatura che prima dell'imbocco dell'ultimo tratto tombato che arriva fino a mare, si dovrà realizzare una vasca destinata a contenere, sia pure parzialmente, il materiale solido, in modo da ridurre il rischio di ostruzione dell'imbocco che potrebbe produrre effetti anche disastrosi nell'area antropizzata posta subito a valle. Le vasche dovranno avere, sul lato di valle, un sistema di griglie a pettine per fermare il materiale flottante o i sedimenti trasportati di maggiore dimensione, con una distanza tra i denti tale da minimizzare il rischio di ostruzione. A vantaggio di sicurezza, sarà comunque opportuno che i calcoli strutturali relativi ai "denti" e, più in generale, all'intera struttura, siano eseguiti considerando la sezione all'interno della quale essi saranno posizionati completamente occlusa. L'efficacia delle vasche dipende dalla tempestività degli interventi di pulizia da effettuare periodicamente e comunque dopo ogni evento che produca un significativo trasporto di materiale. Pertanto, esse devono essere facilmente accessibile ai mezzi destinati alla manutenzione.

Tratto 2. – Del Monaco fino al Cuccufriddo

- **Codice MO01.** *Pulizia e ripristino delle briglie nel tratto montano della cava Del Monaco*
Il tratto montano è interessato da alcune vecchie briglie, l'ultima delle quali è in figura MO01F, capitolo 5. Queste briglie appaiono in parte dissestate ed è quindi necessario provvedere alla loro riparazione e alla contestuale pulizia rimuovendo il materiale più ingombrante.
- **Codice MO02.** *Sistemazione idraulica della cava Del Monaco fino alla confluenza con la cava La Rita*
Interventi antropici non oculati hanno modificato in modo rilevante il percorso naturale della cava con effetti che incrementano il livello di pericolosità della zona di valle. In particolare a valle del sistema di briglie di cui al punto precedente, si succedono: un tratto di alveo strada a servizio di abitazioni poste sul ciglio delle sponde, un tratto di alveo naturale poco modificato, un edificio realizzato in corrispondenza dell'alveo e che intercetta i deflussi e li devia attraverso un pozzetto con caditoia che immette in un tombino che attraversa via Montecito, un tratto di alveo strada oppure tombato, un tratto naturale, con diversi insediamenti sulle sponde, che porta alla confluenza con il La Rita. L'intervento prevede la sistemazione dell'intero tratto, l'eliminazione dei tratti di alveo strada che devono essere restituiti alla loro funzione, la delocalizzazione degli edifici che ostacolano il regolare deflusso e impediscono la sistemazione dell'intero tratto.
- **Codice MO03.** *Briglie aperte nel tratto della cava Del Monaco subito a monte della confluenza con la cava La Rita*
In questo tratto andranno realizzate 4-5 briglie a pettine per ridurre l'apporto di materiale lapideo o vegetale di maggiori dimensioni, riducendo così, il rischio di ostruzione del tratto tombato che interessa la cava La Rita nel tratto terminale
- **Codice MO04.** *Sistemazione dei fossi minori presenti nel bacino della cava La Rita-Cuccufriddo-Del Monaco*
Sui versanti del Monte Epomeo, nel bacino della cava La Rita, sono presenti alcuni fossi minori che in alcuni casi presentano evidenti segni di dissesto. La cava Montecito è l'esempio forse più evidente. L'intervento prevede una puntuale ricognizione dello stato di dissesto, attuale e potenziale, di detti



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fossi e la realizzazione ove necessario di opere di sistemazione, consistenti, preferibilmente, in briglie di piccola dimensione, destinate a ridurre i fenomeni di erosione e di possibile scalzamento al piede dei versanti

INTERVENTI A SCALA COMUNALE

In aggiunta agli interventi elencati per le varie cave che solcano il bacino imbrifero di Casamicciola Terme, se ne possono individuare altri che interessano l'intero territorio comunale e che, quindi, devono essere realizzati con una logica unitaria.

- **Codice IC01.** *Cartografia di base*

La carta topografica in scala 1: 1000 è un documento essenziale da utilizzare nelle diverse fasi di pianificazione e di progettazione degli interventi. Quella disponibile è a scala minore e non consente di cogliere in modo chiaro tutte le modifiche intervenute nel territorio. Peraltro, le carte esistenti non risultano aggiornate perché non tengono conto delle modifiche apportate dagli eventi del novembre 2022. La carta dovrà essere realizzata in base a precise specifiche tecniche e attraverso una sistematica verifica di campo. L'intervento prevede anche l'estensione della copertura con ortofoto e DTM agli interi bacini delle cave Puzzillo e Del Monaco, che allo stato risultano scoperte. Si dovranno, inoltre, effettuare rilievi aereo-fotografici stereoscopici in scala 1:10.000 estesi a tutta l'Isola, indispensabili per sviluppare analisi di foto-interpretative in realtà geomorfologicamente complesse quali quelle ischitana. Sarà così possibile sviluppare confronti multi-temporali anche di situazioni connesse al costruito. Questo intervento è prioritario e propedeutico rispetto ai successivi.

- **Codice IC02.** *Sistemazione agronomico-forestale del tratto di cornice sommitale*

Come ampiamente descritto nel capitolo 5, nel tratto sommitale del Monte Epomeo emergono evidenti segni di destabilizzazione delle aree boscate, che risentono dell'assenza di un'adeguata gestione e conseguente interruzione dei tagli nel corso degli ultimi decenni. I numerosi alberi già caduti o che potrebbero cadere nell'immediato futuro a causa del loro precario ancoraggio nel suolo costituiscono un fattore di rischio non trascurabile dal momento che, con il loro sradicamento e accumulo in alveo, riducono in tanti tratti la già limitata officiosità degli impluvi o contribuiscono, in modo rilevante, all'ostruzione delle strettoie naturali e artificiali. L'intervento prevede la redazione di un piano di gestione del patrimonio boschivo, la predisposizione di un programma di tagli quinquennale e la sua attuazione secondo gli approcci descritti nel paragrafo 7.2 del piano degli interventi.

- **Codice IC03.** *Interventi di mitigazione del rischio da caduta di blocchi dai costoni delle zone sommitali*

In corrispondenza delle fasce sommitali della zona montana sono presenti costoni lapidei con andamento subverticale, di altezza variabile, caratterizzati dalla presenza di famiglie di discontinuità che isolano blocchi di dimensioni variabili in condizione di equilibrio precario. Attese le superfici esposte, dell'ordine dei 20.000 m², e la logistica delle aree di intervento, non è possibile ipotizzare un intervento di consolidamento diffuso di tipo attivo, che potrà essere limitato ad areali di estensione contenuta e caratterizzati da maggiori criticità. Alcune zone sono già comprese negli interventi di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

sistemazione che riguardano la parte sommitale delle cave principali, ma ci sono vasti settori di versanti planari dai quali possono discendere a valle massi anche ciclopici. Un esempio particolarmente rilevante è dato dall'area denominata "Caduchi", dalla quale i massi potrebbero precipitare direttamente sulle zone urbanizzate. È necessario sviluppare un progetto unitario che, partendo dall'analisi di tutte le potenziali sorgenti, identifichi, anche attraverso l'uso di modelli del tipo di quelli riportati nel capitolo 4, le zone più pericolose nelle quali intervenire prioritariamente.

- **Codice IC04.** *Regimazione del deflusso superficiale a monte del centro abitato*

Le ripide pendici dell'Epomeo sono attraversate da numerose strade e sentieri che intersecano in più punti il reticolo idrografico montano e spesso ne modificano il percorso o ne interrompono la continuità. Pertanto, in occasione di eventi meteorici intensi, accade che l'acqua non più incanalata segua la pendenza delle strade che sono nella gran parte dei casi molto acclivi. Ne consegue la concentrazione di deflussi superficiali nelle zone topograficamente più basse, dalle quali si riversano sul pendio, creando fenomeni di erosione localizzata oppure, seguendo l'andamento delle strade, raggiungono il centro abitato. È un problema molto diffuso, che contribuisce ad aumentare il livello di pericolosità di gran parte del territorio comunale. L'intervento riguarda l'individuazione di tutti i nodi costituiti dai punti di intersezione tra reticolo idrografico e vie di comunicazione, la ricostruzione del reticolo naturale, attraverso la creazione di tombini o di eventuali ponticelli, il recupero dei tratti iniziali delle cave diventate talora sede di insediamenti di varia tipologia, la ricostruzione dei percorsi delle acque di ruscellamento lungo le ripide strade che attraversano l'area, la canalizzazione di tali acque verso recapiti sufficienti dal punto di vista idraulico.

- **Codice IC05.** *Interventi per la riduzione del rischio delle frazioni alle pendici dell'Epomeo*

Alcuni agglomerati urbani si sono nel tempo insediati alle pendici dell'Epomeo, in aree che non sono direttamente attraversate dalle cave e che quindi non sono state considerate negli interventi identificati per ciascuna di esse. Tuttavia non può escludersi che per qualcuno di questi insediamenti possano sussistere condizioni di rischio determinate principalmente dalla loro posizione, che può esporli ai fenomeni di crollo o di erosione dei versanti più vicini, sottostanti o sovraincombenti. L'intervento prevede l'analisi dell'effettiva situazione di rischio di ciascuno di questi insediamenti e l'individuazione delle più idonee soluzioni volte alla mitigazione, ivi inclusa l'ipotesi di delocalizzazione.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO

L'isola di Ischia, perla del golfo di Napoli, collocata in una posizione geografica privilegiata, è stata da sempre meta ambita di viaggiatori, poeti e letterati. Le sue ricchezze paesaggistiche e le enormi risorse naturali, a partire dalle acque termali con effetti benefici per la salute, l'hanno resa celebre in tutto il mondo.

Dalla circonferenza di circa 39 Km, una superficie di 47 kmq, accoglie quasi 60.000 abitanti che contano una superficie totale di circa 21 km² con una popolazione residente pari a circa 31.000 abitanti.

L'isola di Ischia è un campo vulcanico formato da una caldera di circa 12-16 km di diametro, caratterizzata dalla risorgenza calderica della sua parte centrale (M. Epomeo). Le rocce più antiche esposte sull'isola



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

risalgono a circa 150.000 anni ed affiorano al di fuori dei bordi della caldera lungo la costa meridionale. Questi vulcani fanno parte del Distretto Vulcanico Flegreo, il sistema vulcanico attivo più diffuso dell'area mediterranea. Ischia e Campi Flegrei, i due grandi campi vulcanici del DVP, sono alimentati prevalentemente da magmi alcalini evoluti, mentre il campo vulcanico minore di Procida è caratterizzato da tufi monogenici trachibasaltico-shoshonitici e con di scorie e lave minori. Le successioni vulcaniche e sedimentarie affioranti sull'Isola d'Ischia hanno registrato una lunga storia, che va da oltre 150.000 anni fa ad oggi. Gli ultimi depositi eruttati (lave dell'Arso e piroclastiti) risalgono al 1301-1302.

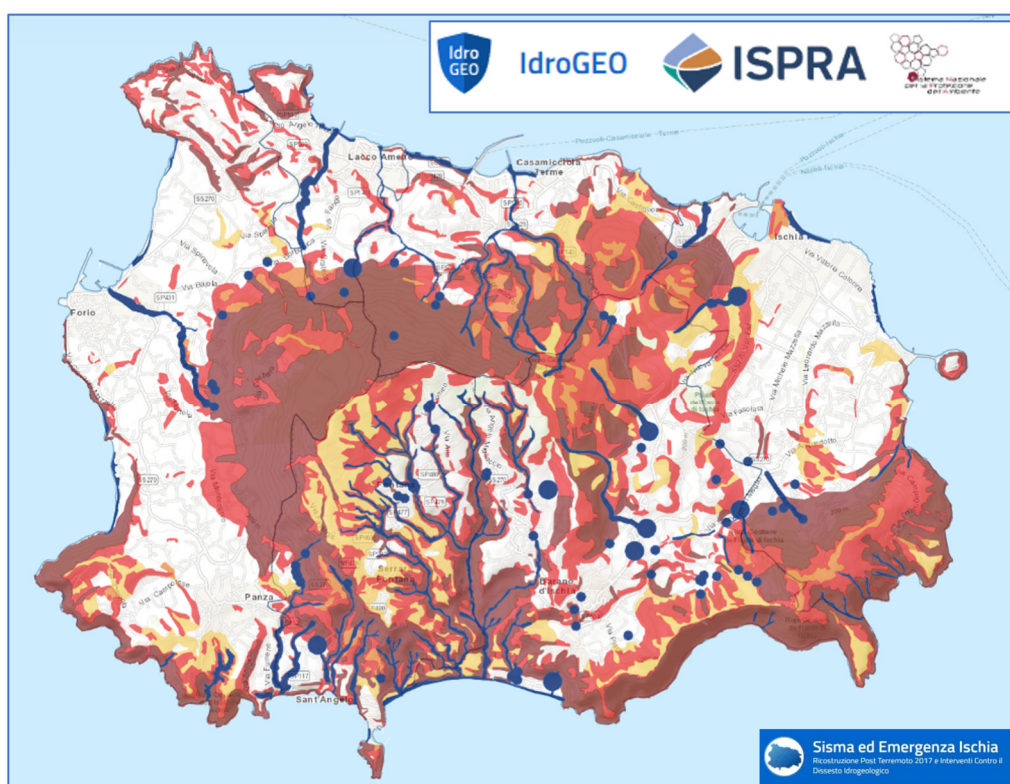


Figura 2. Mappa Pericolosità e Rischio frana e alluvioni isola d'Ischia

L'estrema fragilità geomorfologica del territorio Ischitano è l'origine delle numerose tragedie che hanno interessato negli anni l'isola d'Ischia, in particolare il Comune di Casamicciola Terme; noti alla cronaca il famoso terremoto del 1883, riportato in Natale in Casa Cupiello, la celebre commedia scritta da Edoardo De Filippo, dove il protagonista con le parole «Ccà pare Casamicciola...» descrive il caos cui si trova davanti entrando nella stanza dove poco prima, durante una furiosa lite tra la moglie e la figlia. Il sisma del 1883 con magnitudo 5.8, che provocò nella sola Casamicciola 2.333 vittime, tra le quali padre, madre e sorella di Benedetto Croce, distrusse inoltre 537 edifici su 672, e prima ce ne erano stati altri nel 1881, 1828, nel 1796 e nell' antichità, così come frane e alluvioni. Nemmeno trent'anni dopo il devastante terremoto del 1883, precisamente il 24 ottobre del 1910, ecco la tragica alluvione passata alla storia per quindici vittime ischitane e per i celebri massi giganti ritrovate in molte foto d'epoca. Dalle 6 alle 11 di mattina, sei ore di piogge senza precedenti misero in ginocchio i comuni di Casamicciola, Lacco Ameno e in misura minore Barano, Ischia e



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Forio. Nel comune Casamicciolese non solo undici morti (gli altri quattro a Lacco Ameno) ma anche tantissimi danni. Insieme a molte abitazioni e botteghe, che vennero sommerse da metri di fango, andarono distrutti hotel (come l'albergo Quisisana, poi ricostruito e ancora oggi presente in Piazza Bagni) e stabilimenti termali (almeno sei, tra cui Lucibello e Manzi). Dal terremoto con oltre 2.000 vittime ai morti per frane nel 2006, 2009, e ancora del 2015 e dopo il sisma del 2017, fino all'alluvione del 26 novembre scorso.

La forte antropizzazione che caratterizza l'isola d'Ischia è uno dei tanti aspetti che grava notevolmente sulle già fragili condizioni morfologiche dell'isola, la cui sismicità ha determinato fratture e frane sismo-indotte concentrate sui versanti del Monte Epomeo, e ben 15 grandi frane hanno colpito Casamicciola nell'ultimo secolo.

Secondo i dati Ispra, elaborati sulle attuali perimetrazioni PAI, nel comune più grande dell'isola, Forio, circa la metà della sua superficie, 5,55 km² (42%), è a pericolosità frana Molto elevata o Elevata con circa 2 mila abitanti, il 12,3% della popolazione a rischio frana e circa 500 abitanti a rischio alluvioni. Ischia con i suoi 8,14 Km² di estensione rappresenta il secondo Comune isolano, oltre un terzo della sua superficie, 3,27 km², è a pericolosità frana Molto elevata o Elevata con circa 4 mila abitanti il 20% della popolazione a rischio frana e 662 abitanti a rischio alluvioni; Barano ha circa 3 mila abitanti a rischio, un terzo di popolazione, in 6,19 km², più della metà superficie comunale a rischio frane (56,5%); Serrara Fontana nei 3,77 km² a pericolosità frana Molto elevata o Elevata vivono 1.355 abitanti cioè oltre metà popolazione 359 vivono in un'area a rischio alluvioni; a Lacco Ameno in 0,55 km² a rischio ci sono più di 1500 persone; nei 3,47 km² di Casamicciola, interessati da pericolosità da frana molto elevata vivono 800 persone, circa 1.200 nell'area a pericolosità elevata, 30 in zone a pericolosità media, 560 in zone a pericolosità moderata e 299 in zone a pericolosità idraulica, il 66% della popolazione vive in aree a pericolosità elevata o molto elevata.

Una fragilità acuita non solo dalla forte antropizzazione ma soprattutto dagli effetti dei cambiamenti climatici: siccità e temperature estreme, che hanno alimentato incendi e perdita di biodiversità. Lo scorso agosto le fiamme hanno divorato la vegetazione lungo i pendii dell'Epomeo, nel versante nord-occidentale, propagandosi poi nella zona di Santa Maria al Monte; solo qualche giorno prima erano andate in fiamme le zone dei Frassitelli e della Falanga, distruggendo una porzione significativa di macchia mediterranea. E col terreno ridotto in cenere, il rischio di smottamenti e alluvioni, sin dalle prime piogge, aumenta in maniera esponenziale.

Situato nella parte settentrionale dell'incantevole isola d'Ischia, Casamicciola vanta un pittoresco porto misto, accogliendo sia attività commerciali che turistiche. È l'unico comune dell'isola che confina con tutti gli altri: a est si delinea col Comune di Ischia, a sud si collega al Comune di Barano d'Ischia attraverso il sentiero che separa il bosco della Maddalena dal Monte Maschiatta, e si estende verso Serrara Fontana, toccando a sud-ovest il Comune di Forio e lambendo ad ovest anche il territorio di Lacco Ameno.

La superficie di Casamicciola copre circa 5,5 km², caratterizzandosi prevalentemente da una conformazione collinare. Man mano che ci si addentra nell'entroterra e ci si allontana dalla costa, la densità demografica si riduce, fino a quasi azzerarsi nei pressi del maestoso monte Epomeo.

La popolazione locale ha da sempre apprezzato le benefiche sorgenti termali di Casamicciola, conferendo a questa località una rinomata fama per le cure termali di altissima qualità. Lungo la costa si possono ammirare tre incantevoli spiagge equidistanti, situate in zona Fundera, Marina e Perrone, invogliando i visitatori con il loro splendore naturale.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

In sintesi, Casamicciola è una destinazione affascinante, abbracciata da paesaggi collinari e circondata dal mare, offrendo sia il piacere di una vacanza turistica che la possibilità di beneficiare di cure termali rigeneranti nelle sue sorgenti termali rinomate.



GEOLOGIA

L'isola di Ischia (Figura 3) è un campo vulcanico formato da una caldera di circa 12-16 km di diametro, caratterizzata dalla risorgenza calderica della sua parte centrale (M. Epomeo). Le rocce più antiche esposte sull'isola risalgono a circa 150.000 anni ed affiorano al di fuori dei bordi della caldera lungo la costa meridionale (Brown et al. 2008, 2014). L'isola d'Ischia rappresenta la porzione emersa di un più vasto campo vulcanico che si estende lungo il versante continentale fino all'area vulcanica dei Campi Flegrei (Sbrana et al., 2018). Questi vulcani fanno parte del Distretto Vulcanico Flegreo (DVP; Orsi et al., 1996), il sistema vulcanico attivo più diffuso dell'area mediterranea. Ischia e Campi Flegrei, i due grandi campi vulcanici del DVP, sono alimentati prevalentemente da magmi alcalini evoluti. Le successioni vulcaniche e sedimentarie affioranti sull'Isola d'Ischia hanno registrato una lunga storia, che va da oltre 150.000 anni fa (Gillot et al., 1982; Vezzoli, 1988) ad oggi. Gli ultimi depositi eruttati (lave dell'Arso e piroclastiti) risalgono al 1301-1302 dC (Rittman & Gottini, 1980).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

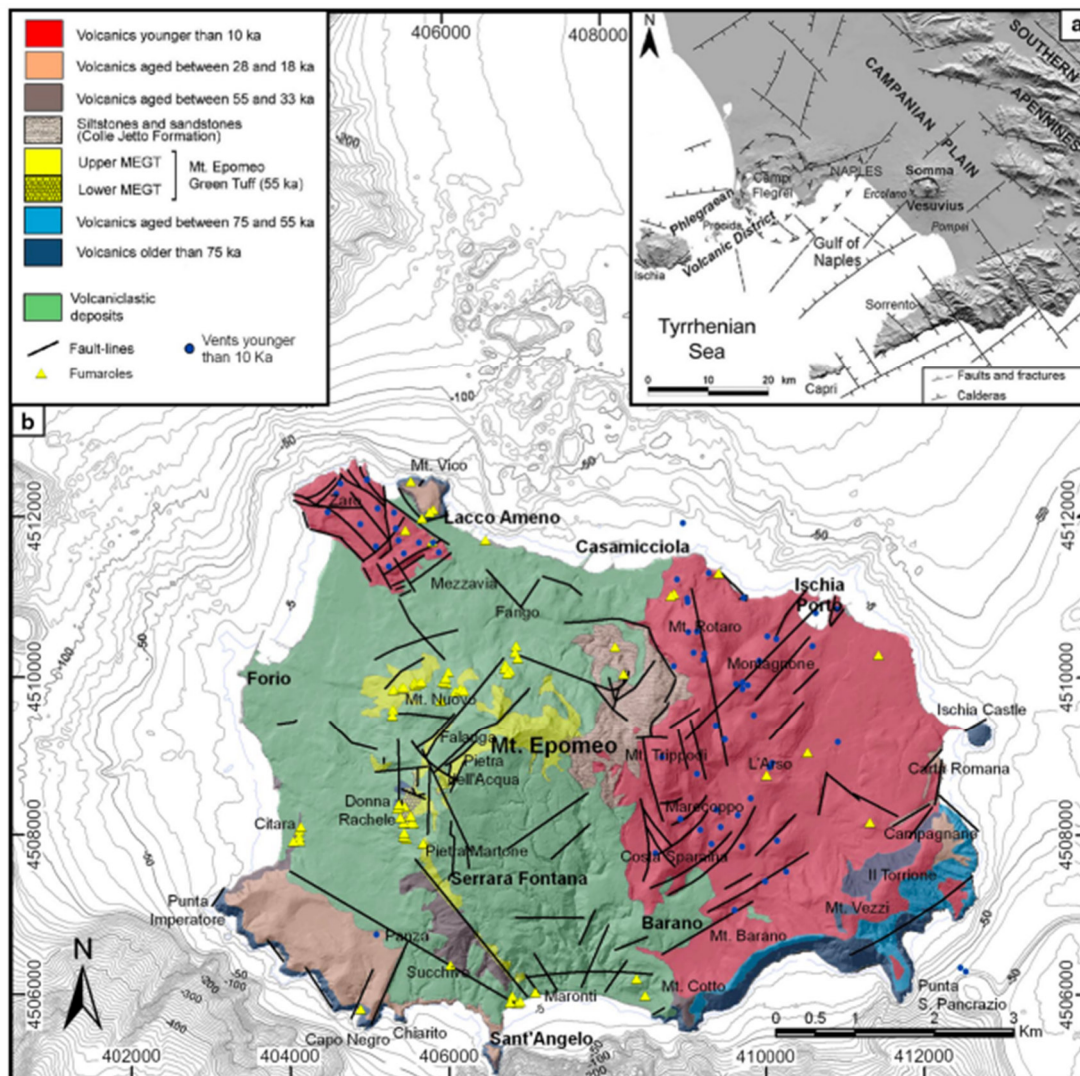


Figura 3- a) Carta strutturale dell'area vulcanica napoletana. b) Carta geologica di Ischia con la distribuzione dei prodotti vulcanici di età diverse (modificata da Della Seta et al. 2012 e Brown et al., 2014).

Il vulcanismo dell'Isola di Ischia si sviluppa attraverso la costruzione di un campo vulcanico costituito principalmente da vulcani monogenici (coni di tufo, coni di scorie, coni e bastioni di spatter, duomi lavici e colate laviche) dispersi su un'area di 250 kmq. I prodotti vulcanici hanno composizioni prevalentemente trachitiche (Vezzoli, 1988).

A partire da 150.000 anni fa, Ischia ha conosciuto un'attività vulcanica discontinua (Gillot et al., 1982; Vezzoli, 1988; Orsi et al., 1996; de Vita et al., 2006, 2010). Tra 150.000 e 75.000 anni fa, sono state eruttate lave trachitiche e fonolitiche, duomi di lava e rocce piroclastiche. Tra 75.000 e 60.000 anni fa, le eruzioni esplosive hanno dato luogo a una successione di depositi da caduta, depositi da flusso di blocchi e cenere e ignimbriti (Forcella et al., 1982; Rosi et al., 1988; Vezzoli, 1988; Brown et al., 2008). In questo frangente, e sicuramente prima della messa in posto dei Tufi di Pizzone (61.000 anni fa circa), si registra un accumulo importante, dallo



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

spessore di almeno 50 m, di sedimenti di ambiente marino costiero, rappresentativi della parte bassa del blocco risorgente del M. Epomeo. Tali depositi, ascritti all' Unità di Cava Celario, affiorano prevalentemente lungo il versante settentrionale dell'Epomeo.

La storia successiva è scandita da tre cicli. Il primo ciclo (61.000-33.000 anni fa) è stato caratterizzato da un comportamento magmatico a sistema chiuso e da eruzioni vulcaniche esplosive, inclusa l'eruzione del Tufo Verde del M. Epomeo, che hanno formato una caldera. In questo periodo si sono verificate diverse fasi di collasso della caldera e diverse eruzioni freatomagmatiche (Vezzoli, 1988; Brown et al., 2008; Sbrana et al., 2009).

L'inizio del secondo ciclo (28.000-18.000 anni fa) è stato segnato dall'arrivo di magmi meno arricchiti in Sr radiogenico, che si sono progressivamente mescolati con i residui magmatici più radiogenici e più differenziati del primo ciclo. Questo evento di ricarica ha probabilmente dato inizio alla risorgenza a blocchi nella caldera, con la formazione dell'alto strutturale del M. Epomeo (Civetta et al., 1991). Questo blocco, inclinato a S e frammentato in blocchi più piccoli, è delimitato da sistemi coniugati di faglie a SO del M. Epomeo.

La risorgenza ha influenzato profondamente la morfologia e la geologia del campo vulcanico anche con la formazione di un mantello epiclastico e vulcanico tutto intorno al M. Epomeo. In associazione alla risorgenza calderica si formano cunei sedimentari marini, dello spessore di almeno 150 m, che formano il Sintema di Buceto, comprendente la Formazione di Colle Jetto del tardo Pleistocene superiore (Barra et al., 1992).

Il terzo ciclo (10.000 anni fa-1302 dC) è stato caratterizzato da numerose eruzioni esplosive ed effusive di piccolo volume, che hanno distribuito i loro prodotti su aree relativamente ristrette dell'isola (cfr. Vezzoli, 1988) ed è stato caratterizzato dall'eruzione di magmi da latitici a fonolitici, con un'ampia gamma di composizioni isotopiche.

Durante l'ultima fase di attività, sollevamenti e subsidenze hanno interessato il campo vulcanico. Sul versante settentrionale dell'isola, i terrazzi marini e i sedimenti fossili del litorale hanno registrato un sollevamento di circa 60 m dopo 5.500 anni; terrazzamenti strutturali interessavano il versante meridionale dell'isola prospiciente il litorale dei Maronti a quote simili, mentre antichi litorali sollevati sono evidenti nell'area di Forio, sul lato occidentale dell'isola, e solchi sono presenti sugli scogli marini di SE, tra Sant'Angelo e Chiaretto.

Dopo l'epoca romana, l'isola ha subito una subsidenza. Dal 1992 la lenta subsidenza dell'isola, con un valore massimo di circa 1 cm/anno, è registrata dalla rete GPS e dai dati DInSAR (Manzo et al., 2006; De Martino et al., 2011).

GEOMORFOLOGIA

L'isola d'Ischia, comprendente la parte emersa e sommersa, come riportato nella introduzione delle Note Illustrative del Foglio "Isola d'Ischia" 464 edite a cura della Regione Campania (Orsi et al., 2003), rappresenta la porzione emersa di un grande sistema vulcanico, esteso per almeno 300 km² nel quale si sono sviluppate, nel tempo, decine di bocche eruttive, strutture calderiche e strutture risorgenti (Fig. 1.1.1). Durante la lunga storia eruttiva che si è sviluppata da più di 150.000 anni fa l'evoluzione e la crescita del vulcano sono state condizionate profondamente, non solo dalle fasi eruttive, ma anche dalle variazioni eustatiche del livello del mare e da rilevanti processi vulcano-tettonici legati al peculiare sistema di alimentazione del vulcano, di tipo laccolitico, che hanno indotto fasi costruttive e distruttive accelerate delle parti emerse e sommerse del sistema vulcanico con una importante interazione tra sedimentazione e vulcanismo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'isola d'Ischia vera e propria, in particolare, rappresenta la porzione emersa di un esteso complesso vulcanico appartenente al Distretto Vulcanico Flegreo. Il M. Epomeo, rilievo principale dell'isola, rappresenta l'elemento morfo-strutturale più importante. Assimilabile planimetricamente, dal punto di vista morfologico, ad un blocco monoclinale, altimetricamente si presenta fortemente asimmetrico con il versante settentrionale, degradante verso Casamicciola, più acclive di quello meridionale, degradante verso Sant'Angelo (Figura 4). È delimitato alla base da sistemi di faglie con orientazioni prevalenti N-S, NO-SE e E-O, che gli conferiscono una geometria in pianta approssimativamente quadrangolare.

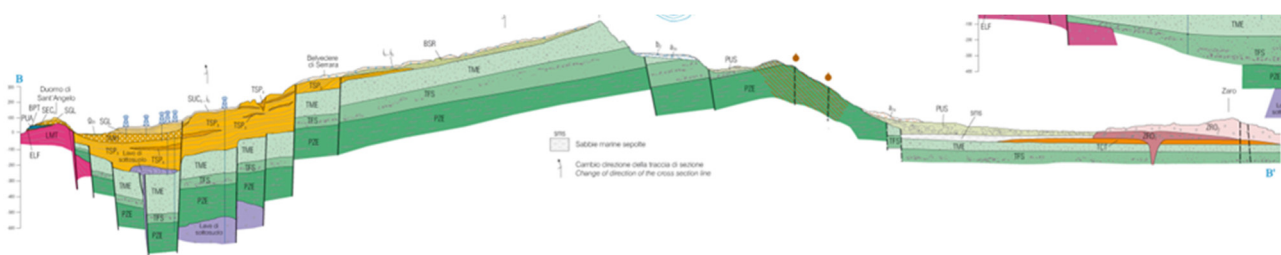


Figura 4. Sezione geologica N-S dell'Isola d'Ischia da cui si evince la morfologia differenziata dei versanti settentrionale e meridionale del M. Epomeo.

Il suo sollevamento, iniziato circa 33.000 anni dall'attuale, ha rappresentato l'evento tettonico più importante nella storia geologica dell'isola, a cui è legata la successiva evoluzione geomorfologica dei suoi versanti dominata da fenomeni erosivi e di frana. I prodotti di tale evoluzione sono rappresentati da accumuli detritici anche di considerevole spessore distribuiti lungo i versanti a cui si associano superfici terrazzate di vario ordine gerarchico, che contribuiscono a definire un quadro geomorfologico evolutivo polifasico. Il versante settentrionale del M. Epomeo si presenta particolarmente complesso dal punto di vista morfologico con aree ad acclività elevata alternate a scarpate sub-verticali nel suo settore più elevato e acclività decrescenti nel settore più prossimo alla costa. Tali elementi morfologici spesso rimarcano lineamenti vulcano-tettonici, ma non sono rare le scarpate di morfoselezione. La porzione superiore del versante, con acclività generalmente elevata, è impostata sulle rocce marine dell'Unità di Cava Celario, associate a rocce tufacee delle Unità tufacee del Pizzone, Frassitelli e del Tufo verde dell'Epomeo. La porzione intermedia, con acclività intermedia, è dominata da conoidi antiche incise dal reticolo idrografico. La porzione inferiore rappresenta una zona di transizione alla fascia costiera, lungo la quale si rinvengono superfici terrazzate, dislocate a diverse quote. In questa zona si individuano, inoltre, gli arenili di Casamicciola e Lacco Ameno in significativo arretramento a causa dell'erosione marina. Essi, in corrispondenza della fascia di territorio sub-pianeggiante di loc. Marina, sono in eteropia laterale con i depositi eluvio-colluviali accumulati dalle acque di dilavamento dei fossi che dissecano il versante. Nel settore orientale del versante, in tutti gli ambiti geomorfologici descritti, si rinvengono, inoltre, evidenti



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

de “La Rita”. Notevoli sono, inoltre, le trasformazioni antropiche che hanno convertito molti impluvi in alvei-strada e alvei tombati, con conseguente alterazione del naturale andamento e deflusso dei corsi d'acqua originari nelle zone pianeggianti e subpianeggianti ed, in alcuni casi, anche nelle loro porzioni più acclivi.

Depositi detritici eterometrici, poligenici e polifasici, prodotti da eventi pregressi ed attuali legati alla gravità sono diffusi lungo tutto il fianco settentrionale, sia alla base dei versanti aperti che soprattutto all'apice dei conoidi detritici e nel corpo dei lobi di flusso, anche caratterizzati da blocchi di dimensioni metriche ed immersi in una matrice relativamente più fine, e da blocchi ciclopici isolati (localizzati soprattutto nel settore occidentale dello stesso e osservabili nell'area di transito della frana principale (Figura 6 e Figura 7).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

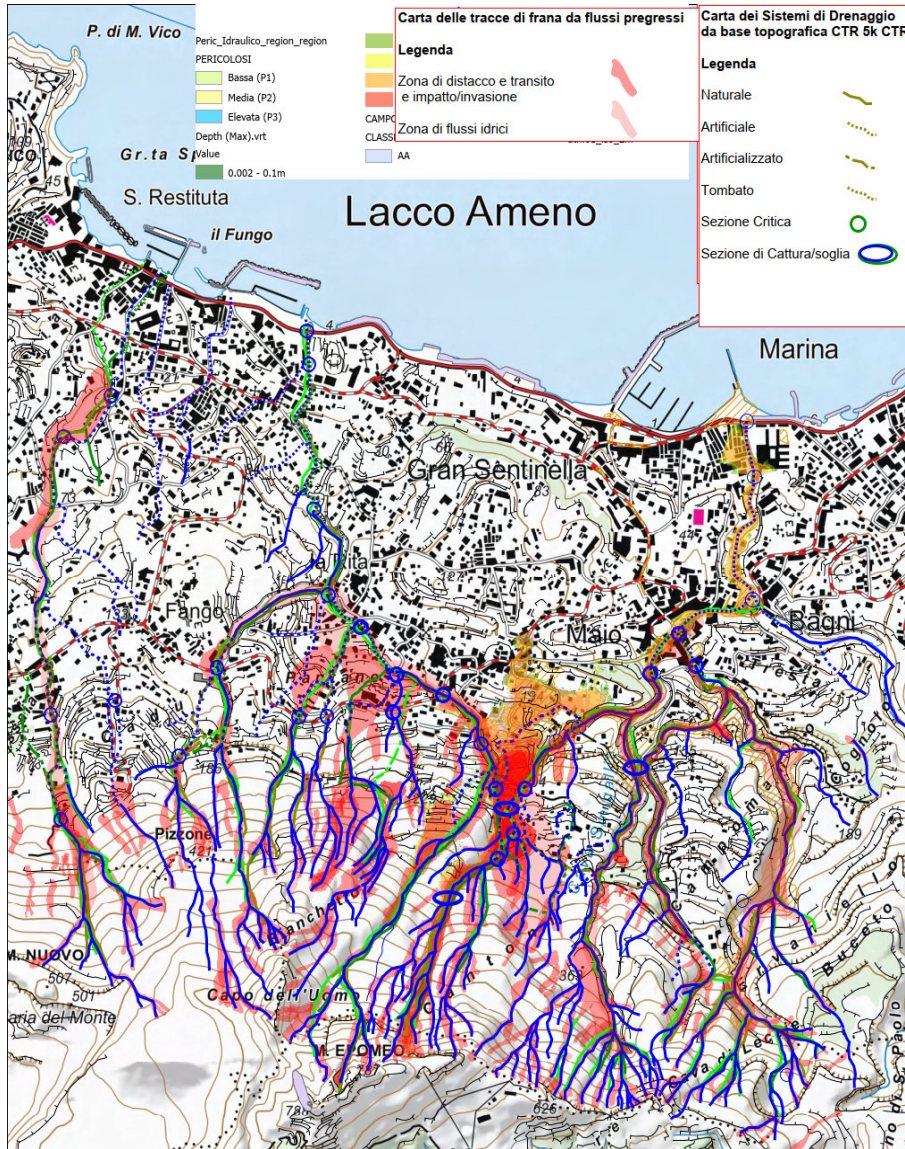


Figura 6. Rappresentazione del reticolo idrografico e delle tracce di frana da flusso per l'area del versante settentrionale del M. Epomeo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

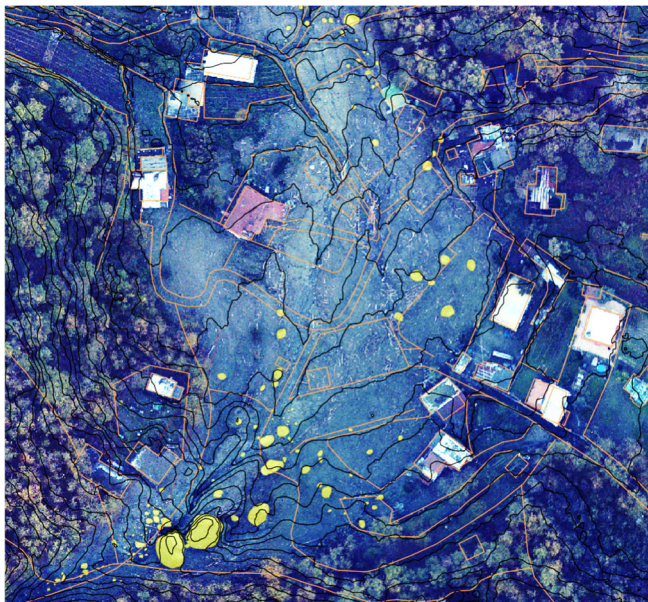


Figura 7. Esempio di distribuzione dei blocchi nell'area di transito della frana principale.

Depositi riconducibili a frane antiche sono presenti anche lungo il versante meridionale del rilievo, nella zona di Serrara Fontana. Frane da crollo di roccia, colata e valanga di detrito, e scorrimento sono tra i principali processi a cui è possibile ricondurre detti depositi (Guadagno & Mele, 1992; Mele & Del Prete, 1998; Del Prete & Mele, 1999; de Vita et al., 2006 (Figura 8 e Figura 9). L'innesco di tali eventi è potenzialmente da ricondurre a fenomeni vulcanici/sismici e/o idro-meteorologici, anche se non trascurabile è l'effetto preparatorio dell'*uplift* vulcano-tettonico. Depositi di frana di proporzioni ciclopiche sono stati riconosciuti anche al di sotto del livello del mare, sia nei settori settentrionali dell'isola, che in quelli meridionali e occidentali (Figura 9). Date le caratteristiche dimensionali, tali depositi sono riconducibili a eventi di *magnitudo* particolarmente elevata potenzialmente avvenuti da alcune a diverse migliaia di anni fa (Della Seta et al., 2011).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

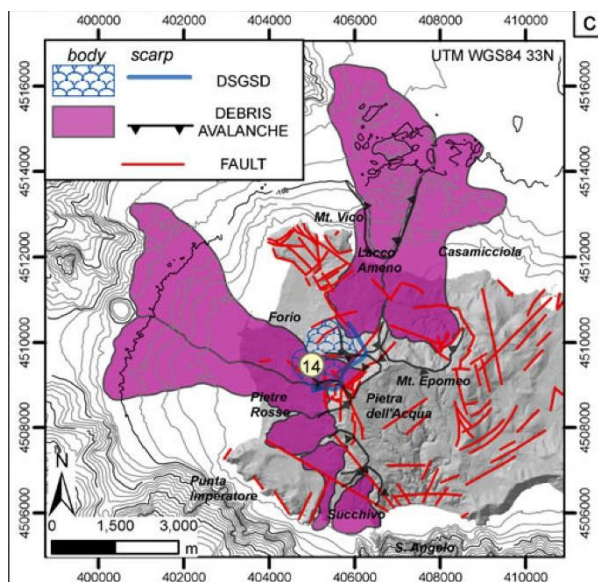


Figura 8. Distribuzione delle frane da valanga di detrito e delle deformazioni gravitative profonde di versante (DSGSD in legenda) nell'area del versante settentrionale e occidentale dell'isola d'Ischia (Della Seta et al., 2011).

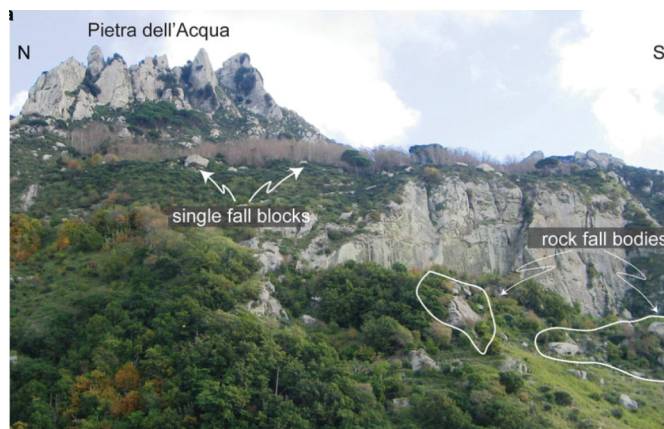


Figura 9. Esempio di blocchi distribuiti lungo il settore occidentale del versante settentrionale del M. Epomeo prodotti da frane da crollo di roccia (Della Seta et al., 2011).

Con riferimento alle aree dei bacini idrografici confluenti verso le sezioni di chiusura di Casamicciola e Lacco Ameno marina, già la Carta geologica ufficiale riporta una serie di corpi di frana e relativi lineamenti di distacco, laddove presente (Figura 10).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 10. Stralcio della Carta geologica Foglio 464 "Isola d'Ischia" rappresentativo delle condizioni del versante settentrionale del M. Epomeo da cui si rileva la presenza di depositi di frana.

Con particolare riferimento alle fenomenologie di flusso detritico-fangoso aventi diversa tipologia, epoca di accadimento, *magnitudo* ed a diverso grado di concentrazione, diversi sono gli studi scientifici effettuati, anche a supporto della pianificazione del rischio idrogeologico, cui si rimanda all'ampia bibliografia riportata in calce al presente documento.

Tenendo conto dei fini applicativi di carattere emergenziale, cui è destinato il presente documento e la presente parte geomorfologica applicativa, si è ritenuto opportuno adottare le procedure contenute nelle recenti Linee Guida per la Cartografia Geomorfologica (Campobasso et al. 2021), elaborata, condivisa ed approvata d'intesa tra AIGeo (Associazione Italiana di Geografia Fisica), ISPRA e



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Consiglio Nazionale dei Geologi, e già disponibile *on line* sul sito dell'ISPRA come Quaderno 13, fascicolo 1, versione 2.

La nuova cartografia ufficiale condivide la finalità istituzionale del CARG, ma introduce una rappresentazione “ad oggetti”, che prevede la “copertura completa” delle forme denudazionali ed erosionali/distruzionali, oltre ad un'articolazione delle forme in termini gerarchici e multiscalari.

Tale approccio è stato già adottato durante l'Emergenza Sarno del 1998-2000 dal Presidio Territoriale ed è alla base di molte cartografie geomorfologiche ed inventari-frane adottati da parte delle ex-Autorità di Bacino della Campania e dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

IDROGEOLOGIA

Sulla base della cartografia geologica (Regione Campania-ISPRA, 2011), della letteratura idrogeologica (Celico et al., 1999; Piscopo et al., 2000; Bucci et al., 2011; Piscopo et al., 2020a, b; Fabbrocino et al., 2022) e di nuove sezioni idrostratigrafiche, sono sintetizzate le conoscenze idrogeologiche e idrogeochimiche delle acque sotterranee del versante settentrionale del M. Epomeo coinvolto nell'evento franoso del 26 novembre 2022.

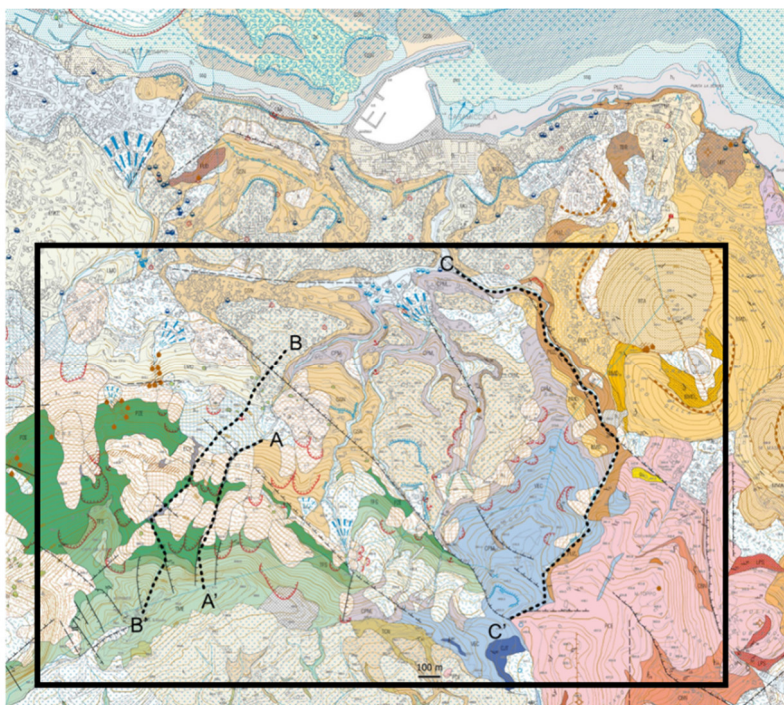


Figura 11. Stralcio della Carta Geologica Isola di Ischia, in scala 1:10.000 (Regione Campania-ISPRA, 2011): in evidenza, il settore settentrionale del M. Epomeo. Sono riportate le tracce A-A', B-B' e C-C' della Figura 1.3.2.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Dal punto di vista idrogeologico (Figura 11 e Figura 12) l'horst del M. Epomeo è costituito da tufi massivi, fortemente saldati, tufi cineritici, ricchi di pomice, fiamme e scorie, di colore grigio-verdastro, verde-giallastro e verde, di sedimentazione sottomarina e idrotermalizzata, appartenenti al sintema del Rifugio di San Nicola (Fig. 1.3.3d) e rappresentati, dal basso verso l'alto stratigrafico, da: Tufo del Pizzone (PZE), Tufo dei Frassitelli (TMS), Tufo Verde del Monte Epomeo (TME); la permeabilità relativa di tali depositi tufacei è complessivamente media, per porosità, e localmente per fratturazione. I tufi del Pizzone poggiano stratigraficamente sui depositi epiclastici marini fossiliferi dell'unità di Cava Celario (ECV1, ECV2 e ECV3, in Figura 12), siltosi e marnosi, con alternanze di areniti e piroclastiti, localmente fratturati e idrotermalizzati, costituenti la base della successione di tufi del blocco risorgente del M. Epomeo (Figura 13 d)); la permeabilità relativa di tali depositi epiclastici è complessivamente bassa, prevalentemente per porosità. Al tetto della successione tufacea del M. Epomeo sono presenti (Figura 11 e Figura 12) altri depositi epiclastici, argillosi, siltosi e sabbiosi, di colore giallastro, verdastro e grigio, di ambiente marino, appartenenti al sintema del Buceto e rappresentati, dal basso verso l'alto stratigrafico, dalle unità di Campomanno (CPM), Colle Jetto (CJT), Cava Leccie (VEC); la permeabilità relativa dei depositi epiclastici è complessivamente bassa, prevalentemente per porosità.

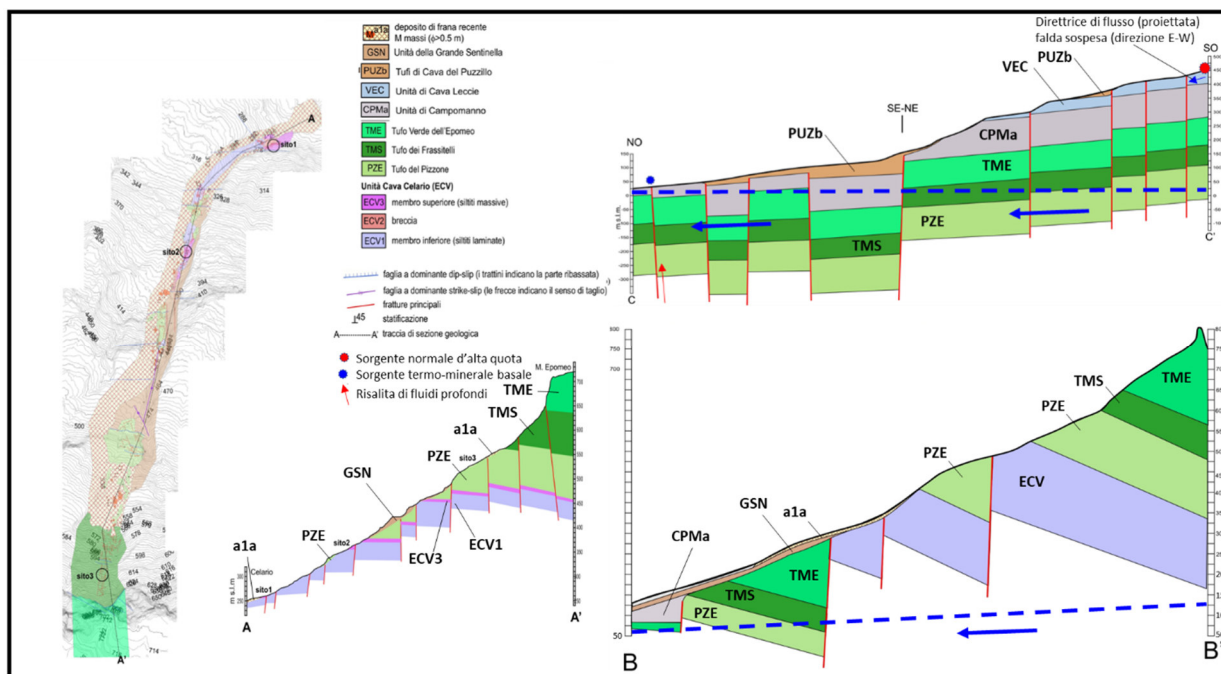


Figura 12. Sezioni idrostratigrafiche. La sezione A-A' è stata elaborata sulla base dei nuovi dati di campo rilevati lungo il Vallone Celario. Le sezioni B-B' e C-C' sono state elaborate sulla base delle informazioni contenute nello stralcio del Carta Geologica 1:10.000 (Regione Campania-ISPRA, 2011).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'intera successione tufaceo-epiclastica è dislocata da numerose faglie e strutture vulcano-tettoniche, ad andamento prevalentemente NW-SE, E-W e NE-SW, che rappresentano i limiti del blocco risorgente del M. Epomeo.

Tale assetto idrostratigrafico favorisce la formazione di una falda di base, profonda (Figura 14), all'interno del blocco tufaceo del M. Epomeo, alimentata dalle precipitazioni locali e, subordinatamente, dalle acque di intrusione marina e dai fluidi caldi geotermali. Infatti, Celico et al. (1999) e Piscopo et al. (2020a) riconoscono, per tale settore, una circolazione idrica sotterranea basale, autonoma ed a quota più alta (un "alto idrogeologico") rispetto alle aree marginali e costiere circostanti. La falda, localmente confinata alla base dai depositi epiclastici marini dell'unità di Cava Celario (ECV1, ECV2 e ECV3, in Figura 12) a bassa permeabilità, ha un deflusso radiale e divergente rispetto alla zona centrale del M. Epomeo, ed orientato verso il perimetro costiero, con carichi potenziali variabili da 40 a 120 m s.l.m. (Figura 13 b) ed elevati gradienti idraulici, fino a 5.5%.

Le faglie marginali del M. Epomeo, con andamento E-W, essendo caratterizzate anche da processi di alterazione idrotermale, costituiscono delle barriere semipermeabili al flusso di base delle acque sotterranee, anche se, localmente, favoriscono la risalita verticale di fluidi profondi, caldi e mineralizzati (vapore acqueo e gas), che alimentano le numerose sorgenti basali termo-minerali (Figura 12 e Figura 13).

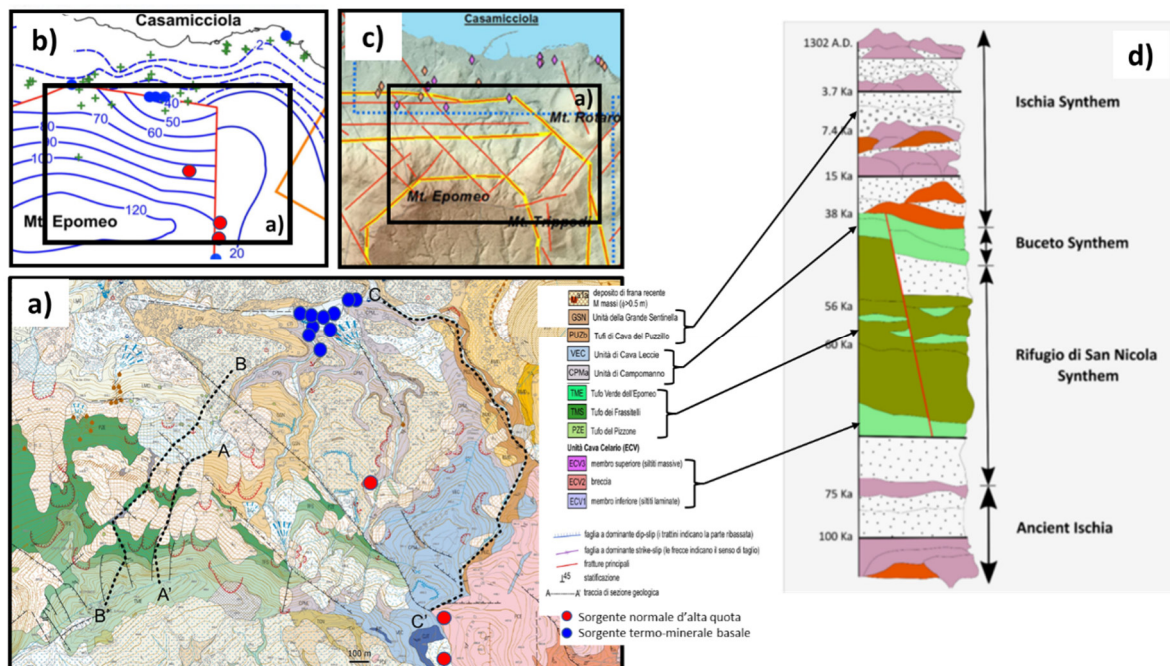


Figura 13. a) Stralcio della Carta Geologica in scala 1:10.000 (Regione Campania-ISPRA, 2011) con l'ubicazione di alcune sorgenti termo-minerali basali (colore blu) e sorgenti normali di alta quota (colore rosso). b) Modello di flusso idrico sotterraneo del settore settentrionale del M. Epomeo (Piscopo et al., 2020a, integrato). Il simbolo +



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

(colore verde) indica i pozzi rilevati; c) Lineamenti strutturali (colore giallo e rosso) dell'horst del M. Epomeo (Fabbrocino et al., 2022, modificato). d) Colonna stratigrafica semplificata dell'isola d'Ischia (Piscopo et al., 2020b)

Nell'area periferica del settore settentrionale M. Epomeo la falda di base si raccorda, altresì, con la circolazione idrica sotterranea relativamente più superficiale presente nelle formazioni piroclastiche, laviche, detritiche ed epiclastiche (es. Unità della Grande Sentinella) presenti, in affioramento e nel sottosuolo, lungo la fascia costiera del Comune di Casamicciola Terme.

Sulla base dei dati piezometrici (Fig. 1.3.3b) disponibili in letteratura (Piscopo et al., 2020a) è stato possibile ricostruire la Carta della soggiacenza della falda di base del settore del M. Epomeo (Fig. 1.3.4). Dal modello si evince che, a partire dal settore centrale del M. Epomeo fino alla zona costiera, a valle delle sorgenti termo-minerali di piazza Bagni, per le condizioni morfologiche e di acclività del versante, la soggiacenza è maggiore di 30 m (Figura 14). In prossimità delle stesse sorgenti e lungo la fascia costiera la soggiacenza tende via via a diminuire, fino a valori compresi tra 0, in corrispondenza delle scaturigini e della linea di costa, e 5 m. Gli stessi valori di soggiacenza, ricavati per differenza tra il DEM e la quota assoluta della falda misurata nei pozzi e alle sorgenti (Figura 13), sono cautelativi, poiché, laddove si riscontrano condizioni di confinamento/semiconfinamento della falda di base da parte dei depositi, epiclastici argilloso-siltosi poco permeabili del Sintema del Buceto (CPM, CJT e VEC), la profondità della zona satura dell'acquifero aumenta lungo la verticale. Viceversa, nelle zone di versante, laddove sono presenti falde sospese (non rappresentate in Figura 1.3.4), circolanti nei depositi recenti e di copertura, la soggiacenza è da considerarsi mediamente bassa (minore di 10 m).

La cumulata di pioggia totale annua, per il periodo 2000-2017, è mediamente pari a 860 mm (Piscopo et al., 2000a), mentre l'evapotraspirazione reale annua varia tra 388 e 691 mm. I valori di infiltrazione efficace medio-annui (Fig. 1.3.5), stimati sulla base del bilancio idrologico, variano per il settore N del M. Epomeo da 0 mm, per le aree urbanizzate, a 500 mm, per le zone sommitali. Misure di portata in alveo, effettuate nel mese di marzo 2018, in occasione di episodi pluviometrici intensi, in un bacino con alta densità di drenaggio del settore meridionale del M. Epomeo (Fig. 1.3.5), hanno consentito di stimare un valore del *runoff* pari al 10% delle precipitazioni cumulate durante l'evento. Infine, prove di pompaggio su pozzi attestati nell'acquifero basale hanno consentito di stimare per il settore settentrionale del M. Epomeo valori di trasmissività dell'acquifero tufaceo variabili tra $7,5 \times 10^{-4}$ e $2,5 \times 10^{-3}$ m²/s (Fig. 1.3.6).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

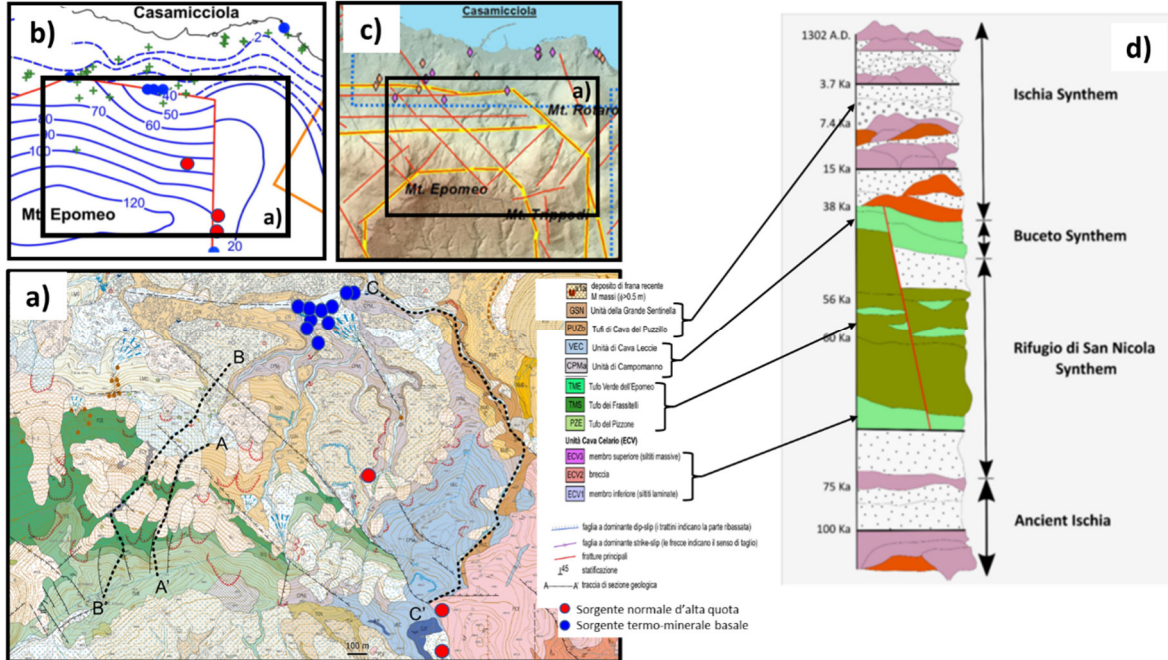
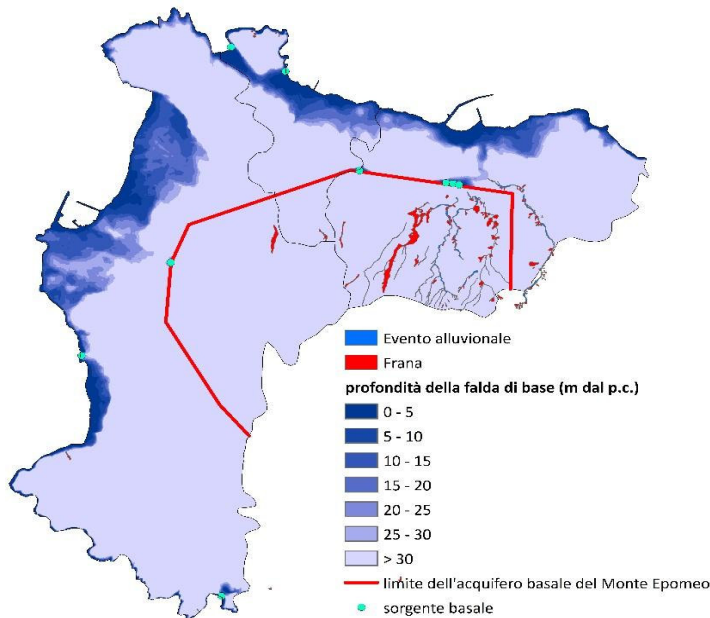


Figura 14. Carta della soggiacenza della falda di base (valori in m dal p.c.) del settore centrale, settentrionale, orientale e sud-orientale del Monte Epomeo, derivata dalla carta a curve isopiezometriche (condizioni statiche) riportata in Piscopo et al. (2020a).





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

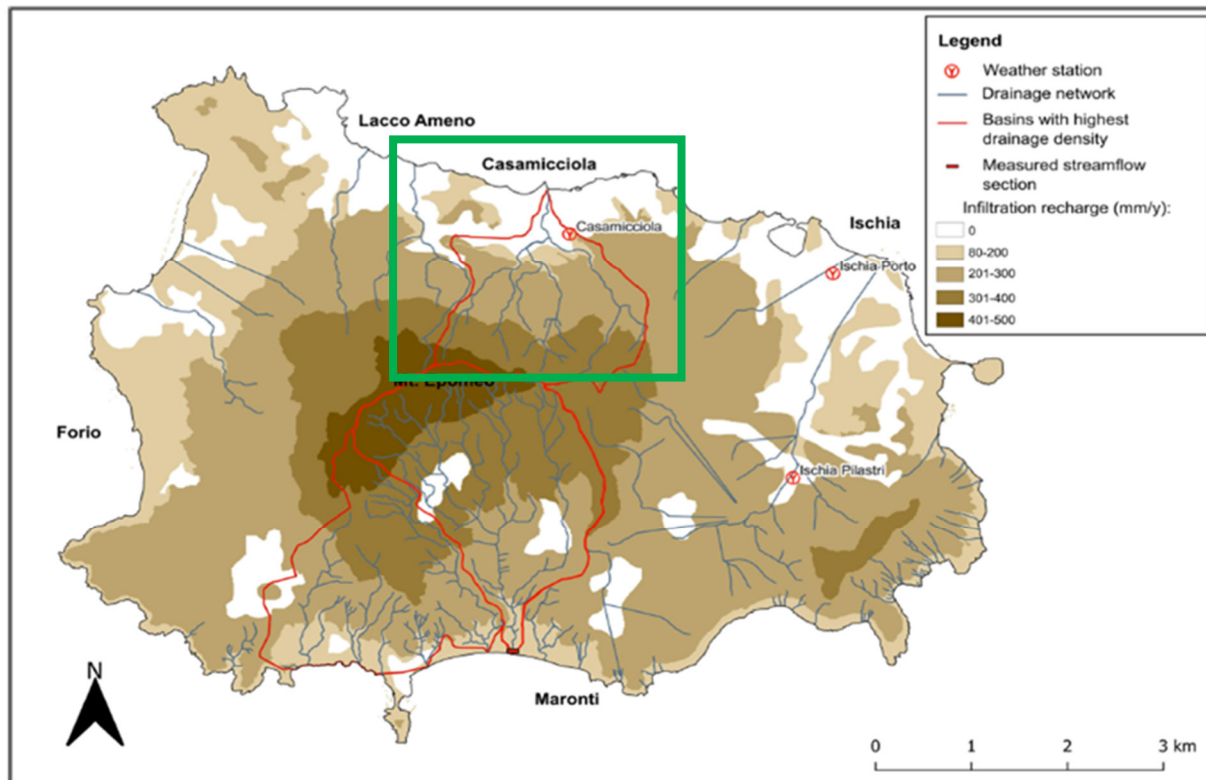


Figura 1.3.5 – Carta dell'infiltrazione efficace (periodo 2000-2017) stimata sulla base del bilancio idrologico medio annuo (Piscopo et al., 2020a).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

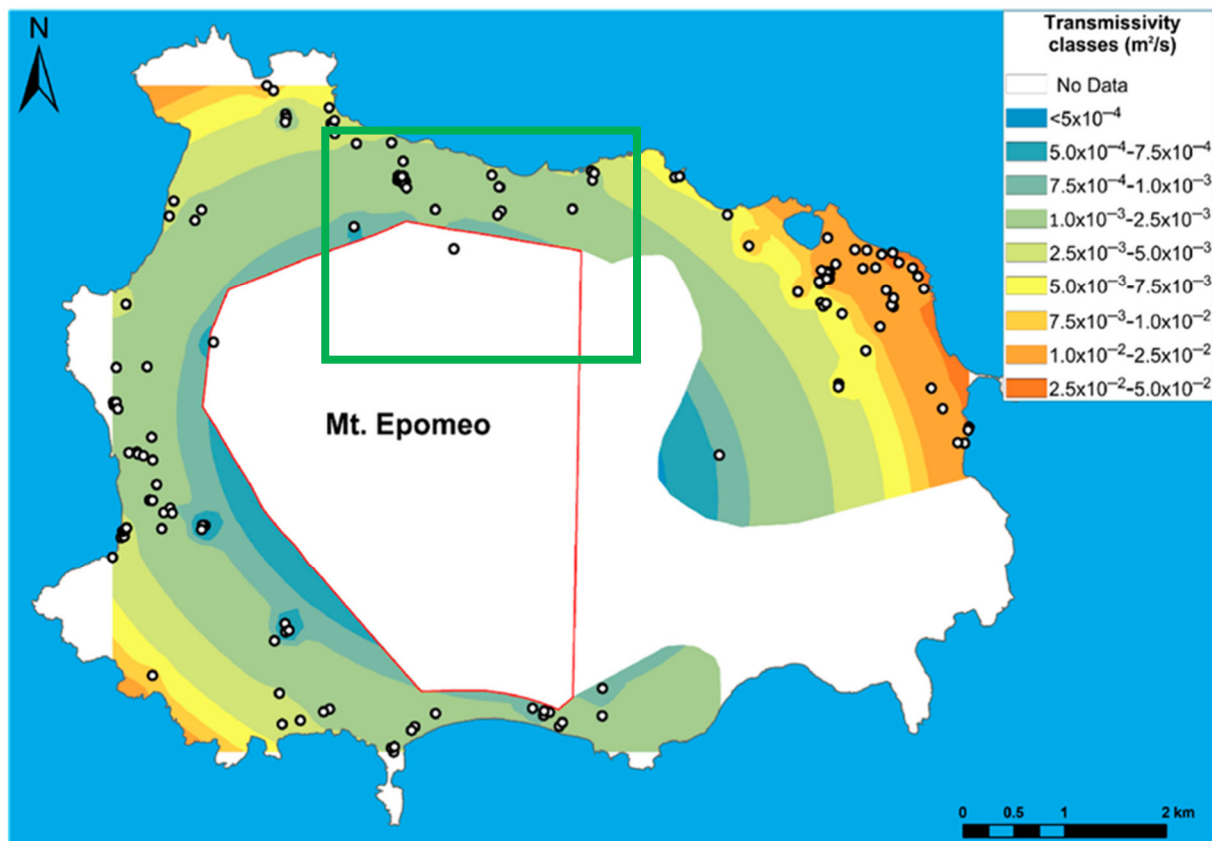


Figura 1.3.6 – Carta della trasmissività dell’acquifero per i diversi settori acquiferi dell’isola d’Ischia (Piscopo et al., 2020a).

GEOTECNICA

La caratterizzazione geotecnica dei terreni dell’area di studio si basa essenzialmente sugli studi condotti presso il DICEA-UNINA sin dal 2020 nell’ambito del progetto interdisciplinare di ricerca MASLIDE (*Multi-level Approach for the Study of Landslides Induced by Earthquakes*), finanziato dall’Università di Napoli Federico II e condotto fin dall’inizio con il supporto del Dipartimento di Protezione Civile e del Commissariato di Governo. L’obiettivo è stato l’analisi e la mappatura della pericolosità geotecnica per fenomeni franosi (essenzialmente da scorrimento) e di liquefazione indotti da terremoti, con riferimento ai territori dei tre Comuni colpiti dal terremoto del 2017 (Casamicciola, Lacco Ameno, Forio) e sottoposti a studi di Microzonazione Sismica (MS). Malgrado il progetto sia stato finalizzato a valutazioni multi-scala di stabilità in condizioni sismiche, di cui si riferirà in un apposito rapporto riassuntivo, l’esperienza sviluppata in tale ambito costituisce in ogni caso una base conoscitiva di riferimento per la caratterizzazione dei depositi suscettibili di meccanismi di instabilità innescabili da eventi idro-meteorici quali quello del 26.11.2022.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Il database sul sottosuolo messo a punto per gli studi di MS dal Centro per la Microzonazione Sismica e sue Applicazioni per conto del Commissario di Governo è stato integrato da ulteriori dati topografici, geo-morfologici, geognostici, geofisici, geotecnici, satellitari e inclinometrici, successivamente raccolti anche con le campagne d'indagine programmate nel progetto, concertate e coordinate con quelle sviluppate in parallelo dalla Regione Campania ai fini del Piano di Ricostruzione. Il tutto è stato implementato su un sistema informativo territoriale reso disponibile al DPC già nella fase emergenziale, che è stato continuamente aggiornato e arricchito di nuovi dati nell'ambito degli studi in corso.

Nella Figura 1.4.1 sono riportate le ubicazioni delle diverse indagini reperite nell'area, distinte con simboli diversi per tipologia e con colori diversi per provenienza, a seconda se eseguite per il Piano Regolatore (PRG), la microzonazione sismica (MS3), la ricostruzione (RC) e nell'ambito del progetto MASLIDE.

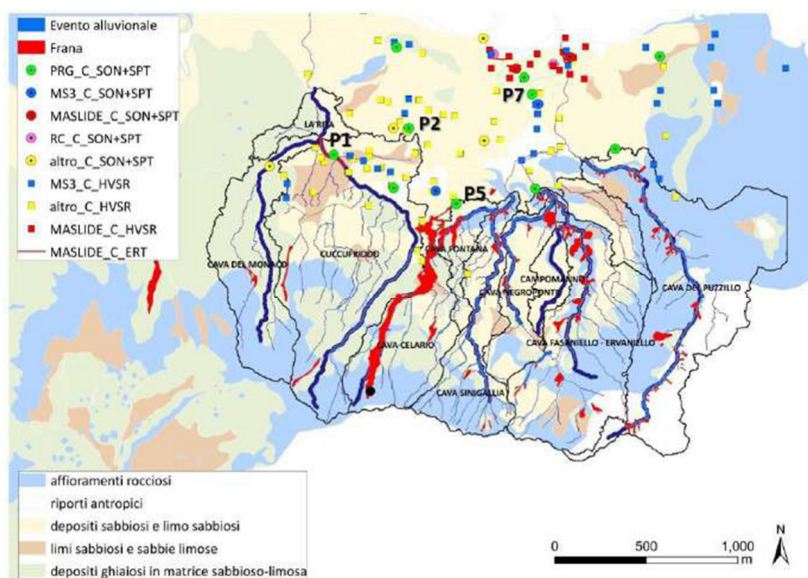


Figura 1.4.1 – Ubicazione delle indagini disponibili nell'area oggetto di interventi.

Negli studi di MS la legenda della Carta geologica regionale (CARG) è stata semplificata secondo la codifica standard della Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica (2020), al fine di produrre la Carta geo-litologica riportata in Figura 1.4.2 per i tre Comuni colpiti dal terremoto.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

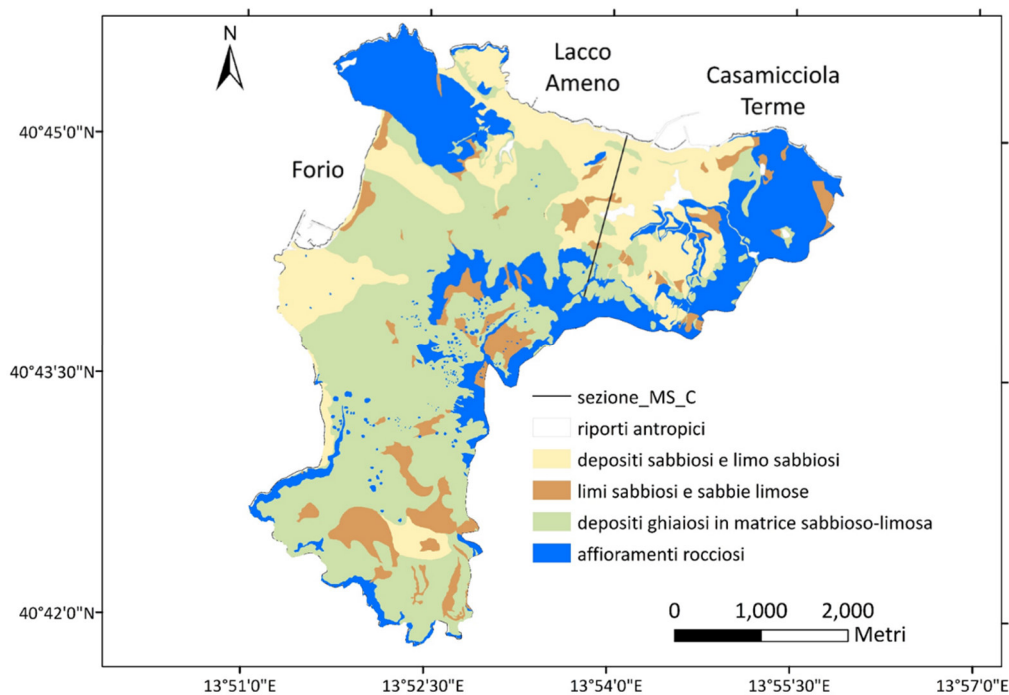


Figura 1.4.2 – Carta geo-litologica del settore NW dell'isola di Ischia (modificata da Toscano et al. 2019).

La legenda semplificata accorpa l'estrema eterogeneità dei depositi dell'area in cinque macro-unità lito-stratigrafiche, secondo le quali sono stati suddivisi i dati raccolti da indagini in sito e da prove di laboratorio disponibili nell'area di studio, nonché quelle eseguite *ad hoc* per gli studi di MS e successivamente. Per i dettagli circa la conversione della legenda dei litotipi si rimanda al lavoro di Mancini et al. (2021).

Le indagini disponibili hanno consentito di ricostruire diverse sezioni stratigrafiche, rappresentative dei differenti assetti riconosciuti nei tre Comuni colpiti dal sisma, tra cui quella mostrata in Figura 1.4.3, tracciata lungo la massima pendenza del versante dell'Epomeo in direzione NS (cfr. Fig. 1.4.2) attraverso la zona epicentrale del terremoto del 2017.

La sezione, comparabile a quelle tracciabili lungo alcuni degli alvei oggetto di studio, evidenzia la notevole acclività delle falde del M. Epomeo, ricoperte da esigui spessori di terreni prevalentemente ghiaiosi, che, nella porzione più superficiale, sono il prodotto di una successione di eventi franosi pregressi di varia tipologia (scorrimenti, colate o valanghe detritiche). La granulometria varia da ghiaia in matrice sabbio-limosa nella zona sommitale (GM-fd), per diventare via via prevalentemente sabbiosa verso valle (SM-fd o SM-cd), con interposizione di depositi colluviali più fini (MLec). Le formazioni rocciose del substrato (SFGRS, SFCO, SFLP) sono caratterizzate da giaciture a reggipoggio e dalla presenza di numerose faglie ad alto angolo, che, ai piedi del versante, formano



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

un *graben* profondo, riempito di terreni sabbiosi deformabili. La particolare morfologia sepolta di quest'area e il contrasto d'impedenza sismica tra substrato e terreni di copertura hanno contribuito a determinare una significativa amplificazione della risposta sismica locale, evidenziata dalla concentrazione del danno osservato in quest'area a seguito del terremoto del 2017.

La variabilità stratigrafica del territorio dei tre Comuni è evidenziata dalla Carta di microzonazione di primo livello mostrata in Figura 1.4.4a, in cui sono perimetrare le aree omogenee in prospettiva sismica (MOPS). Queste vanno associate alle corrispondenti colonne stratigrafiche, con i relativi intervalli di variazione della velocità delle onde di taglio, V_s , ottenute interpretando le numerose indagini geofisiche in foro e di superficie eseguite nelle stesse aree (Fig. 1.4.4b).

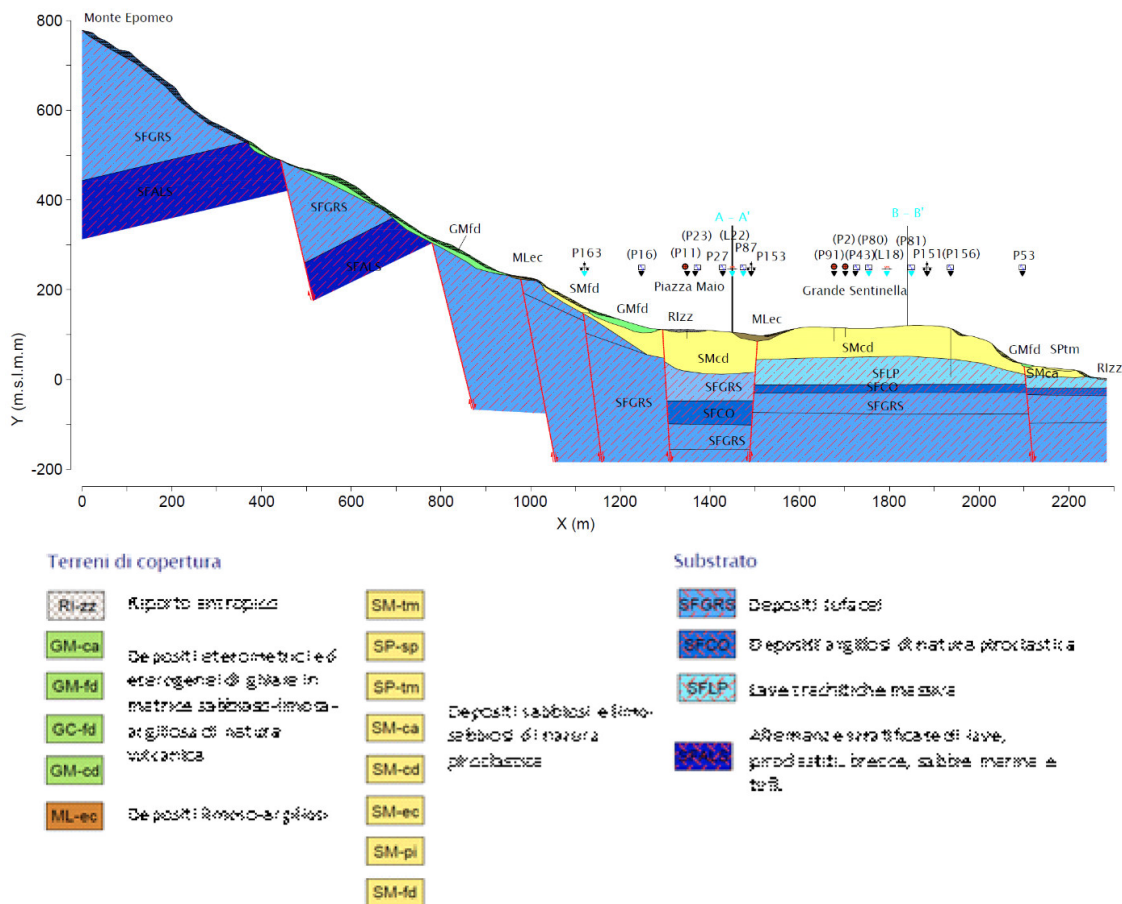


Figura 1.4.3 – Sezione stratigrafica NS attraverso Casamicciola Terme (Toscano et al., 2019).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

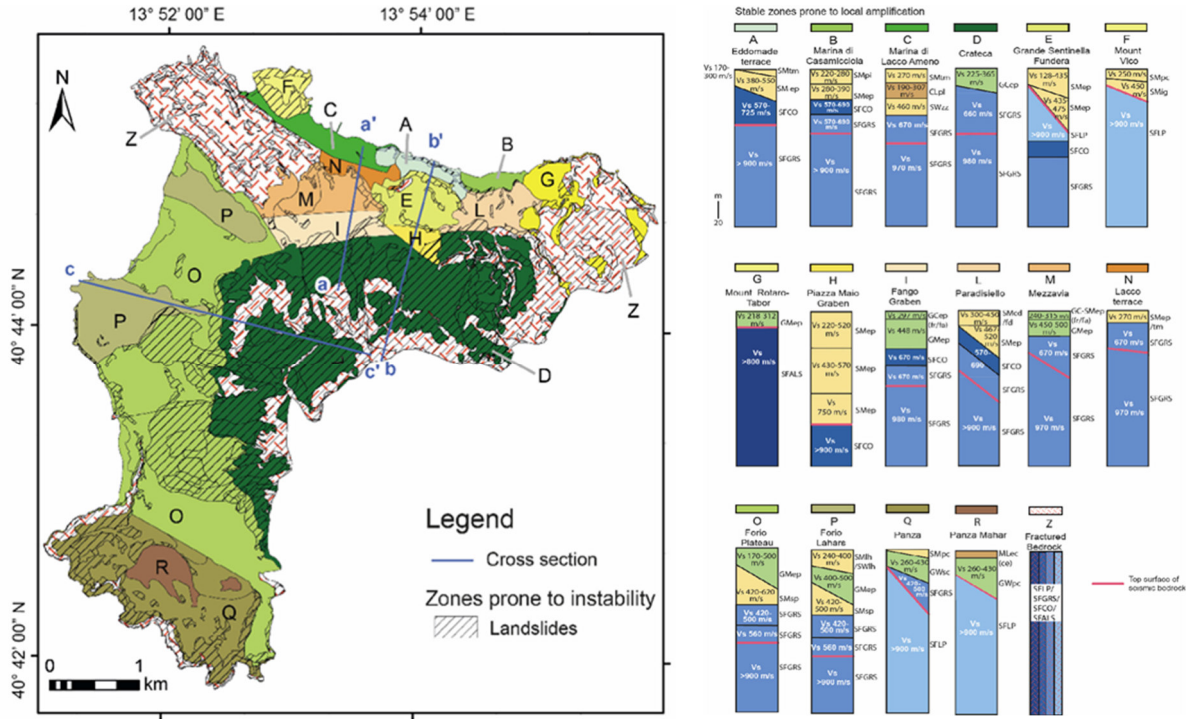
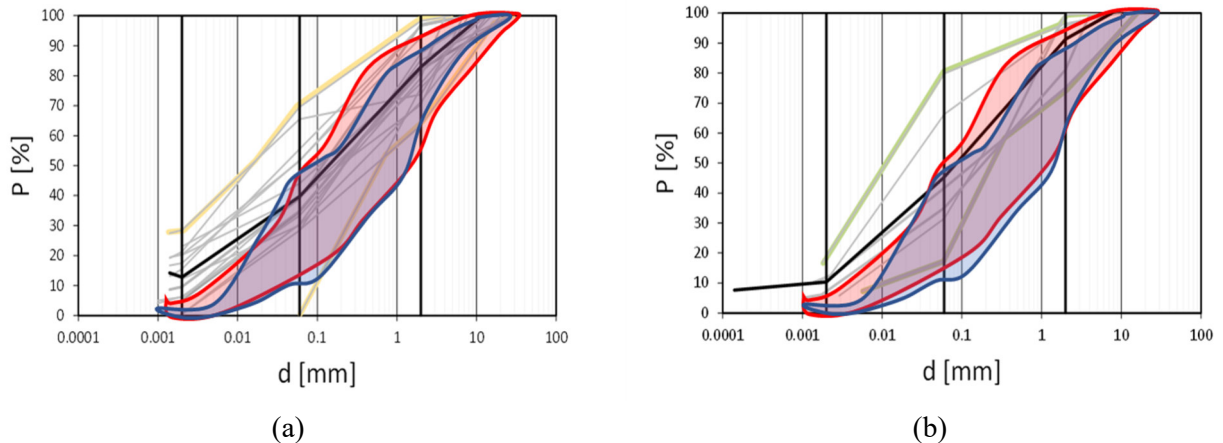


Figura 1.4.4 – (a) Carta delle MOPS e (b) colonne stratigrafiche tipo (Mancini et al., 2021).

La Carta di MS di primo livello evidenzia altresì che, considerando l'involuppo delle perimetrazioni del Piano di Assetto Idrogeologico e dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, il 48% dell'area dei tre Comuni (tratteggiata in Figura 1.4.3.a) è classificata come 'instabile' e quindi considerata 'Zona di Attenzione'.



- Terreno superficiale (~1m) M.te Lattari (NA) (da Forte et al., 2019)
- Terreno superficiale (~1m) Campo prove di Monteforte Irpino (AV) (da Pirone et al., 2015)

Figura 1.4.4 – Fusi granulometrici di depositi sabbiosi (sx) e ghiaiosi (dx) di natura vulcanica presenti



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

nell'Isola, confrontati con quelli dei terreni vulcanici della coltre superficiale dei Monti Lattari (NA) e di Monteforte Irpino (AV)

I dati delle analisi granulometriche raccolte sull'intero territorio, raggruppati sulla base dell'ubicazione dei siti di prelievo dei campioni nell'ambito dei depositi prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi così come classificati nella Carta geo-litologica, evidenziano un'elevata variabilità e mostrano fusi granulometrici e curve medie piuttosto simili, indipendentemente dalla classificazione geo-litologica (Fig. 1.4.4a-b). I fusi risultano tra l'altro confrontabili con quelli caratteristici delle formazioni coinvolte in colate rapide lungo i versanti dei Monti Lattari e di Monteforte Irpino, in passato approfonditamente studiate presso il DICEA.

Da 20 di prove di taglio diretto e 4 prove triassiali eseguite su campioni prelevati negli stessi siti è stato possibile determinare (in prima approssimazione ipotizzando coesione nulla e prescindendo dall'effettivo grado di saturazione dei provini), gli angoli di resistenza al taglio delle due macroformazioni (Fig. 1.4.5). I valori risultano leggermente maggiori per le formazioni più grossolane, e comunque confrontabili con l'intervallo dei valori (36.2° - 38.4°) misurati sulle sopraccitate analoghe formazioni nel territorio campano.

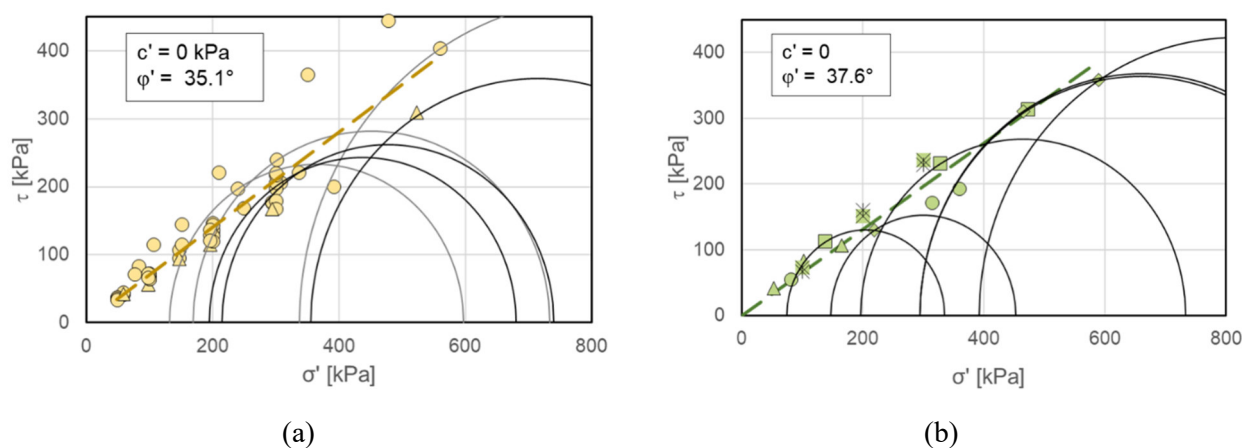


Figura 1.4.5 – Involuppi di rottura medi da prove triassiali e di taglio diretto distinti per (a) terreni sabbiosi e sabbio-limosi e (b) terreni ghiaiosi in matrice sabbiosa e sabbio- limosa.

CARATTERIZZAZIONE IDROLOGICA DELLE AREE DI STUDIO

La caratterizzazione fisica dell'isola di Ischia è effettuata nei riguardi delle massime piogge che possono realizzarsi in intervalli di tempo di durata non superiore alle 24 ore, e che possono determinare, oltre che movimenti gravitativi di versante, anche il ruscellamento di acque in grado di generare portate non tollerabili dai collettori terminali delle reti fognarie a servizio dei vari Comuni



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

dell'isola. L'area oggetto di studio è stata, specificatamente, quella del territorio comunale di Casamicciola Terme e di piccole porzioni dei territori comunali di Forio d'Ischia e di Lacco Ameno (v. Figg. 1.5.1. e 1.5.2). In particolare, le aree qui prese sono posizionate nella parte più settentrionale dell'isola d'Ischia.

Le aree qui prese a specifico riferimento per le valutazioni idrologiche presentano una conformazione in gran parte collinare. Man mano che si risale verso l'entroterra, allontanandosi dalla costa, la densità demografica diminuisce e, con essa, il grado di antropizzazione e di impermeabilizzazione del territorio, azzerandosi, o quasi, in prossimità del M. Epomeo. Le zone più a monte, fino a quota 250-300 m s.l.m.m., si presentano, viceversa, abbondantemente rinverdite, per cui, nel caso di precipitazioni non molto intense e di durata non molto elevata, tendono a trattenere parte delle precipitazioni, cosa che, viceversa, non accade in casi quali quelli verificatisi nella notte dello scorso 26 novembre 2022, caratterizzata da piogge di durata ragguardevole (dell'ordine delle 6 ore) e di intensità media tale da risultare superabili, mediamente, ogni 100-200 anni.

L'obiettivo finale che ci si è proposti di conseguire nella presente fase delle attività è stato, da un lato, quello di individuare le espressioni delle curve di probabilità pluviometrica relative all'intera isola di Ischia (e, in particolare, ai vari sottobacini individuati all'interno del territorio comunale di Casamicciola, e di una parte limitata dei Comuni di Forio d'Ischia e Lacco Ameno); dall'altro, una valutazione, a partire da specifici modelli di trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi di piena, delle portate massime che potrebbero pervenire ai tratti tombati a servizio delle zone più urbanizzate di Casamicciola Terme e di Lacco Ameno, in modo da poterle poi utilizzare per una verifica idraulica dei tratti tombati che costituiscono la parte storica e principale della rete di drenaggio urbano dei Comuni di Casamicciola Terme (Fig. 1.5.3) e di Lacco Ameno (Fig. 1.5.4).

In Figura 1.5.5 è riportata l'intera area oggetto di studio.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 1.5.1 - Inquadramento satellitare dell'isola di Ischia e dei diversi Comuni.

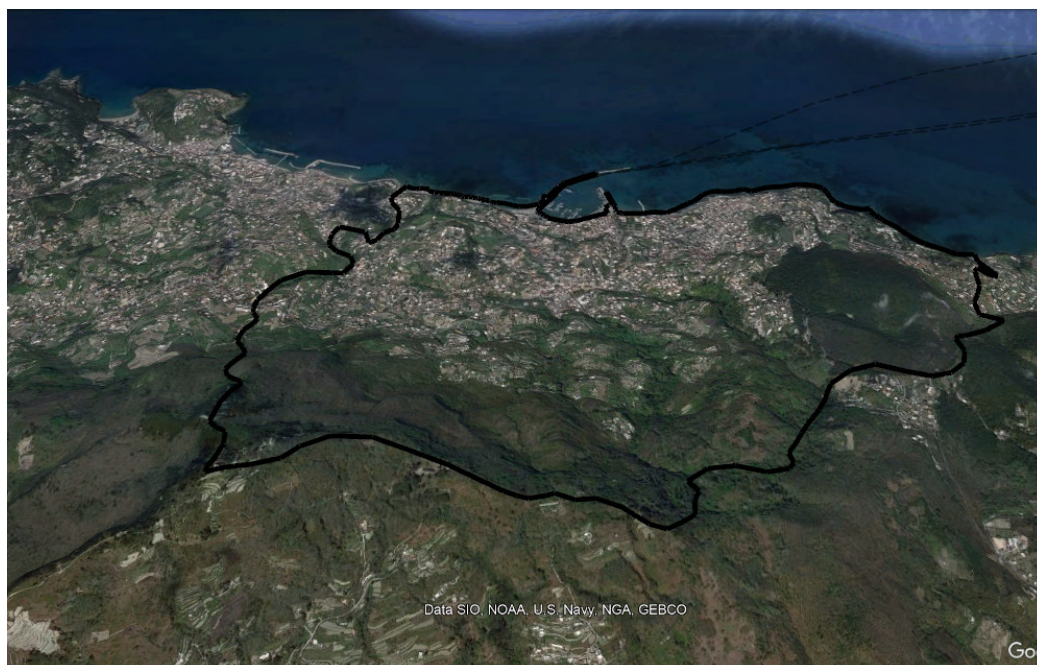


Figura 1.5.2 - Inquadramento satellitare (Google Earth) dell'area presa a riferimento nelle analisi idrologiche.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 1.5.3 - Inquadramento satellitare dei tratti tombati costituenti la rete di drenaggio urbana del Comune di Casamicciola Terme



Figura 1.5.4 - Inquadramento satellitare del tratto tombato della rete di drenaggio urbano lungo Via Cava, al confine tra i Comuni di Casamicciola Terme e Lacco Ameno.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

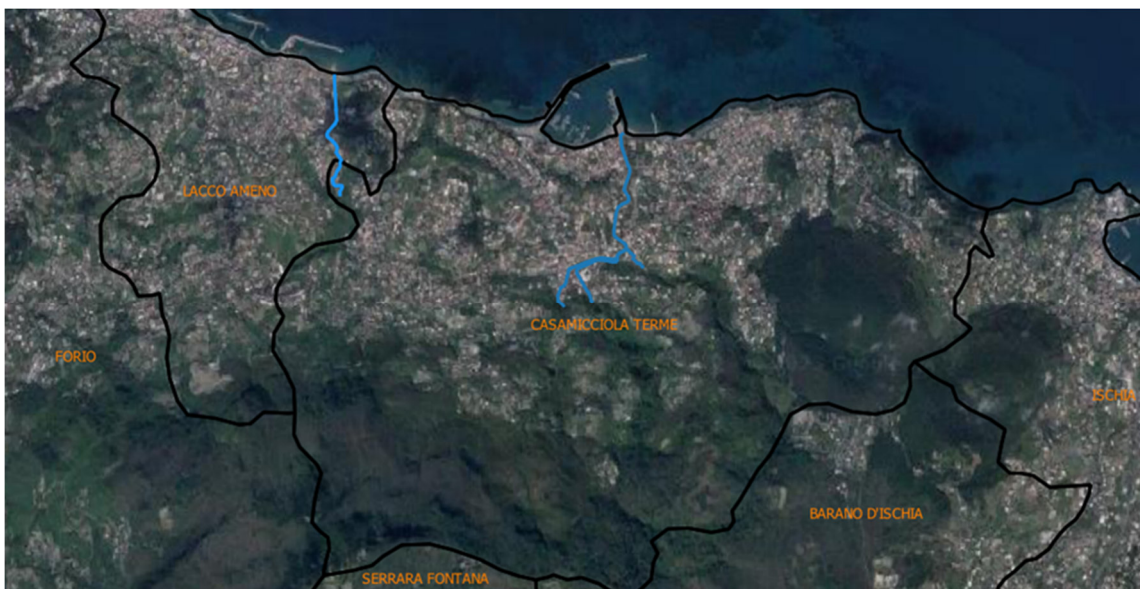


Figura 1.5.5 - Inquadramento satellitare dei tratti tombati della rete di drenaggio urbano oggetti di studio.

L'analisi idrologica è finalizzata alla valutazione della massima portata in ingresso nei collettori fognari. Per poter fare ciò, il primo *step* è stata l'individuazione dei bacini idrografici serviti da quel tratto di rete di drenaggio. Per determinare le aree di bacino sono state tracciate le linee spartiacque. Il tracciamento di queste linee ha reso necessaria l'individuazione dei "punti di incertezza idraulica", costituiti da punti "sella" e punti alti.

I punti "sella" (strade e fiumi), costituiscono uno sbarramento per il ruscellamento delle acque e possono essere considerati come punti di incertezza idraulica, lo stesso vale per i punti alti (cima di una montagna). Per "chiudere" le singole linee spartiacque, a partire dai punti di incertezza idraulica, sono state tracciate linee perpendicolari in ogni punto alle curve di livello perché in assenza di strade, fiumi e punti sella, la generica goccia d'acqua ruscella nella direzione di massima pendenza. Le linee spartiacque delimitano le aree dei bacini idrografici. In particolare, per lo studio condotto è stato necessario ricavare i bacini la cui acqua viene ad essere convogliata dai quattro tratti tombati di monte: Via Nizzola, Via Ombrasco, tratto che si immette in Via Vittorio Emanuele e, infine, Via Cava.

Dunque, con l'ausilio del software *QGIS* e sfruttando un *Digital Elevation Model (DEM)* con risoluzione spaziale di 1m x 1m, è stato dapprima individuato il reticolo idrografico (Fig. 1.5.6) e, successivamente, sono stati tracciati i bacini idrografici (Fig. 1.5.7) scegliendo, come sezione di chiusura del bacino, la sezione di imbocco del tratto tombato.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 1.5.6 - Reticolo idrografico.





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 1.5.7 - Reticolo idrografico e relativi bacini idrografici.

Nella Figura 1.5.8 sono riportati i bacini idrografici presi a riferimento, con i relativi identificativi.

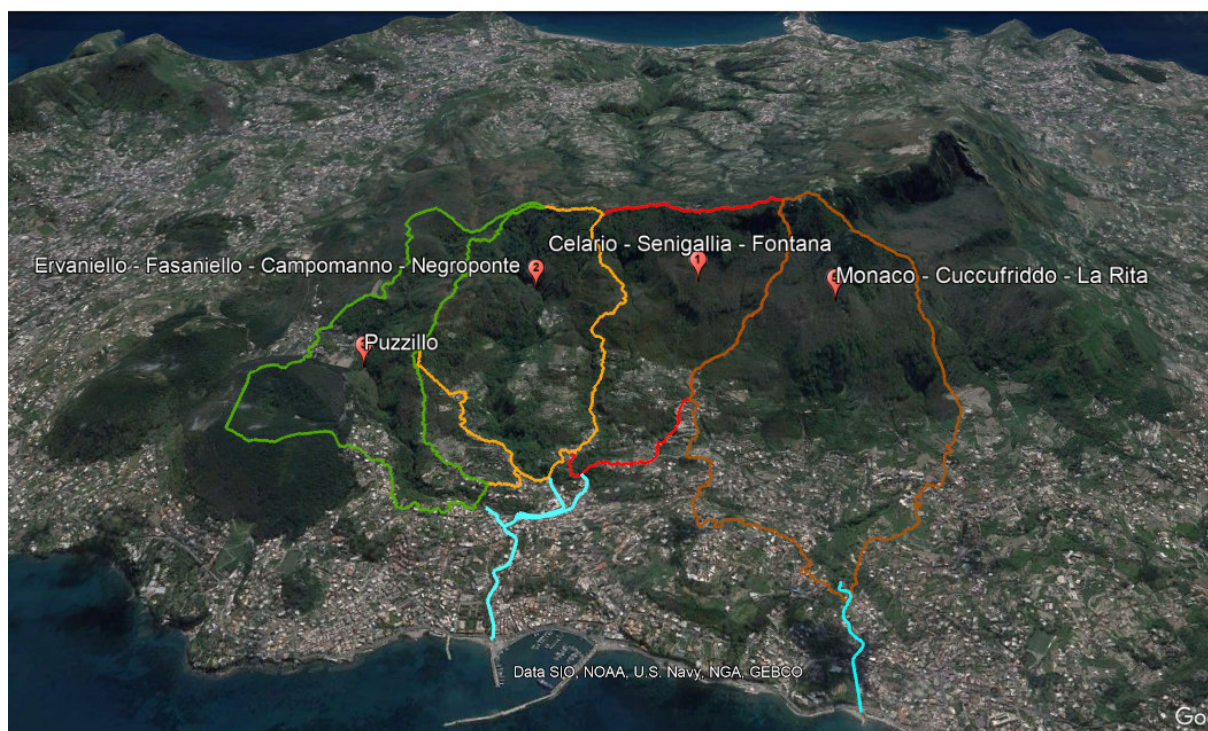


Figura 1.5.8 - Bacini idrografici con relativo identificativo.

Dunque, riassumendo, i sottobacini presi in esame nell'ambito del presente Piano sono:

- Bacino 1: comprende cava Celario, Senigallia, e Fontana e convoglia le acque meteoriche nel tratto tombato 1 (Via Nizzola);
- Bacino 2: comprende cava Ervaniello, Fasaniello, Campomanno, e Negroponte e convoglia le acque meteoriche nel tratto tombato 2 (Via Ombrasco);
- Bacino 3: comprende cava Puzzillo e convoglia le acque meteoriche nel tratto tombato 3 (strada che si immette in Via Vittorio Emanuele);
- Bacino 4: comprende cava del Monaco, Cuccufriddo e La Rita e convoglia le acque meteoriche nel tratto tombato 4 (Via Cava).

Nella Tabella 1.5.1 sono riportate le principali caratteristiche dei quattro bacini considerati.

Tabella 1.5.1 – Caratteristiche fisiografiche dei bacini idrografici.

ID	Sezione chiusura	Area [ha]	Pendenza media [%]	Quota media
----	------------------	-----------	--------------------	-------------



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

				[m s.l.m.m.]
1	Via Nizzola	72.6	65	377
2	Via Ombrasco	99.4	53	294
3	Immissione Via Vittorio Emanuele	83.9	48	268
5	Via Cava	135.6	51	271

USO DEL SUOLO E COSTRUITO

Copertura vegetale

Le tipologie forestali sono state sviluppate a partire dalla classificazione Corine Land Cover 2018 IV livello e rielaborate mediante dettagliate ricognizioni in campo e verifiche di immagini satellitari di Google Earth, ortofoto e fotogrammi storici (IGMI) disponibili. Il versante settentrionale del M. Epomeo è un mosaico variegato e frastagliato di coperture forestali, solo parzialmente rappresentato da boschi autoctoni. Infatti, su ampie superfici l'uomo ha sostituito i boschi autoctoni con il castagno perché ritenuto più utile come fonte di approvvigionamento di legno e di prodotti non legnosi forestali.

In dettaglio, la copertura forestale autoctona si conserva nelle aree più acclivi, sulle rupi dell'Epomeo e nelle forre, localmente chiamate cave. In questi contesti morfologici il leccio (*Quercus ilex*) è la quercia sempreverde che tende a prevalere nel consorzio di alberi a cui quasi sempre si associano, e localmente prevalgono, carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e orniello (*Fraxinus ornus*) su versante, a cui si aggiungono sporadicamente pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo tremulo (*Populus tremula*) nelle forre, ma anche localmente specie arboree aliene (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*) o fruttiferi sfuggiti alla coltivazione (per es. *Ficus carica*). I lembi residui del querceto xerofilo mediterraneo a roverella (*Quercus pubescens*) sono spesso immersi nella matrice di altre tipologie forestali e la loro modesta estensione non consente di rappresentarli e annoverarli nelle tipologie forestali presentate nella cartografia.

Di seguito alcune considerazioni di carattere generale che emergono dalla rappresentazione spaziale delle tipologie forestali individuate:

- il querceto xerofilo a roverella è stato sostituito da altri usi del suolo, in particolare agricolo, che nel corso dei decenni ha portato alla perdita della copertura forestale nella sua fascia bioclimatica di elezione idonea anche per la coltivazione della vite;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- il ceduo di castagno di origine antropica occupa un'ampia fascia altimetrica in cui ha sostituito le originarie cenosi forestali del querceto xerofilo e dell'orno-ostrieto; è la copertura forestale che maggiormente condiziona l'idrologia dei versanti;
- i boschi di castagno si presentano con fisionomie che spaziano dal gestito (cedui tagliati secondo un ciclo di rotazione detto turno) al non gestito (cedui invecchiati il cui taglio è stato interrotto da lungo tempo); per la stabilità dei versanti i cedui di castagno non gestiti sono quelli che potrebbero destare maggiori preoccupazioni perché collocati nella fascia altimetrica superiore, dove la profondità del suolo è molto esigua e il substrato tufaceo è impenetrabile per le radici;
- il leccio edifica diverse tipologie forestali a forte criticità gestionale, perché fortemente correlate con la stabilità dei versanti. Nelle sue ubicazioni su pareti di rupi e su versanti acclivi di forra si sono manifestati fenomeni di instabilità diffusa. In queste ubicazioni l'azione di rinforzo delle radici del leccio è limitata dalla natura dei substrati non penetrabili dalle radici e dal carico di biomassa epigea sproporzionato rispetto a quella ipogea.

La sovrapposizione della Carta dei dissesti con quella delle tipologie forestali mostra che la frana del Celario ha sradicato inizialmente pochissime piante di leccio e forse di carpino nero ubicate su parete, su rupe e su cengia. Trascinate verso il basso, queste piante hanno coinvolto il bosco più compatto e a composizione più variegata del versante acclive ubicato alla base della rupe del Celario. In questo segmento altitudinale alquanto stretto, gli alberi mostrano apparati radicali molto superficiali che non hanno instaurato nessuna relazione fisica e meccanica con il substrato tufaceo compatto. La loro vulnerabilità biomeccanica ha determinato trascinamento verso valle e l'effetto valanghivo si è propagato verso il basso con gli esiti disastrosi documentati.

Frane di minore entità si sovrappongono con il bosco misto di forra a prevalenza di leccio nelle cave Fasaniello, Puzzillo, Campomanno, Sinigallia, Negroponte e del Monaco. In particolare, l'instabilità manifestatasi nelle parti più alte dei versanti ricoperti da lecceta, dovute alle circostanze sopra indicate, sono indicative di una formazione vegetale sicuramente autoctona e quindi in sintonia con il bioclima locale, ma distonica con il substrato pedologico e geologico in cui gli alberi sono cresciuti. In questi substrati vulcanici gli apparati radicali del leccio e delle specie consociate tendono a perdere nel tempo il fittone a favore di radici laterali sub-superficiali. L'ancoraggio della pianta diviene progressivamente sempre più precario con l'incremento di biomassa epigea, circostanza aggravata nel caso del leccio dal mantenere la superficie intercettante delle foglie tutto l'anno, anche nei periodi di maggiore piovosità caratteristici del clima mediterraneo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

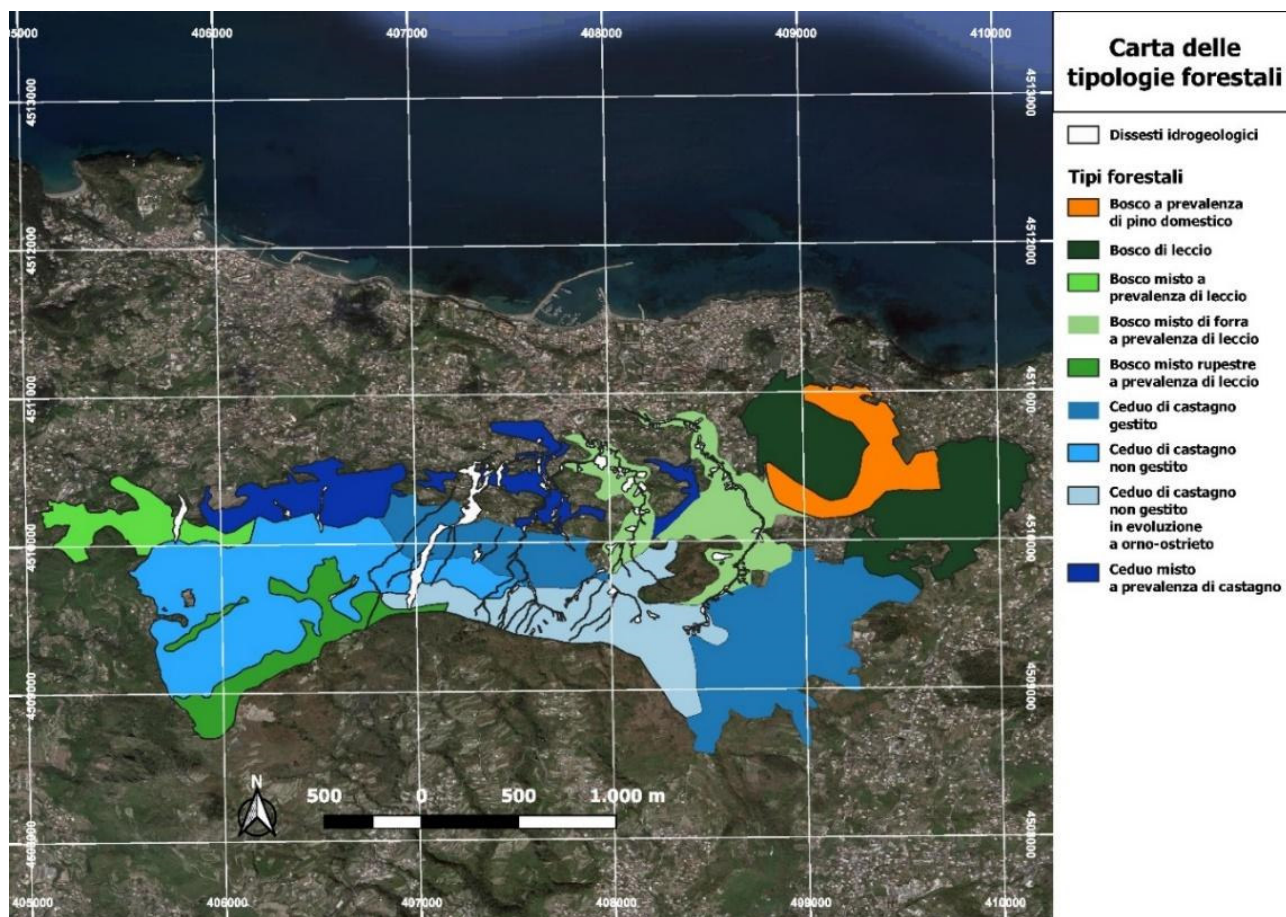


Figura 1.7.1 - Carta delle tipologie forestali su cui è stata sovrapposta la Carta dei dissesti del 26 novembre 2022. Le tipologie forestali sono state individuate a partire dalla classificazione Corine Land Cover 2018 IV livello e rielaborate a seguito di dettagliate ricognizioni in campo e analisi di immagini satellitari, ortofoto e aerofotogrammi storici (IGMI).

Aree protette

Le aree per cui vige un regime di gestione conservativa delle specie di flora, di fauna e degli habitat all'interno dell'area di intervento sono inserite nella rete Natura 2000 (Direttiva Europea 92/43/CEE e recepita con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e s.m.i). Il Sito di Interesse Comunitario (SIC) è denominato "Corpo centrale dell'Isola di Ischia", identificato dal codice IT8030005, collocato nell'Elenco dei SIC, come previsto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 3 dicembre 2014 "Ottavo aggiornamento dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea" (G.U. 23 gennaio 2015, n. 696). Tale SIC comprende gran parte delle pendici settentrionali del M. Epomeo fino a ridosso dei coltivi.

Il SIC comprende un'area di 1.310 ha ed è classificato come tipologia "B", cioè non ha relazioni con un altro sito Natura 2000. Il SIC IT8030005 è caratterizzato dalla presenza di cinque habitat di interesse comunitario riportati nell'Allegato 1 della Direttiva 92/43 CEE che ricoprono circa il 64% dall'area protetta: 1) Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici (codice Habitat: 5330); 2) Percorsi substepnici di graminacee e piante annue



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

dei Thero-Brachypodietea (codice Habitat: 6220); 3) Campi di lava e cavità naturali (codice Habitat: 8320); 4) Foreste di *Castanea sativa* (codice Habitat: 9260); 5) Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia* (codice Habitat: 9340).

I dati inerenti alla fauna e alla flora che popola e costituisce gli habitat sopra riportati, dedotti dal formulario standard del sito SIC IT8030005, sono riepilogati nelle tabelle disponibili al sito: <https://www.mase.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>.

La Tabella 1.7.1 riporta le caratteristiche principali degli habitat di interesse comunitario presenti nel SIC "Corpo Centrale dell'Isola di Ischia".

Tabella 1.7.1 - Caratteristiche principali degli habitat di interesse comunitario presenti nel SIC "Corpo Centrale dell'Isola di Ischia".

CD	Copertura (ha)	Valutazione Sito			
		Rappresentatività	Superficie	Conservazione	Globale
5330	26,2	C	C	C	B
6220	393,0	C	C	B	B
8320	26,2	B	B	A	B
9260	262,0	C	C	B	B
9340	131,0	A	C	A	B

Rappresentatività: grado di rappresentatività del tipo di habitat naturale sul sito, seguendo il seguente sistema di classificazione:
A = rappresentatività eccellente;
B = buona conservazione;
C = rappresentatività significativa;
D = presenza non significativa.

Nei casi A-B-C in cui la rappresentatività è ritenuta significativa si riportano informazioni relative a:

- **Superficie relativa** ovvero superficie del sito coperta dal tipo di habitat naturale rispetto alla superficie totale coperta da questo tipo di habitat naturale sul territorio nazionale: **A** = 15.1-100%; **B** = 2,1-15%; **C** = 0-2% della superficie nazionale;
- **Stato di Conservazione:** grado di conservazione della struttura e delle funzioni del tipo di habitat naturale considerato e possibilità di ripristino: **A** = conservazione eccellente; **B** = buona conservazione; **C** = conservazione media o ridotta;
- **Valutazione globale:** valutazione globale del valore del sito per la conservazione del tipo di habitat naturale considerato: **A** = valore eccellente; **B** = valore buono; **C** = valore significativo.

Antropizzazione

Il Comune di Casamicciola Terme è uno dei sei comuni che costituiscono l'isola di Ischia insieme a Barano d'Ischia, Forio, Ischia, Lacco Ameno e Serrara Fontana. Ubicato a nord dell'Isola d'Ischia, Casamicciola Terme confina con Ischia ad E, con Forio, Barano d'Ischia e Serrara Fontana a SE e a S e con Lacco Ameno a W.

Scavi archeologici condotti da Giorgio Buchner nel 1939 nella zona collinare sopra il Castiglione attestarono che i primi insediamenti nell'attuale Comune di Casamicciola Terme risalgono al XV-XIV secolo a.C. A partire dal VII-VI secolo a.C. il territorio fu insediato dai Calcidesi di Eretria, che ben sfruttarono la presenza delle acque termali sul territorio.

Come riportato in Longo et al. (2006) e nella Relazione illustrativa preliminare redatta da Russo et al. (2020) nell'ambito della redazione del preliminare del Piano Urbanistico Comunale, l'impianto storico del Comune di Casamicciola Terme è di difficile definizione a causa della scarsità di tracce rinvenute. Documenti storici attestano a partire dagli anni Mille la presenza di una struttura insediativa a carattere prevalentemente sparso,



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

legata essenzialmente ad un'edilizia di tipo rurale, e la presenza di importanti complessi monastici. Proprio la presenza dell'architettura religiosa ha determinato i primi sviluppi e la stratificazione della vita sociale e dei servizi. Ne è un esempio l'evoluzione del nucleo originario del Maio, sviluppatosi intorno alla chiesa parrocchiale, rifondata a metà del Cinquecento, di cui oggi rimangono pochi ruderi. Inoltre, dall'elenco dei registri fiscali dei D'Angiò è possibile desumere la presenza di più nuclei insediativi nella località Castanito e presso il casale S. Sozio.

A partire dal 1500 si denota una forte trasformazione dell'assetto insediativo legato alla diffusione del termalismo, che ha inciso nella trasformazione delle aree insediate. Dalla mappa storica catastale di Casamicciola antecedente al 1883 (Fig. 1.7.2) si evince chiaramente che l'assetto insediativo era prevalentemente concentrato nelle aree collinari della Sentinella, del Castanito, del Paradisiello. Due erano i rioni principali: i) Maio, sviluppatosi intorno alla chiesa parrocchiale; ii) Bagni, sviluppatosi intorno alla chiesa dell'Assunta ed accresciuto a seguito della realizzazione nel 1500 dell'ospizio del Pio Monte della Misericordia. Nell'area Marina, invece, si concentravano perlopiù fabbriche per la lavorazione e lo smercio dei prodotti ceramici.

Il terremoto che nel 1883 colpì il Comune di Casamicciola Terme determinò il crollo di circa l'80% del costruito, depauperando il patrimonio insediativo legato sia al termalismo che all'edilizia residenziale e rurale. Nella fase di ricostruzione post-terremoto si optò per spostare il centro cittadino lungo la fascia costiera, detta Marina, per la quale si riteneva che il rischio sismico fosse minore, in quanto si riscontrarono danni minori a seguito del terremoto. Per favorire la ricostruzione fu redatto un Piano Regolatore, che prevedeva la realizzazione di una strada litoranea e di piccoli quartieri a sistema baraccato (denominati Umberto I, Sanseverino, Genala) e una zona dedicata alle residenze signorili, dove furono costruite Villa Fraticelli, Villa Iaccarino e Villa Cilento. Tutto il costruito era intervallato da aree ad uso pubblico (Fig. 1.7.3).



(a)



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



(b)



(c)

Figura 1.7.2 - Mappa storica catastale di Casamicciola pre 1883 (a) e focus sull'abitato di Santa Barbara (b), l'aggregato del Maio (c) e sul rione Bagni (d) (Fonte: Longo et al., 2006).

Anche lo stabilimento termale Pio Monte della Misericordia, situato originariamente nei pressi di piazza Bagni, nella ricostruzione post-terremoto fu delocalizzato e ricostruito in riva al mare. Rimasto in uso fino alla fine degli anni Sessanta del secolo scorso, ad oggi risulta non utilizzato e versa in uno stato di totale abbandono.

A seguito del terremoto si registrò un'espansione lungo i tracciati storici (via d'Aloisio, via Castanito, via Principessa Margherita, via Salvatore Girardi e via Vittorio Emanuele) caratterizzata essenzialmente da un ampliamento sia in pianta che in elevazione delle costruzioni esistenti.

In seguito, si sono succedute altre due fasi di espansione, la prima tra gli anni Cinquanta e Sessanta e la seconda tra l'inizio degli anni Settanta e la metà degli anni Novanta del secolo scorso. La prima ha visto lo sviluppo lungo le strade che collegano i rioni Grande, Maio, Piccola Sentinella e Rita. Tale espansione è stata completata determinando un tessuto continuo, seppur a bassa densità, con la definizione della zona di espansione a ridosso dei rioni Maio, Rita, Castanito, Grande e Piccola Sentinella mediante l'adozione del Piano Regolatore nel 1983. In tale Piano stata normata anche l'espansione a ridosso dei rioni Perrone, piazza Bagni e sulle pendici del M. Rotaro.





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 1.7.3. Piano Regolatore Marina di Casamicciola (1883).

ANALISI STORICA EVENTI ALLUVIONALI E FRANOSI

La ricca produzione bibliografica disponibile per l'isola di Ischia ha consentito di ricostruire numerosi eventi di dissesto che hanno interessato il territorio comunale di Casamicciola in epoche storiche e attuali.

In particolare, lungo i versanti di M. Epomeo e Capo dell'Uomo sono stati segnalati crolli durante gli eventi sismici del luglio 1228, del 2 febbraio 1828, del 30 gennaio 1863, del 4 marzo 1881 e 28 luglio 1883. Associati ad altri "dissesti diffusi sul territorio", crolli sono stati segnalati anche durante l'evento alluvionale che investì con violenza il territorio di Casamicciola il 24 ottobre 1910, durante il quale l'impeto delle acque trascinò verso valle ciclopici massi di Tufo Verde, come attestano testimonianze fotografiche d'epoca.

Notizie di crolli più recenti riguardano: il promontorio di P.ta Perrone (23 marzo 1987, distruzione del ristorante Maonà, 1 vittima), la loc. Scrofa, Castiglione (luglio 1998, seppellimento dell'omonima sorgente lungo la costa; giugno 2000, con invasione dell'arenile); S.S. 270 (via Morgera, 9-10 gennaio 1997 all'altezza della spiaggia di Suor Angela).

Relativamente ai crolli di massi di Tufo Verde dalle cornici sommitali di M. Epomeo e Capo dell'Uomo, essi sono dispersi lungo la fascia pedemontana di M. Epomeo e fino alla costa e raggiungono volumetrie fino a 600 m³. Spesso si tratta di blocchi immersi nei depositi detritici da *debris flow*, trasportati in un secondo momento da questi antichi e imponenti flussi che hanno interessato il settore settentrionale di M. Epomeo. Tali massi possono essere rimobilizzati e trasportati verso valle in occasione di eventi alluvionali particolarmente intensi, come accaduto a P.zza Bagni durante le alluvioni del 24 ottobre 1910 e del 10 novembre 2009 (Figura 15).

Altri eventi alluvionali, anch'essi caratterizzati da elevato trasporto solido, si sono verificati nella seconda metà del 1500, nel 1643, il 9-10 gennaio 1997, il 24-25 luglio 1999 e il 14-15 settembre 2001.

Anche per le frane da scorrimento traslativo/rotazionale evolventi in colata detritica numerose sono le testimonianze riportate in connessione ad eventi sismici e soprattutto pluviometrici. A tal proposito si ricordano i dissesti che hanno interessato l'area SW del Comune, a ridosso del territorio comunale di Lacco Ameno, in occasione degli eventi sismici del 1228, del 1828 e del 1883; i due scorrimenti rotazionali di Cava del Puzzillo e Cava Caduta, sempre associati al terremoto del 1883; un fenomeno interpretato come scorrimento evolvente a colata nell'area di Catreca (ubicata tra le loc. Celano e Bianchetto) accaduto il 14 dicembre 1797; gli oltre venti fenomeni di varie dimensioni che hanno interessato i versanti di Montagnone e Cantoni, nonché le sponde dei profondi fossi di Cava Sinigallia, Cava Fasaniello e Cava Puzzillo, verificatisi il 9-10 gennaio 1997 e parzialmente riattivati (loc. Montagnone) il 24-25 luglio 1999.

Tali fenomeni hanno interessato le coltri superficiali alterate, fumarolizzate e, a luoghi, tettonizzate degli accumuli detritici da *debris flow*, di Colle Jetto e del Tufo Verde. Essi sono stati interpretati come iniziali scorrimenti di detrito concentratisi, prevalentemente, lungo le pareti sub-verticali dei fossi a regime torrentizio (Cava Sinigallia, Cava Fasaniello, Cava di Leccie, Cava Caduta e Cava Puzzillo) e lungo i versanti di loc. Montagnone e Cantoni. Si è trattato, in genere, di frane abbastanza superficiali, che hanno coinvolto solo i primi metri di copertura alterata e che si sono innescate principalmente in concomitanza di avverse condizioni pluviometriche. In alcuni casi, la presenza di una folta vegetazione arborea non razionalizzata sui cigli delle pareti ha contribuito ad appesantire i versanti e a favorire l'innescare di movimenti. Allorché gli iniziali



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

scorrimenti si sono incanalati all'interno del reticolo idrografico, sono evoluti in colate detritiche e, successivamente, in flussi iperconcentrati.

È stato infine segnalato un fenomeno franoso di notevoli dimensioni che, il 14 dicembre 1797, provocò gravi danni ai territori montani di Casamicciola, non risultando connesso, secondo le fonti storiche, ad eventi sismici o alluvionali.



Figura 15. - Danni causati dall'evento alluvionale del 10 novembre 2009 (da Calcaterra et al., 2010).

L'EVENTO DEL 24 OTTOBRE 1910 A CASAMICCIOLA TERME

Nella notte tra domenica 23 e lunedì 24 ottobre del 1910 intense piogge si abbatterono sull'isola d'Ischia determinando fenomeni di frana e alluvionamenti in varie parti dell'isola e, in particolare nell'area del comune di Casamicciola.

Cubellis et al. (2008) hanno ricostruito, sulla base di fonti archivistiche, gli effetti al suolo, peraltro in molti casi documentati anche da immagini fotografiche. L'evento nel suo complesso causò un numero di vittime tra 15 e 18, a seconda delle fonti consultabili. I dati pluviometrici disponibili sono quelli relativi alla stazione di Ischia Porto, che registrò, tra le ore 6 e le ore 10 del 24 ottobre, 250 mm di pioggia, valore sicuramente elevato, soprattutto in considerazione delle piogge già cadute nei giorni precedenti.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Secondo quanto ricostruito dagli autori, i danni maggiori sono da connettersi alle instabilità che hanno avuto luogo tra Casamicciola e Ischia. *In particolare, "L'acqua e la gran massa di macigni (alcuni fino a 5 metri cubi) provenienti dal monte Buceto, trovato ostruito l'alveo in piazza monte della Misericordia, si riversarono in piazza Bagni, travolgendo alberi e travi, casette e capanne, depositandoli prevalentemente nei rioni San Severino e Umberto I (Il torrente franoso largo circa 200 metri ... scendendo per il pendio del monte si è riversato nel rione San Severino... nel rione Umberto I, di lì a mare). Invaso anche il Vico Sanfelice, per dove sboccò la lava a mare".*

Dal quotidiano "Il Giorno" (25-26 ottobre) si apprende che l'accumulo di fango e detriti avrebbe formato " ... una lingua di spiaggia di circa 40 metri". Il giardinetto di piazza Bagni fu completamente distrutto, grandi massi, alti oltre 10 m, giunsero dalle pendici del monte Epomeo. Anche molti stabilimenti balneari furono gravemente colpiti: i più danneggiati furono Lucibello, miseramente distrutto, Ferrara, Verde e Barbieri. Danni gravi subirono anche gli stabilimenti Manzi e Belliazzi, coperti parzialmente da fango e detrito, e le altre abitazioni della contrada. Nei pressi degli stabilimenti Castagna e Laura si aprì una voragine profonda 30 m e larga 50 m. Anche gli hotel Morgera e Quisisana furono fortemente danneggiati nei pianterreni. Alla marina di Casamicciola furono trovati 4 morti, altri 5 scomparsi non furono rinvenuti. Il rione di baracche del terremoto del 1883 fu completamente allagato e centinaia di famiglie messe sul lastrico".

Importanti effetti si ebbero nella zona del rione La Rita, "dove si verificò una devastazione generale che investì Lacco Ameno, distruggendo la parte alta del paese. Anche in questo caso furono travolti abitazioni e alcuni stabilimenti balneari, come Mennella e Avita; i vigneti sulle pendici dell'Epomeo furono interamente distrutti. A Lacco furono colpite infine contrada della Cava e contrada Pozzillo, e la sorgente d'acqua potabile fu seppellita dall'alluvione. Le vittime di questo evento furono trovate sulla spiaggia di Lacco Ameno".

Come riportato dalle diverse fonti, anche gli altri centri abitati dell'isola, come Ischia, Forio, Panza, Barano e Serrara Fontana, riportarono significative conseguenze quali frane, flussi iperconcentrati e alluvionamenti, che coinvolsero in modo diretto le costruzioni ma anche attività produttive quali quelle connesse alle attività vitivinicole. Questi danni furono attentamente valutati da Bordiga (1914).

Per quanto detto e descritto si evidenzia che nell'area del Comune di Casamicciola le aree maggiormente colpite furono quelle in prossimità della cava Senigallia e cava Fasaniello, che recapitarono imponenti flussi iperconcentrati verso Piazza Bagni. Nei pressi di questa si depositarono anche enormi massi indice di un'elevata capacità di trasporto dei flussi. Presumibili e significativi effetti si determinarono anche lungo l'alveo La Rita nel Comune di Lacco Ameno, alimentato però da un bacino imbrifero che ricade, per la gran parte, nel Comune di Casamicciola.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

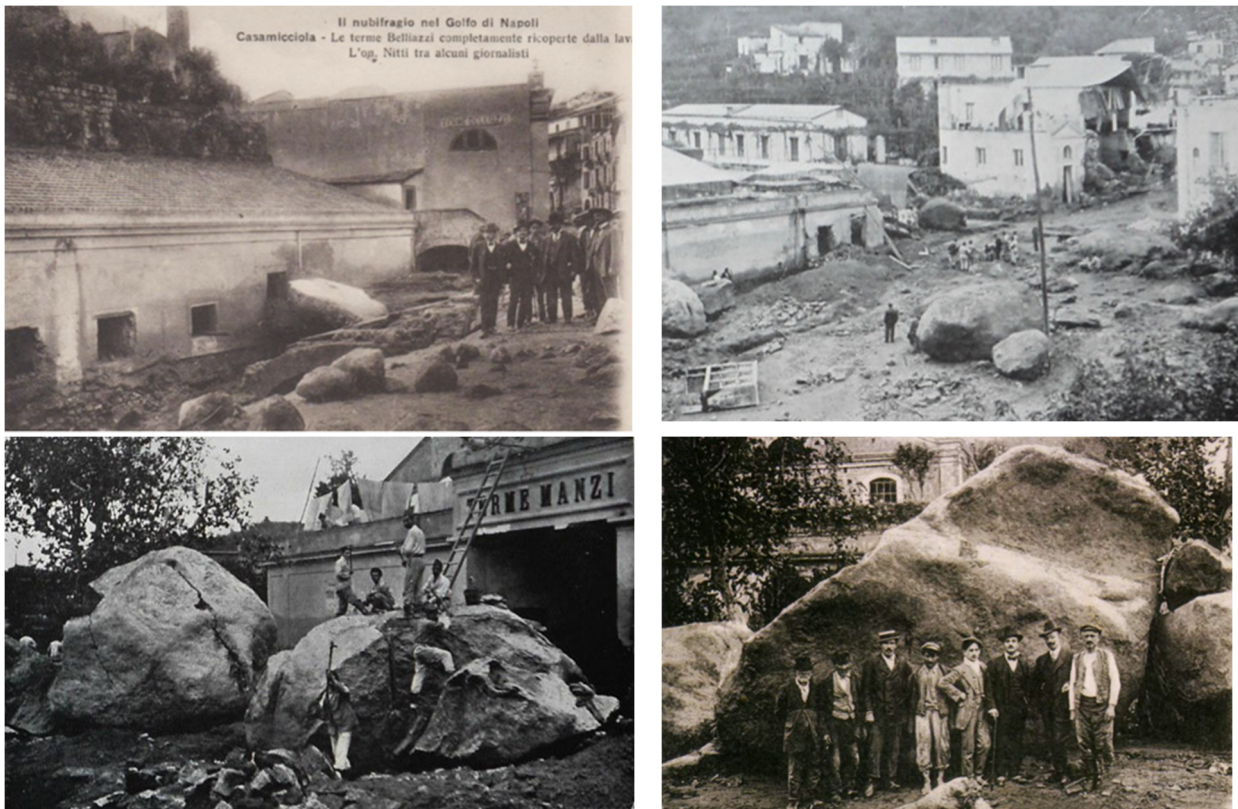


Figura 16. - Danni causati dall'evento alluvionale del 10 novembre 2009 (<https://www.isclano.com>).

L'EVENTO DEL 10 NOVEMBRE 2009 A CASAMICCIOLA TERME

Il 10 novembre 2009, in seguito a piogge intense, il Comune di Casamicciola è stato interessato da un evento alluvionale di elevata intensità che causò una vittima e diversi allagamenti (Calcaterra et al., 2010; Santo et al. 2012). In particolare, la zona alta dei bacini denominati Ervaniello, Sinigallia e Puzzillo è stata interessata da frane e fenomeni erosivi, mentre gli alluvionamenti si sono avuti nel settore urbanizzato, dalla zona di Piazza Bagni fino al mare.

Dall'analisi delle precipitazioni effettuata, considerando i dati sub-orari registrati ai quattro pluviometri automatici all'epoca presenti sull'isola di Ischia, si può notare che i picchi più alti sono stati osservati nelle stazioni di Forio e Ischia. In particolare, nei giorni tra l'8 ed il 10 novembre, i valori di pioggia più elevati rispettivamente a 10', 20', 30', 1 h, 3 h, 6 h e 12 h sono caduti nelle fasce orarie tra le 5:30 e le 13:00 del 10 novembre 2009 (Tabella 1).

Nella stazione di Forio il picco orario di precipitazioni più significativo alle 8:00 è stato di 37,4 mm; inoltre, sono state registrate precipitazioni di 14,6 e 33,8 mm rispettivamente in 10 e 30 minuti. Le precipitazioni giornaliere sono state pari a 111 mm, di cui circa il 67% (74,4 mm) è caduto in 3 ore (dalle 6:00 alle 9:00). Ad Ischia i valori più alti di precipitazioni orarie sono stati alle 13:00 (50,4 mm) ed alle 9:00 (32,8 mm). Valori cumulati significativi (69,4 mm) sono stati registrati anche nell'arco di 3 ore (dalle 7:00 alle 10:00) per un totale giornaliero di 177,4 mm.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Tabella 1- Dati pluviometrici per diverse durate (Santo et al., 2012).

Rain gauge	P_10'	h_10'	P_20'	h_20'	P_30'	h_30'	P_1h	h_1h	P_3h	h_3h	P_6h	h_6h	P_12h	h_12h
Forio	14.8	5.30	26.8	7.20	33.8	7.30	37.4	8.00	70.4	8.20	86.8	11.10	107.0	13.00
Ischia	19.4	12.30	24.8	12.30	31.8	12.30	50.4	13.00	69.4	10.00	130.6	13.00	175.0	13.00
Monte Epomeo	5.6	8.20	8.8	8.20	9.2	8.20	12.0	10.10	24.4	10.50	30.4	12.40	41.2	12.10
Piano Liguori	7.4	12.40	9.4	4.50	15.8	4.50	21.4	5.00	30.0	5.10	37.0	9.30	64.6	12.50

Inoltre, dai dati registrati dal pluviometro di Ischia, è emerso che le altezze di pioggia cumulate per diversi intervalli di tempo hanno mostrato chiaramente un primo picco di precipitazioni tra le 4:20 e le 5:20 del mattino, un secondo tra le 8:30 e le 9:30 e un terzo tra le 12:20 e le 13:00 (Figura 17). Per quanto riguarda, invece, il pluviometro di Forio, i valori più significativi si sono registrati tra le 5:20 e le 6:00 e tra le 7:30 e le 8:00 del mattino.

Dal rilevamento di campo effettuato nei giorni immediatamente successivi il 9 novembre è stato ricostruito l'intero evento alluvionale da Santo et al. (2012). In particolare, il bacino Puzzillo, che si estende per 0,8 km², è stato interessato solo marginalmente dall'evento alluvionale che ha innescato 11 frane lungo i versanti più ripidi nel tratto che precede l'immissione nell'alveo tombato. Tali frane si sono fermate alla base delle scarpate fluviali e i volumi coinvolti sono stati compresi tra 100 e 550 m³. Lungo il bacino dell'Ervaniello, caratterizzato da un'area di 0,9 km², il corso d'acqua principale ha una sezione trasversale molto ripida e stretta. Dai versanti principali di questo bacino si sono innescate alcune decine di frane (70), con volumi compresi tra 200 e 1000 m³. Anche in questo caso le frane, sebbene più numerose e distribuite lungo l'alveo, si sono generalmente fermate alla base dei versanti. Il bacino Sinigallia, con un'area di 0,7 km², è stato interessato da 28 frane con volumi variabili tra 50 e 700 m³.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

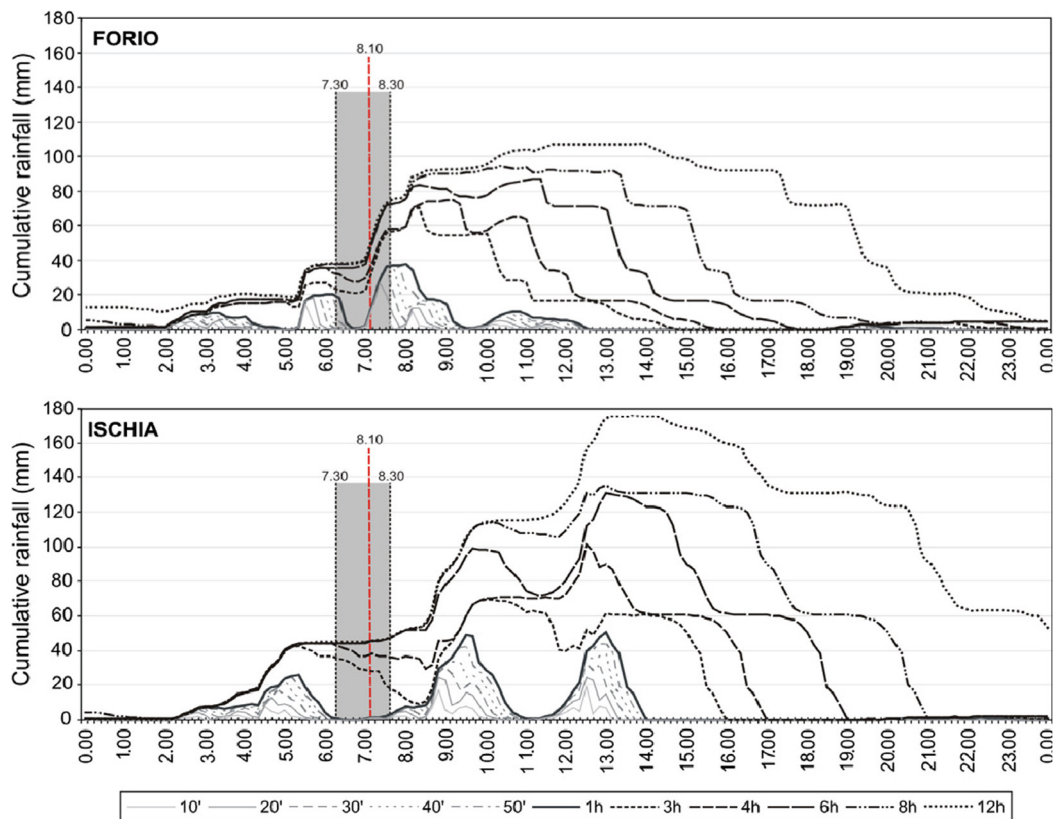


Figura 17 - Altezze di pioggia cumulate per diversi intervalli di tempo (da Santo et al., 2012).

Nello studio di dettaglio di Santo et al. (2012) è stato stimato un volume totale mobilitato di circa 7.500 m³, di cui circa 6.000 m³ si sono accumulati lungo gli impluvi dei tre bacini e circa 1.000 m³ hanno raggiunto l'abitato di Casamicciola presso Piazza Bagni.

In sintesi, quindi quasi tutte le frane che si innescarono nell'evento del novembre 2009 ebbero una limitata "intensità" e, fortunatamente, non raggiunsero il centro abitato (Figura 18).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

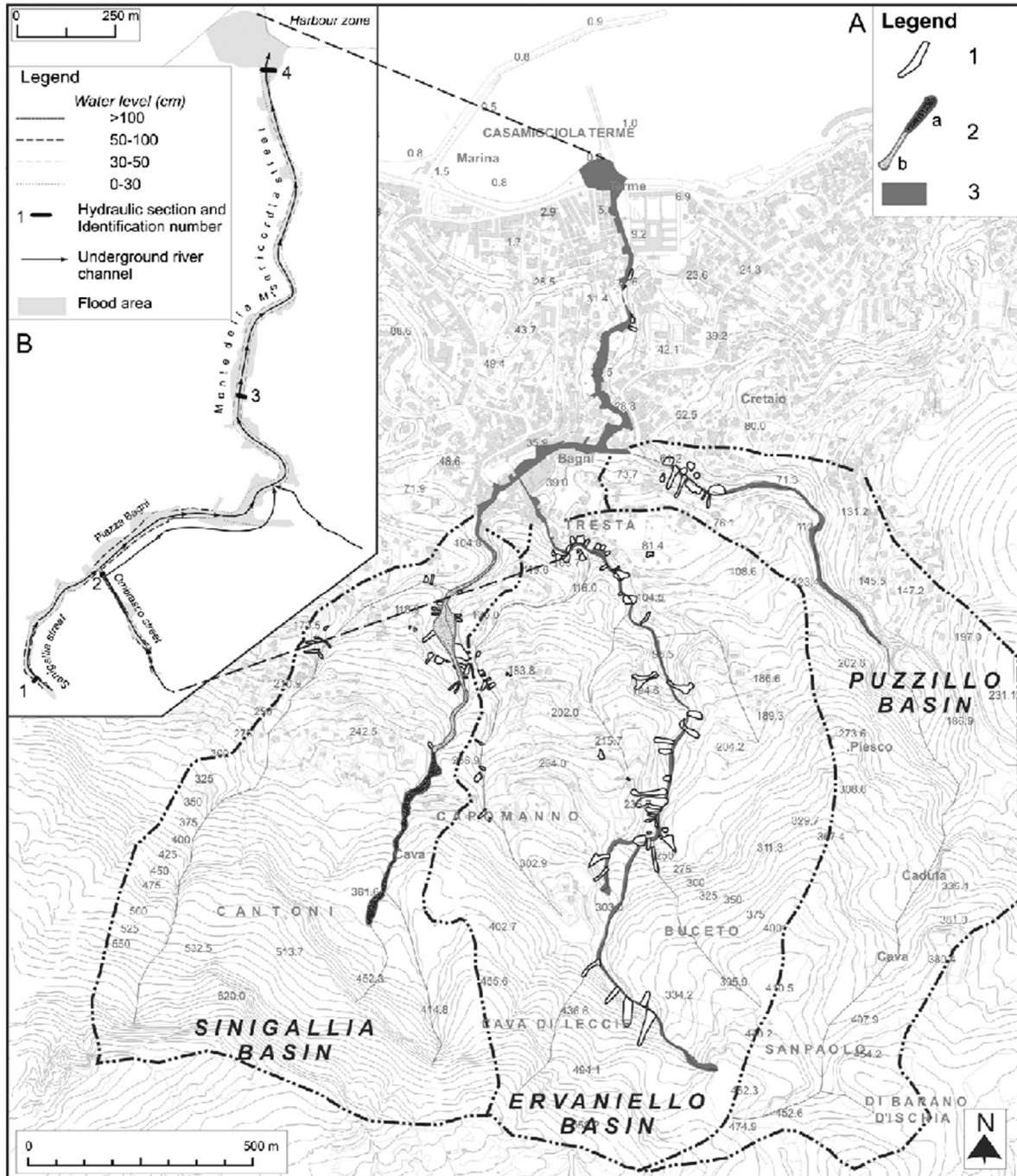


Figura 18 - Evento alluvionale del 10 novembre 2009. In alto a destra il dettaglio dell'area alluvionata nel centro abitato (Santo et al., 2012).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

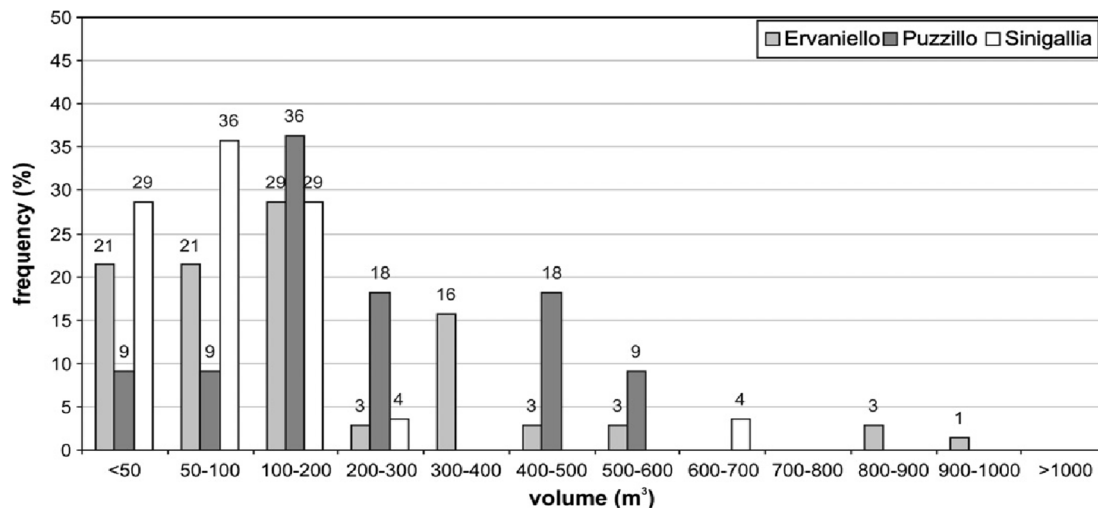


Figura 19 - Distribuzione statistica dei volumi stimati delle frane che hanno interessato i tre bacini principali (Santo et al., 2012).

Dall'analisi di alcuni filmati e da indagini sul campo sono stati anche ricostruiti i tiranti idrici e le velocità di picco del fenomeno (Santo et al., 2012). In particolare, secondo gli Autori, le osservazioni condotte lungo il settore terminale del flusso fangoso, in corrispondenza del porto, hanno mostrato valori di velocità variabili tra i 2.7 e 2.9 m/s (Figura 20).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 20 - Valori di velocità del flusso fangoso in prossimità dell'area portuale (Santo et al., 2012).

L'entità dei tiranti idrici, invece, è stata ricostruita in alcuni punti significativi attraverso le tracce visibili lungo i manufatti e la vegetazione (Figura 21). In particolare, a via Ombrasco, nei pressi di Piazza Bagni, dove la strada diventa molto stretta, il livello stimato è di circa 1,5 m. Livelli inferiori (circa 30 cm) sono stati misurati lungo il tratto finale di via Monte della Misericordia, in prossimità dell'area portuale, dove la sezione idraulica è larga 15 m e dove le pendenze diventano molto basse (<5%).





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 21 - Valori dei tiranti idrici a monte di Piazza Bagni e lungo via della Misericordia (Santo et al., 2012).

I dati raccolti hanno inoltre mostrato che non sono stati causati danni gravi agli edifici ma esclusivamente allagamenti localizzati ai piani inferiori. Questo dimostra l'elevata fluidità del flusso tipico di un fenomeno prettamente alluvionale. Tale ultima evidenza è stata ben dimostrata dalle simulazioni condotte con metodi diversi da Calcaterra et al. (2010).

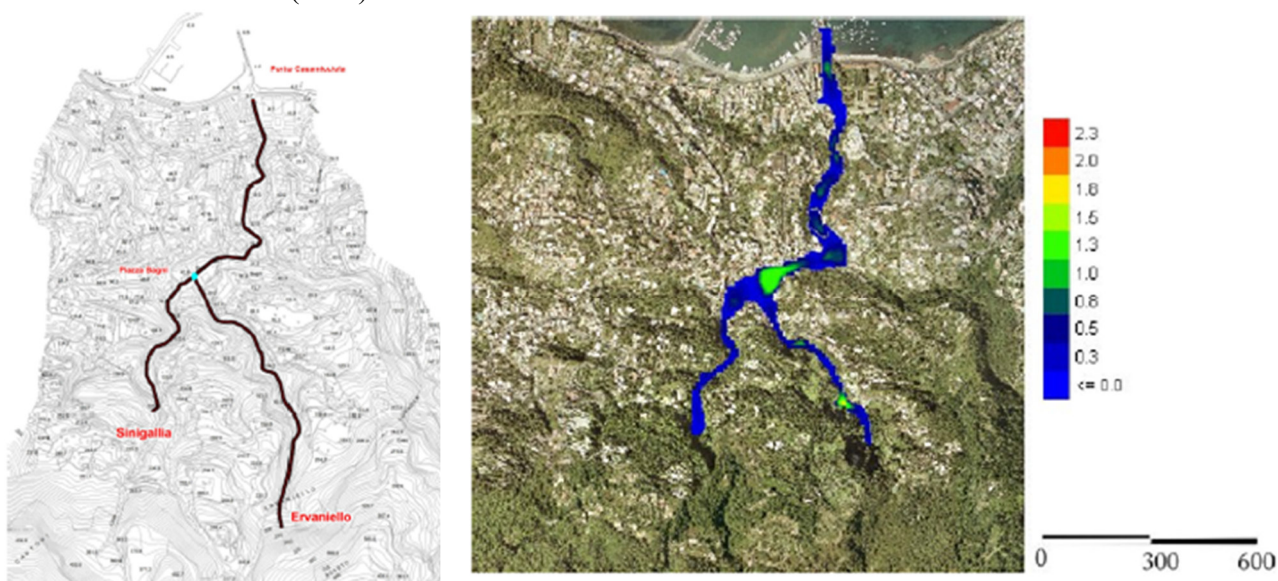


Figura 22 - Risultati delle modellazioni dell'evento del 10 novembre 2009. A sinistra, punto di massima invasione, alla confluenza tra i valloni, calcolato con DAN-W. A destra, aree e spessori di invasione (in m) calcolati con FLO-2D (Calcaterra et al., 2010).

STATO DI FATTO

Nel seguito vengono dettagliati, per ogni singolo bacino, gli aspetti d'interesse relativamente agli assetti geologici, geomorfologici, vegetazionali, idrogeologici e idrologici, alle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche delle formazioni presenti, ai fenomeni indotti agli eventi piovosi del 26 novembre, nonché all'eventuale presenza di studi ed indagini pregresse nell'area. Su tali basi sono definite le principali criticità connesse all'attivazione di processi di frana, erosivi e di alluvionamento in occasione di eventi di pioggia ad elevata intensità.

Il complesso degli elementi dedotti costituisce, quindi, la base dei criteri per l'adozione delle possibili soluzioni progettuali finalizzate alla mitigazione dei rischi connessi a fenomeni franosi e alluvionali, secondo scenari definibili sulla base della conoscenza dei fenomeni recenti e di quelli del passato, nonché sulle simulazioni numeriche sviluppate in questa sede.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

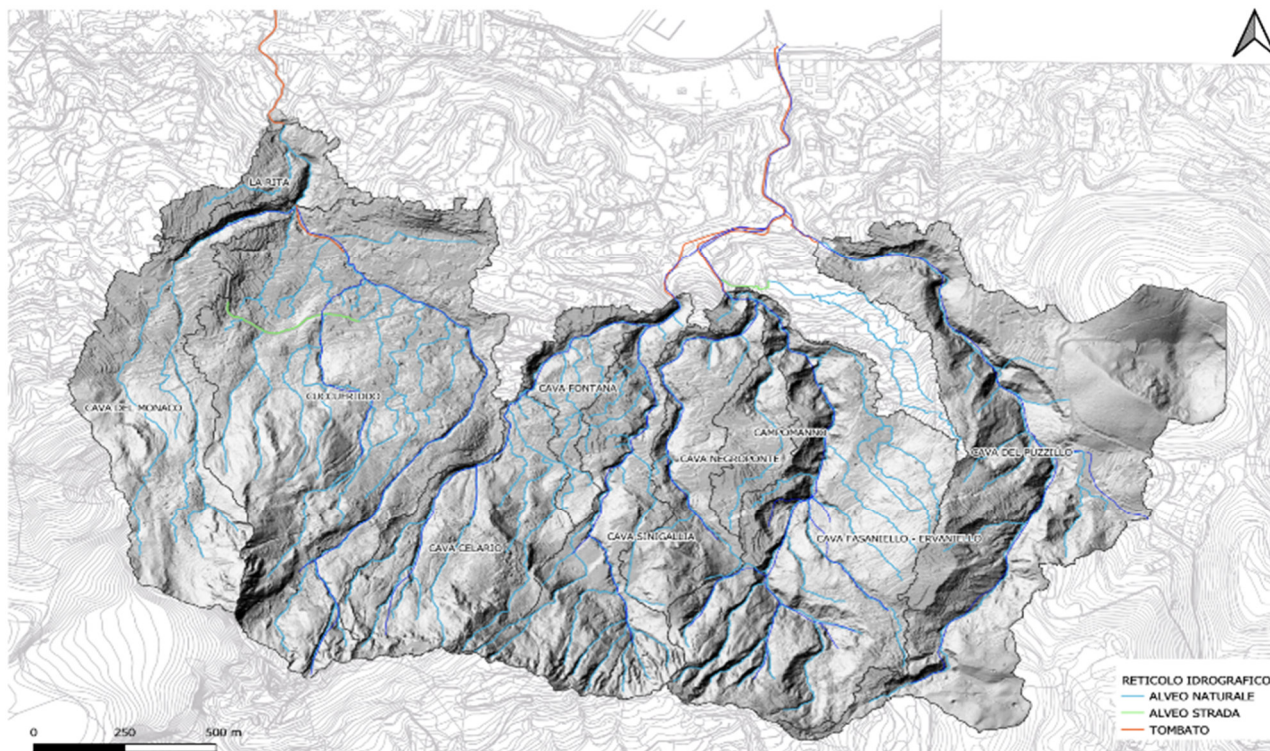


Figura 23 - Reticolo idrografico e individuazione dei bacini principali

Come di fatto è già stato esplicitato in precedenza, le unità idrografiche individuate mostrano diversità morfotopografiche significative da correlare al complesso assetto litostrutturale dell'area indotto principalmente dalla risorgenza del blocco epomeico e dagli imponenti processi erosionali e di frana successivamente impostatisi, nonché dai depositi di eventi vulcanici più recenti.

L'analisi è quindi svolta per i bacini idrografici principali, procedendo da quello più orientale, denominato Cava Puzillo, a quello più occidentale, denominato Cava La Rita - Cava del Monaco (Figura 23).

Le Cartografie nel seguito richiamate sono state sviluppate sulla base del DTM post evento (rilievo LIDAR Copernicus del novembre 2022) e riportano i risultati delle elaborazioni sviluppate nell'ambito della fase emergenziale, integrate dagli approfondimenti condotti nel quadro delle attività che hanno consentito la redazione di questo documento.

La cartografia geologica di riferimento è costituita dalla Carta 1:10.000 della Regione Campania redatta nel quadro delle attività CARG. Nella Figura 23 ne è riportato uno stralcio, con indicazione delle tracce delle sezioni lungo i diversi alvei principali, che verranno successivamente richiamate.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 24. Tracce delle sezioni stratigrafiche lungo gli alvei principali, sovrapposte alla CARG (Foglio n°464 Isola d'Ischia).

La cartografia di Figura 25, relativa agli effetti degli eventi del novembre 2022 ed in particolare dei fenomeni di frana, è basata sul contributo prodotto in prima fase a cura dal Gruppo DICEA guidato dal prof. Santo, integrato da ulteriori rilievi di sito, aerofotografici e LIDAR disponibili.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

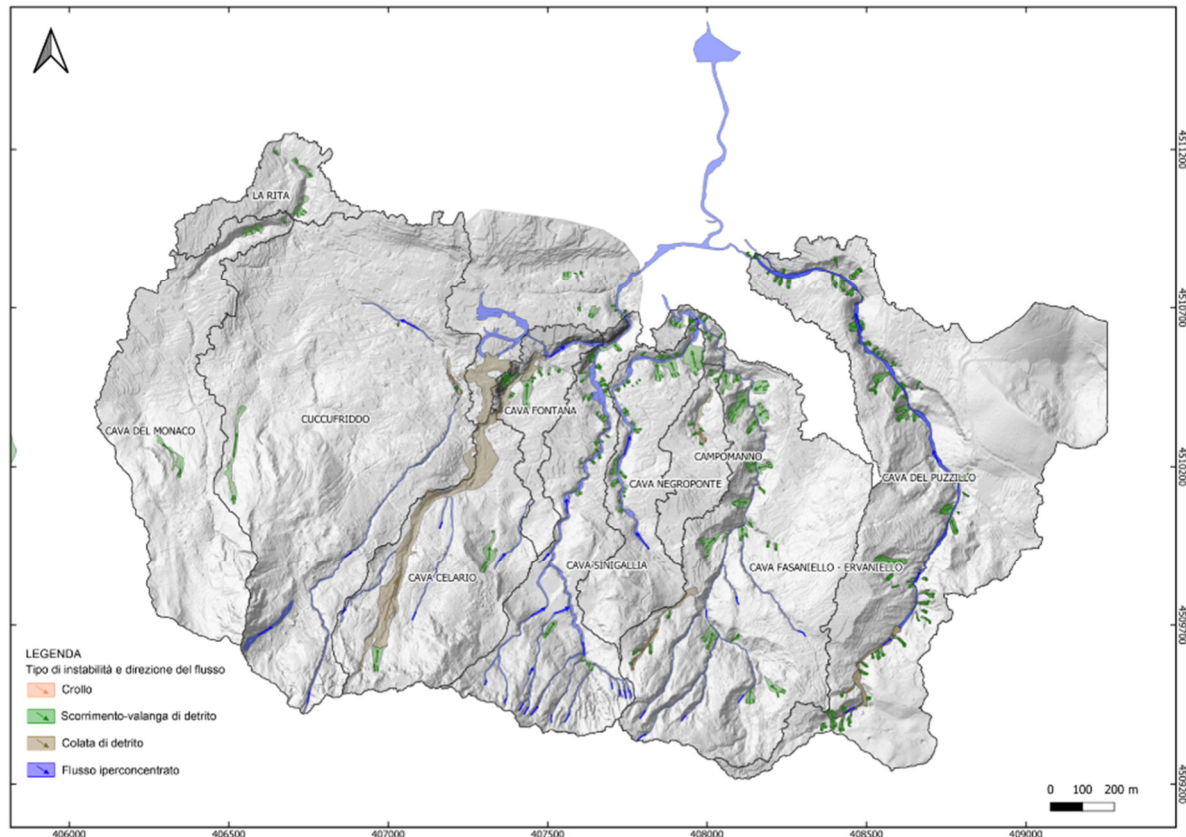


Figura 25. Individuazione e classificazione dei principali fenomeni di dissesto.

Nella Figura 27 è riportata la distribuzione delle indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche in foro, raccolte a partire dagli studi di Microzonazione seguiti all'evento sismico del 2017, integrate con quelle successivamente eseguite dal DICEA nell'ambito del progetto MASLIDE, e dalla Regione Campania per gli studi sulla liquefacibilità dei terreni costieri, propedeutici al Piano di Ricostruzione post-sisma. E' possibile notare che il numero d'indagini è molto limitato nell'intera perimetrazione dei bacini a monte delle sezioni d'imbocco degli alvei tombati, mentre sono più diffuse nelle aree urbanizzate a valle.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

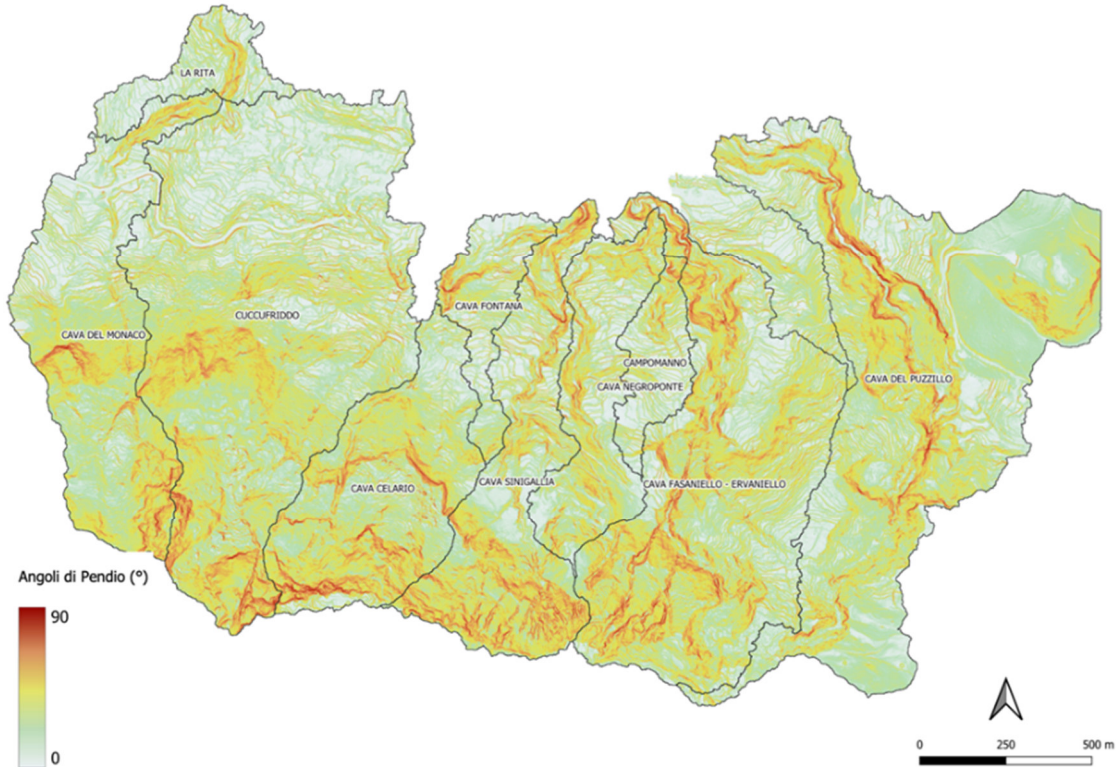
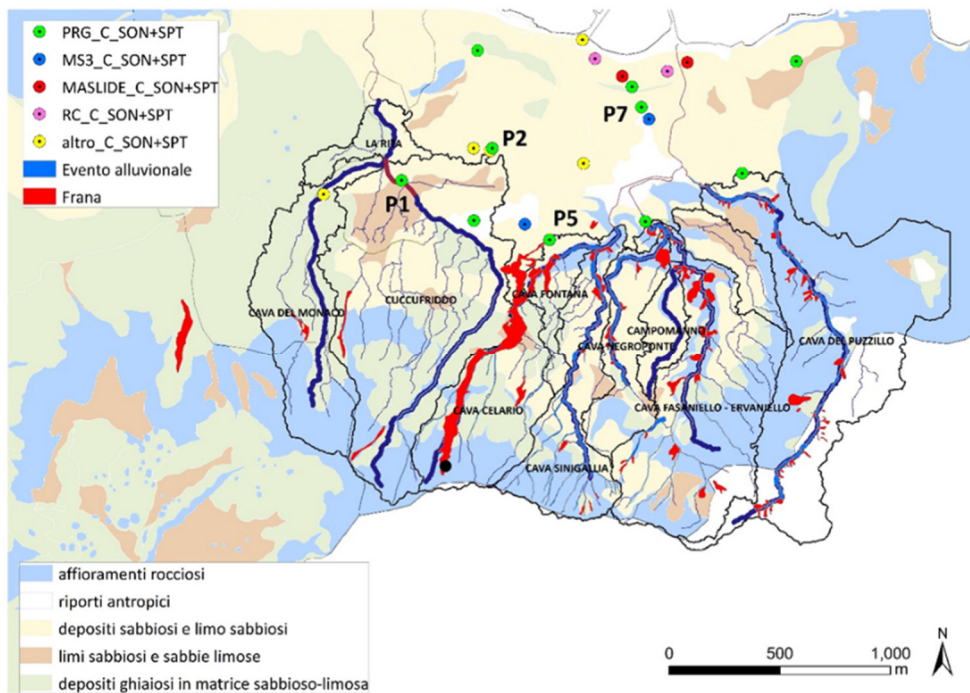


Figura 26. Carta delle acclività ricavata dal DTM 1m x 1m.





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 27. Distribuzione delle indagini in foro esistenti nell'ambito dei bacini idrografici d'interesse

CORNICE SOMMITALE

Al fine di ottenere dati utili alla caratterizzazione della cornice sommitale del versante settentrionale del Monte Epomeo e all'identificazione delle criticità specifiche riferibili alle condizioni di suscettibilità all'innescio, transito e invasione da frane da crollo di roccia, sono stati effettuati rilievi di sito durante specifici sopralluoghi ed alcune campagne di acquisizione di immagini da aeromobile a pilotaggio remoto (Figura 0.). Tali rilievi/campagne sono stati eseguiti in data 8, 16 e 28 marzo e 6 aprile. I rilievi di sito sono stati orientati all'acquisizione di informazioni inerenti alle caratteristiche dei depositi/formazioni affioranti, incluso il loro stato di fratturazione, e alla presenza, distribuzione e dimensioni di blocchi di roccia mobilizzati e/o potenzialmente mobilizzabili da frane da crollo di roccia. Ad integrazione sono stati mappati i blocchi presenti lungo il settore superiore del versante attraverso l'analisi visiva delle ortofoto a colori ad alta risoluzione acquisite durante specifici rilievi post-evento (Copernicus).

Le immagini acquisite attraverso aeromobile a pilotaggio remoto hanno permesso di integrare le informazioni acquisite durante i sopralluoghi offrendo una prospettiva visiva più adatta a valutazioni a scala di versante e permettendo di raggiungere zone altrimenti non raggiungibili per questioni di sicurezza. L'acquisizione delle immagini è avvenuta attraverso pilotaggio manuale dell'aeromobile (quota relativa compresa tra i 25 e 120 m) con prese sia nadirali che inclinate, assicurando la sovrapposizione tra immagini successive/adiacenti in modo da permetterne l'utilizzo ai fini della ricostruzione di modelli fotogrammetrici tridimensionali. Corrispondendo alla zona di distacco e transito della frana principale (località Celario), alla scarpata sub-verticale localizzata a monte dell'area di espansione del flusso all'uscita della "cava" Celario, e al settore centrale e occidentale della cornice sommitale, le aree rilevate sono localizzate anche a quote relativamente più basse della cima del Monte Epomeo in conseguenza della loro rappresentatività delle condizioni di suscettibilità all'innescio di frane da crollo in roccia e/o criticità in termini di propagazione preferenziale in tratti di versante modificati dal frane pregresse (rimozione della vegetazione da parte della frana principale di località Celario).

Le osservazioni di sito hanno indicato come la cornice sommitale abbia una conformazione particolarmente articolata anche in relazione alla presenza di lineamenti vulcano-tettonici e alle caratteristiche del reticolo idrografico che localmente ne modifica i tratti fino alle quote più elevate. Il suo sviluppo è significativo sia dal punto di vista planimetrico che verticale: localmente la differenza di quota tra la base e la sommità della scarpata costituente la cornice è stimabile in diverse decine di metri. Non si rileva la presenza di infrastrutture significative, se non una strada locale che segue la cresta a sud dello spartiacque principale. Sono presenti alcune strutture isolate in prossimità della cresta, alcune delle quali ad uso militare. Le acclività raggiungono gli 80/90° e tale condizione, unitamente all'affioramento del tufo fratturato, rappresenta un elemento predisponente rispetto al distacco di blocchi di roccia. Di particolare significato è la presenza di blocchi isolati o diffusi in prossimità della cresta e/o alla base della cornice. Non è stata rilevata la presenza di interventi effettuati in passato lungo la cornice sommitale.

La carta di Figura 0., evidenziando la distribuzione dei blocchi "mappabili" già coinvolti e/o coinvolgibili in fenomeni gravitativi, la loro forma attraverso immagini esemplificative e, allo stesso modo la loro dimensione, sintetizza le osservazioni di sito e le loro interpretazioni in termini di suscettibilità al distacco. In particolare, considerando la presenza di blocchi con volumetrie variabili da qualche metro cubo a decine di metri cubi, di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

forma rettangolare, ellissoidale e discoidale e la loro concentrazione a valle di zone ad elevata acclività, sono state identificate sulla base dell'acclività due zone a suscettibilità crescente. La prima ad elevata suscettibilità corrispondente all'intervallo di acclività 60-75° e la seconda a suscettibilità molto elevata corrispondente ad acclività superiori a 75°.

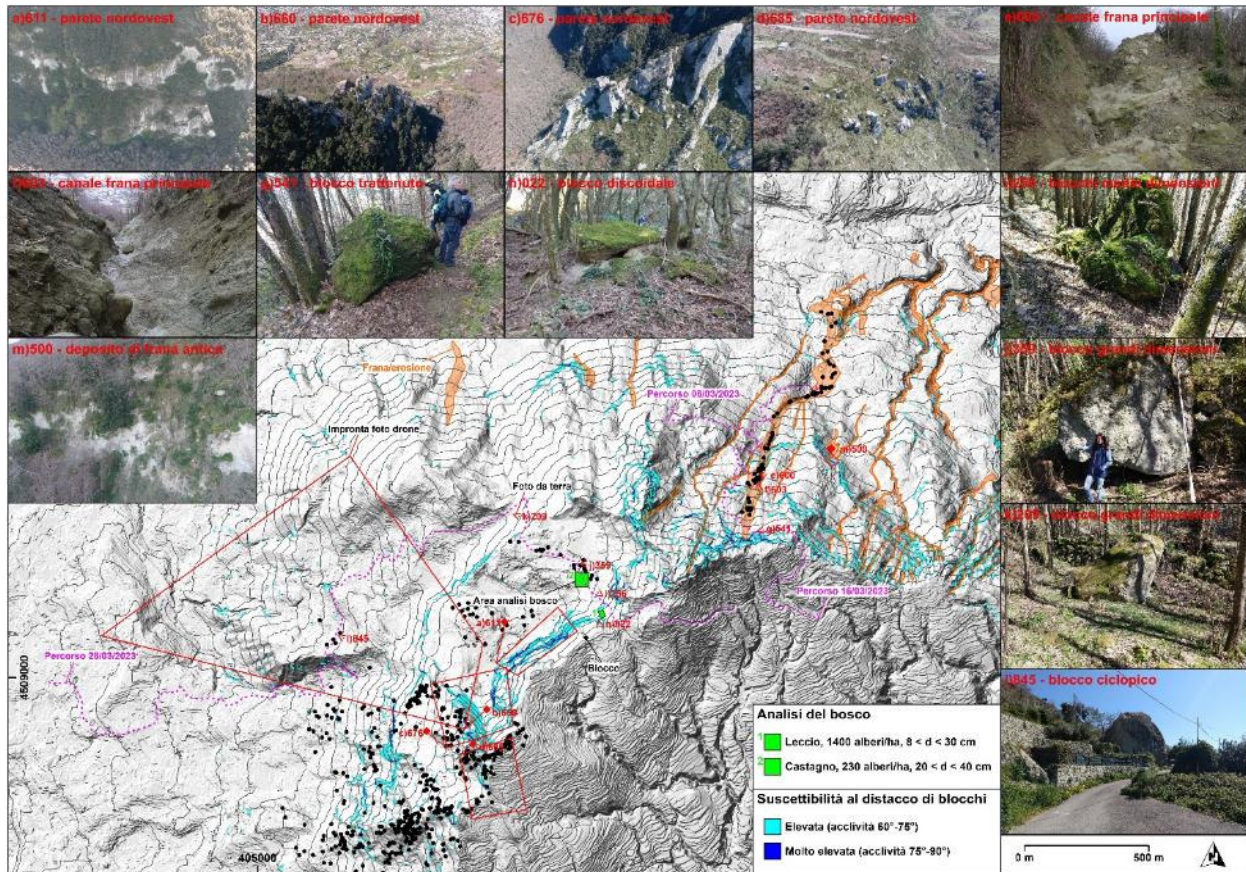


Figura 0.28. Carta di sintesi delle osservazioni di sito e relative interpretazioni in termini di suscettibilità al distacco di blocchi per la fascia montana del versante settentrionale del Monte Epomeo.

La Figura 0., Figura 0. e Figura 0. sono esemplificative dei risultati dell'elaborazione fotogrammetrica delle immagini acquisite. In particolare, la nuvola di punti di Figura 0. offre una prospettiva nadirale sull'area di distacco e sulla porzione superiore dell'area di transito della frana principale permettendo di coglierne la geometria trapezoidale caratteristica dei fenomeni che evolvono verso meccanismi di valanga di detrito. Altro elemento significativo è rappresentato dalla completa assenza della vegetazione lungo l'area di innesco/propagazione del fenomeno, con implicazioni per quanto riguarda la propagazione di frane da crollo di roccia eventualmente innescatesi lungo la cornice sommitale. Dalla nuvola di punti di Figura 0., rappresentativa delle condizioni della scarpata in zona Celario, si evince la presenza di un deposito assimilabile al prodotto di uno o più eventi di frana costituito da blocchi di dimensioni metriche immersi in una matrice di colore chiaro suscettibile a fenomeni di erosione/frana, con implicazioni per quanto riguarda la suscettibilità all'innesco di frane da crollo di roccia legate al disfacimento del deposito. La nuvola di punti di Figura 0. si osservano le condizioni morfologiche del settore centrale, in asse con la direzione di sviluppo della frana



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

principale in zona Celario, della cornice sommitale. Di particolare significato sono le evidenze di fratturazione pervasiva del materiale costituente la cornice sommitale predisponenti rispetto al distacco di blocchi di roccia. Sebbene il modello si riferisca ad un settore specifico del versante, tali condizioni sono state riconosciute durante i sopralluoghi anche più ad ovest e in corrispondenza di scarpate sub-verticali ubicate a quote più basse.



Figura 0.29. Nuvola di punti derivata dall'elaborazione fotogrammetrica delle immagini acquisite attraverso aeromobile a pilotaggio remoto: prospettiva nadirale sull'area di distacco della frana principale in località Celario.

Studi pregressi eseguiti da Alvioli et al. (2022) hanno evidenziato come la cornice sommitale sia suscettibile al distacco di blocchi di roccia e le propagazioni delle frane da crollo di roccia raggiungano in condizioni specifiche il costruito. Della Seta et al. (2011) hanno indicato come la porzione superiore del Monte Epomeo sia particolarmente suscettibile a franare sul lungo periodo anche in relazione al significativo stato di fratturazione dei corpi geologici e fenomeni di *uplift* vulcano-tettonico.

Su tale base, per quanto riguarda la cornice sommitale e le aree morfologicamente simili ubicate a quote minori, gli elementi di criticità sono da ricondurre a condizioni di distacco preferenziale di blocchi anche legate alle caratteristiche dei depositi affiorati e alle morfologie sito-specifiche, all'effetto di fenomeni pregressi connessi alla modifica dell'assetto forestale del versante che indice condizioni di propagazione preferenziale verso aree antropizzate, peraltro già coinvolte dagli eventi recenti, alla potenziale volumetria significativa dei blocchi potenzialmente distaccabili e alla presenza diffusa di blocchi già coinvolti da fenomeni gravitativi e potenzialmente nuovamente interessabili da movimenti al variare delle condizioni al contorno. In questo senso, di particolare rilevanza sono i casi in cui i blocchi si presentano trattenuti dalla vegetazione di alto fusto, anche in considerazione delle osservazioni di diffusa degradazione della copertura forestale.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 0.30. Nuvola di punti derivata dall'elaborazione fotogrammetrica delle immagini acquisite attraverso aeromobile a pilotaggio remoto: prospettiva frontale della scarpata sub-verticale localizzata a monte dell'area di espansione del flusso all'uscita della "cava" Celario.



Figura 0.31. Nuvola di punti derivata dall'elaborazione fotogrammetrica delle immagini acquisite attraverso aeromobile a pilotaggio remoto: prospettiva frontale della scarpata sub-verticale che costituisce il settore centrale della cornice sommitale del Monte Epomeo.

Bosco misto in posizione rupestre a prevalenza di leccio

La densità di fusti, la fitomassa e la necromassa per ettaro stimata (vedi tabella sinottica Tabella 0.1, plot 1) è:

- alberi vivi 2057, di cui circa il 60% di carpino nero;
- alberi morti in piedi e al suolo 971, di cui circa il 65% di castagno ucciso da cancro corticale;
- fitomassa epigea degli alberi vivi 309 Mg, di cui il 56% di carpino nero;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- necromassa legnosa epigea è circa 65 Mg, di cui l'88% di castagno.

Tutte le specie arboree presenti sono costituzionalmente ad apparato radicale fittonante (radice ad andamento verticale) più o meno pronunciato. L'impenetrabilità alle radici del substrato roccioso compatto ha determinato l'atrofizzazione del fittone a favore di radici ad andamento orizzontale che, negli alberi vegetanti sul substrato detritico della base delle rupi, mostra uno sviluppo preferenziale sulle curve di livello, piuttosto che a monte e a valle. Solo i lecci ubicati in posizione rupestre hanno approfondito il fittone nella roccia tufacea fessurata.

Ceduo di castagno non gestito in evoluzione a orno-ostrieto

La densità di fusti e la fitomassa e necromassa per ettaro stimata (vedi tabella sinottica Tabella 0.1 plot 2 e 3) è:

- alberi vivi 1973, di cui 127 di carpino nero e orniello;
- alberi morti in piedi e al suolo di castagno 2674;
- fitomassa epigea degli alberi vivi 477 Mg, di cui il 92% di castagno;
- necromassa legnosa epigea è circa 90 Mg, esclusivamente di castagno.

La profondità del suolo esplorato dalle radici degli alberi non è mai superiore a 25-30 cm. Gli apparati radicali, anche in questa tipologia forestale, sono superficiali e ad andamento plagiotropo. Le ceppaie di castagno e delle matricine associate mancano di un fittone perché il substrato "tufo verde" è molto compatto e non fessurato. Gli apparati radicali superficiali sono pertanto disaccoppiati dal substrato roccioso e questa discontinuità fisico-meccanica rende le piante molto propense allo sradicamento e al ribaltamento quando il suolo è saturo e le parti epigee sollecitate da moti turbolenti del vento.

Ceduo di castagno non gestito

La densità di fusti e la fitomassa e necromassa per ettaro di castagno stimata (vedi tabella sinottica Tabella 0.1, plot 4) è:

- alberi vivi 1471;
- alberi morti in piedi e al suolo 2886;
- fitomassa epigea degli alberi vivi 325 Mg;
- necromassa legnosa epigea 140 Mg.

L'interruzione della ceduzione ha favorito i fenomeni naturali di mortalità causati dalla competizione per le risorse (autodiradamento) fra i polloni presenti sulla stessa ceppaia e dal cancro corticale del castagno. L'incidenza della mortalità riguarda ben il 66% dei fusti censiti nel ceduo. L'incidenza dello sradicamento delle ceppaie di castagno è stimata molto inferiore al 10%. La profondità del suolo esplorato dalle radici degli alberi è sempre superiore a 70-80 cm ma non è stato possibile verificare in campo mediante scavo di trincee la



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

profondità reale del suolo esplorato dagli apparati radicali del castagno e la loro eventuale discontinuità con il substrato roccioso tufaceo.

Alberi vivi									
Plot	Specie	Densità fusti	Area basimetrica	Altezza media	Diametro medio	Volume legnoso epigeo	Fitomassa legnosa epigea	Fitomassa legnosa ipogea	Fitomassa legnosa totale
		<i>fusti/ha</i>	<i>m2/ha</i>	<i>m</i>	<i>cm</i>	<i>m³/ha</i>	<i>Mg/ha</i>	<i>Mg/ha</i>	<i>Mg/ha</i>
1 (35 x 5)	carpino nero	1200	31.3	11.0	18.2	172.6	172.6	43.1	215.7
	castagno	286	13.5	9.9	24.5	73.3	73.3	18.3	91.6
	leccio	229	3.6	8.3	14.1	16.3	16.3	4.1	20.4
	orniello	286	2.6	9.5	10.9	13.8	13.8	3.5	17.3
	roverella	57	4.0	15.0	30.0	33.3	33.3	8.3	41.7
	totale		2057	55.1			309.3	309.3	77.3
2 <i>r=10</i>	castagno	1846	51.6	15.5	18.9	439.7	439.7	109.9	549.6
	carpino nero	127	5.3	12.8	22.9	37.1	37.1	9.3	46.4
	totale	1974	57			476.8	476.8	119.2	596.0
3 <i>r=7,5</i>	castagno	2829	40.2	12.0	13.5	265.5	265.5	66.4	331.9
4 <i>r=7,5</i>	castagno	1471	33.9	17.4	17.1	324.6	324.6	81.2	405.8
Alberi morti in piedi e al suolo									
		Densità fusti	Area basimetrica	Altezza media	Diametro medio	Volume legnoso epigeo	Necromassa legnosa epigea	Necromassa legnosa ipogea	Necromassa legnosa totale
		<i>fusti/ha</i>	<i>m2/ha</i>	<i>m</i>	<i>cm</i>	<i>m³/ha</i>	<i>Mg/ha</i>	<i>Mg/ha</i>	<i>Mg/ha</i>
1 (35 x 5)	carpino nero	114	0.8	6.5	9.6	2.7	2.7	0.7	3.4
	castagno	629	18.4	6.1	19.3	57.1	57.1	14.3	71.3
	leccio								
	orniello	171	0.9	5.7	8.2	2.5	2.5	0.6	3.2
	roverella	57	0.9	5.5	14.5	2.6	2.6	0.6	3.2
	totale		971	21.1			64.9	64.9	16.2
2 <i>r=10</i>	castagno	2674	20.1	8.2	9.8	90.3	90.3	22.6	112.9
	carpino nero								
	totale	2674	20.1			90.3	90.3	22.6	112.9
3 <i>r=7,5</i>	castagno	2094	17.0	8.2	10.2	78.9	78.9	19.7	98.6
4 <i>r=7,5</i>	castagno	2886	24.6	9.4	10.4	140.3	140.3	35.1	175.4

Tabella 0.1. Caratterizzazione della fitomassa e necromassa per ettaro per le tipologie forestali individuate sul versante settentrionale del Monte Epomeo.

CAVA DEL PUZZILLO FINO ALLA TOMBATURA

Nel presente paragrafo vengono evidenziate specifiche condizioni di criticità che devono essere tenute in considerazione per indirizzare negli obiettivi degli interventi da progettare. Preliminarmente si evidenzia che l'analisi morfologica non ha evidenziato specifiche criticità dell'andamento dell'alveo fatta eccezione dell'imbocco del tratto tombato che verrà successivamente descritto. Inoltre, gli approfondimenti svolti finalizzati alla definizione di possibili aree sorgente di fenomeni di instabilità evolventi a fenomeni valanghivi o a colate detritiche (cfr. capitolo modellazioni Piano), hanno evidenziato, di fatto la limitata rilevanza delle



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fenomenologie. Considerati gli assetti geomorfologici presenti alle quote più elevate gli scenari di riferimento definiscono masse comunque defluenti in modo confinato nell'alveo incassato della Cava Puzzillo.

- a) La principale criticità è da connettere alla presenza di masse relitte lungo l'alveo potenzialmente suscettibili di mobilitazione come conseguenza di significative correnti in alveo, sia come trasporto solido sia come colate detritiche nei tratti più pendenti.
- b) Il segmento altimetricamente superiore dell'impluvio di Cava Puzzillo è ricoperto da ceduo di castagno prevalentemente non gestito che vegeta su suoli superficiali con pendenze medie intorno a 25°. Questa copertura ha mostrato propensione allo sradicamento e al ribaltamento delle piante a causa dello sviluppo suborizzontale delle radici e assenza del loro ancoraggio nella matrice rocciosa. Le condizioni di stabilità meccanica degli alberi sono ancora più critiche in corrispondenza di cornici e di scarpate subverticali e/o ad elevata acclività. Le condizioni di criticità legate al sovraccarico di biomassa epigea e di precario ancoraggio ricorrono lungo tutto l'asse fluviale. Nella porzione medio-bassa del bacino, dove la copertura forestale a leccio si mescola o si alterna ad altre latifoglie mesofile decidue (castagno, roverella, carpino nero, ornello), le condizioni di stabilità biomeccanica sono a tratti compromesse dall'elevato carico di biomassa epigea riconducibile alla maggiore profondità e fertilità del suolo. Una ulteriore criticità è rappresentata da alberi vivi e alberi morti presenti sul fondo dell'impluvio. Presenza di scarpate di frana attualmente esposte
- c) Una significativa criticità su cui è necessario sviluppare indagini e approfondimenti di dettaglio è quella relativa alla presenza in destra alveo ad una quota di circa 230 m slm di un esteso ripiano antropico indotto, come definibile da analisi multi-temporale, da successive movimentazioni di terra anche molto recenti. L'originaria linea di deflusso è stata modificata nel tempo, ed oggi risulta di fatto limitatamente definibile. In tale situazione, Ciò consentirebbe l'infiltrazione delle acque nei depositi ammassi di riporto, può avere conseguenze anche sulla stessa stabilità degli ammassi detritici. In effetti gli eventi del novembre 2022 hanno instabilizzato masse superficiali di bordo del rilevato che si sono riversate verso l'alveo. In un'ipotesi di movimentazione più significativa del prisma detritico, si potrebbero determinare condizioni di occlusione dello stesso.
- d) Sezioni inadeguate in corrispondenza dell'imbocco del tratto tombato.

CAVA ERVANIELLO (O FASANIELLO) – CAMPOMANNO - CAVA NEGROPONTE FINO ALLA TOMBATURA.

Preliminarmente si pongono ancora in evidenza gli effetti della antropizzazione dell'area, ed in particolare della costruzione di strade e di percorsi di risalita. Gli approfondimenti svolti finalizzati alla definizione di possibili aree sorgente di fenomeni di instabilità evolventi a fenomeni valanghivi o a colate detritiche, hanno evidenziato, di fatto, la limitata rilevanza delle fenomenologie. Considerati gli assetti geomorfologici presenti alle quote più elevate, gli scenari di riferimento definiscono masse comunque defluenti in modo confinato nell'alveo incassato della Cava Fasaniello. Sono comunque da verificare, anche attraverso indagini in sito, assetti suscettibili connessi alla presenza di manufatti stradali e tagli e riporti di versante.

- a) Come evidenziato, anche in questo caso la principale criticità è da connettere alla presenza di masse relitte lungo l'alveo potenzialmente suscettibili di mobilitazione come conseguenza di significativi correnti in alveo come trasporto solido, come peraltro gli eventi del 2022 dimostrano.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- b) Anche in questo bacino la copertura forestale mostra variazioni altitudinali simili a quelle rilevate per cava Puzzillo. Nei tratti morfologicamente più acclivi la copertura forestale è a prevalenza di leccio, sostituita localmente da vegetazione a portamento arbustivo. Lungo tutto l'asse fluviale le criticità sono riconducibili al sovraccarico di biomassa epigea e al precario ancoraggio degli apparati radicali delle piante. A seguito degli eventi del novembre 2022, le coperture forestali residue su versante si presentano discontinue a forma di "lingue" e "isole", rese ancora più suscettibili a futuri dissesti a causa dell'effetto margine fra copertura forestale e aree aperte dissestate. Gli alberi cresciuti in bosco e bruscamente esposti sui margini delle aree in dissesto, a causa dell'elevato rapporto altezza-diametro, sono propensi a sradicamento in occasione di venti non intensi. Quindi, tali nuclei isolati dalle frane sono vulnerabili dal punto di vista biomeccanico. Una ulteriore criticità è rappresentata da alberi vivi e morti accumulati sul fondo dell'impluvio.
- c) Presenza di scarpate di frana attualmente esposte
- d) Criticità significativa è quella relativa all'influenza del reticolo delle strade presenti e dei percorsi di risalita sul deflusso delle acque di circolazione superficiale. Il recapito delle acque lungo punti singolari è infatti causa di erosione concentrata e instabilità di versante.
- e) Sezioni inadeguate in corrispondenza dell'imbocco del tratto tombato.

CAVA SINIGALLIA – CAVA FONTANA- CAVA CELARIO FINO ALLA TOMBATURA

Con riferimento al descritto quadro conoscitivo, vengono evidenziate specifiche condizioni di criticità che devono essere tenute in considerazione negli obiettivi degli interventi da progettare.

- a) Preliminarmente si evidenzia che nell'area bacinale del Sinigallia, gli approfondimenti svolti e finalizzati alla definizione di possibili aree sorgente di scorrimenti evolventi a fenomeni valanghivi o a colate detritiche (cfr. capitolo modellazioni Piano), hanno evidenziato la possibilità che possano mobilizzarsi volumi dell'ordine di migliaia di metri cubi con il coinvolgimento di porzioni di territorio urbanizzato. Sono da verificare, anche attraverso specifiche indagini in sito, situazioni di suscettibilità locale connesse alla presenza di coltri alterate e riporti ricoprenti i versanti prossimi a zone antropizzate.
- b) Condizione a parte è stata valutata per l'alveo Celario, che allo stato attuale è svuotato, per cui solo la formazione di una coltre detritica di analogo spessore a quella mobilizzata potrebbe indurre la possibilità di un evento con simile magnitudo. Come però evidenziato nel capitolo modellazioni del piano sussiste la possibilità che lungo l'asse possano incanalarsi flussi provenienti da incisioni confluenti, che determinerebbero fenomeni analoghi a quelli del 26 novembre 2022 anche se con volumetrie significativamente inferiori.
- c) La presenza di masse relitte trasportate da correnti significative lungo gli alvei potenzialmente suscettibili di mobilizzazione costituisce un'ulteriore problematicità, così come dimostrano anche gli eventi del 2009
- d) Le sequenze altimetriche delle coperture forestali per cava Sinigallia, Celario e Cava Fontana variano da vegetazione rupestre di cornice, a ceduo di castagno non gestito e gestito nella parte altimetricamente inferiore. La criticità gestionale che li accomuna è il sovraccarico di biomassa legato all'interruzione della ceduzione da circa 50 anni. Questa condizione è esacerbata alle quote altimetriche superiori dove la profondità del suolo è esigua, nonché in posizioni rupestri di cornice. In



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

questi soprassuoli, il disaccoppiamento fra ancoraggio radicale e substrato roccioso è esasperato dall'elevato carico di biomassa epigea, che espone gli alberi a sradicamenti e ribaltamenti. Nei tratti medio-bassi dei bacini, queste condizioni critiche sono mitigate da una maggiore profondità del suolo e dall'alternanza spaziale di cedui gestiti e non gestiti, soprattutto nella fascia boscata inferiore. I soprassuoli indenni dall'evento del novembre 2022 e ubicati ai margini della valanga del Celario, sono attualmente vulnerabili dal punto di vista biomeccanico se esposti a disturbi da vento.

- e) Presenza di scarpate di frana attualmente esposte
- f) Sezioni inadeguate in corrispondenza dell'imbocco del tratto tombato

CAVA CUCCUFRIDDO – CAVA DEL MONACO – CAVA LA RITA FINO ALLA TOMBATURA

Con riferimento al descritto quadro conoscitivo, vengono evidenziate specifiche condizioni di criticità che devono essere tenute in considerazione negli obiettivi degli interventi da progettare.

- a) Preliminarmente si evidenzia che, come per il precedente settore considerato, nell'area imbriferà delle cave Cuccufriddo e del Monaco sussistono condizioni predisponenti gli eventi di frana e specificamente di crollo e di scorrimenti traslativi evoluti a valanghe. Gli approfondimenti finalizzati alla definizione di possibili aree sorgente e alle aree di invasione, hanno evidenziato la possibilità che possano svilupparsi fenomenologie dell'ordine di migliaia di metri cubi, con il coinvolgimento di porzioni di territorio urbanizzato. Anche in questo caso sono da implementare le conoscenze sui riempimenti delle incisioni, la cui presenza è ricostruibile anche sulla base delle documentazioni cartografiche del passato.
- b) Sona da sviluppare approfondimenti circa lo stato di consistenza delle opere allo stato presenti
- c) Le sequenze altimetriche delle coperture forestali di queste cave variano da vegetazione rupestre di cornice, a ceduo di castagno non gestito e gestito nella parte altimetricamente inferiore. La criticità gestionale che accomuna i soprassuoli non gestiti è il sovraccarico di biomassa legato all'interruzione della ceduzione. Alle quote altimetriche superiori la profondità del suolo è esigua e gli apparati radicali non sono ancorati nel substrato roccioso. Pertanto, questi soprassuoli sono esposti a sradicamenti e ribaltamenti a causa dell'elevato carico di biomassa epigea. Nei tratti medio-bassi dei bacini, la stabilità dei soprassuoli forestali è mitigata dalla maggiore profondità del suolo e quindi da un apparato radicale relativamente più profondo, nonché dal minore carico di biomassa dei cedui gestiti della fascia altimetrica inferiore. Punti critici dal punto di vista idraulico lungo alveo
- d) Sezioni inadeguate in corrispondenza dell'imbocco del tratto tombato

DESCRIZIONE DEL DANNO

Il 26 novembre 2022, all'incirca alle ore 05:00, a seguito delle piogge torrenziali verificatesi sull'Isola di Ischia nelle ore immediatamente precedenti, si è purtroppo verificato il distacco di diverse porzioni dei costoni del M. Epomeo. Uno di questi distacchi - in particolare quello realizzatosi in località Celario/Santa Barbara del Comune di Casamicciola Terme - inizialmente innescatosi come uno scivolamento di piccoli quantitativi di materiali solido dello spessore di poche decine di centimetri, nel colpire, dopo un salto di alcune decine di metri, i sedimenti completamente imbibiti di acqua ubicati nelle aree immediatamente sottostanti (a forte pendenza ed interessati da una notevole coltre di materiale piroclastico), ha finito con l'innescare una vera e



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

propria colata rapida di detriti, del tipo “valanga”, che ha poi colpito le zone abitate ubicate più a valle. L'imponente quantità di fango e di detriti distaccatosi dalla montagna, dislocatosi verso valle sotto forma di una vera e propria valanga di sedimenti e di alberi nei tratti più a monte, e di un flusso iper-concentrato di acqua frammista ad elevate concentrazioni di materiali fini nei tratti medio vallivi e di pianura, ha investito le abitazioni site in Via Celario, proseguendo la propria corsa lungo Piazza Maio, Piazza Bagni e Via Monte della Misericordia, per poi giungere sino ad arrivare in mare nei pressi del c.d. “Monumento dell'Ancora”. Lungo il suo percorso, la frana ha causato ingenti danni a edifici, strade, automobili e territorio e, purtroppo, la tragica scomparsa di 12 persone, tra cui 4 bambini.

Come già indicato nel precedente paragrafo, all'incirca alle ore 5:00 del 26 novembre 2022, a seguito di un evento pluviometrico di elevata intensità occorso nella notte (131 mm in circa 6 ore, con picchi di intensità fino a 51 mm/h), si sono innescati una serie di fenomeni franosi multipli e di tipo complesso (WP/WLI, 1993; Cruden & Varnes, 1996; Hungr et al., 2014) nonché alluvionali simultanei che hanno invaso una parte del centro abitato di Casamicciola Terme (Isola d'Ischia) causando 12 vittime.

I fenomeni franosi, con prevalente meccanismo da flusso (Hungr et al., 2001), e quelli alluvionali hanno interessato tutti i bacini montani defluenti lungo il versante settentrionale del M. Epomeo (789 m s.l.m.), culminanti sullo spartiacque montuoso principale e confluenti verso l'abitato di Casamicciola Terme: cava Caduta, cava Fasaniello, cava Sinigallia e cava Celario. Tra i fenomeni franosi, quello innescatosi a partire dalla base della parte rocciosa settentrionale del M. Epomeo, dalla quota di circa 720 m s.l.m., in località Celario/Santa Barbara ha avuto i maggiori effetti catastrofici sulle abitazioni ed infrastrutture intercettate lungo il percorso, causando la perdita delle 12 vite umane.

Dopo pochi giorni dall'evento, mediante il coordinamento del Dipartimento di Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri, sono state intraprese una serie di attività conoscitive di carattere tecnico-scientifico da parte dei centri di ricerca INGV e ISPRA e delle Università campane (Campania Vanvitelli, Napoli Federico II, Salerno e del Sannio). In base alle specifiche competenze degli enti coinvolti, sono stati approfonditi, in via speditiva e preliminare, gli aspetti salienti per la valutazione del rischio residuo e per la strutturazione del piano di Protezione Civile del Comune di Casamicciola, da attuarsi da parte del Commissario delegato per l'emergenza Ischia (OCDPC n. 948 del 30 novembre 2022). Gli aspetti considerati hanno riguardato: a) la stima delle variazioni volumetriche indotte dai fenomeni franosi ed alluvionali in termini di erosione/deposito; b) analisi speditiva delle condizioni idrologiche e geomorfologiche del reticolo di drenaggio, dall'area sorgente delle colate detritiche fino all'area urbanizzata; c) il censimento dei fenomeni franosi; d) la caratterizzazione idrogeomorfologica e idraulica del reticolo idrografico; e) caratterizzazione geotecnica dei materiali coinvolti nei fenomeni di frana; f) modellazione dinamica per la previsione delle aree di transito e invasione da colate detritiche e da crollo; g) analisi idrologica dell'evento pluviometrico innescante. Al fine di una descrizione sintetica dei fenomeni franosi ed alluvionali occorsi, i risultati dei suddetti studi sono di seguito sintetizzati in maniera introduttiva e successivamente ampliati nella restante parte del presente rapporto. Le attività tecnico-scientifiche si sono basate sui dati aereofotografici e LiDAR ad alta risoluzione (fonte Copernicus e rilievi effettuati dalla Guardia di Finanza), acquisiti nei giorni successivi all'evento, nonché su dati pluviometrici registrati sull'Isola.

Sulla base delle registrazioni delle quattro stazioni pluviografiche automatiche presenti sull'isola d'Ischia (Forio, Ischia, M. Epomeo e Piano Liguori) e gestite dal Centro Funzionale della Protezione Civile regionale, l'intera Isola è stata investita, a partire all'incirca dalla mezzanotte del 25 novembre 2022, da un intenso



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fenomeno pluviometrico, molto significativo dal punto di vista statistico-probabilistico, che ha raggiunto il valore massimo della cumulata a 6 h alla stazione di Forio, con 131.4 mm. L'analisi statistica dei valori registrati ha evidenziato periodi di ritorno non inferiori a 200 anni per il pluviografo di Forio e superiori a 50 anni per gli altri pluviometri, quindi evidenziando l'eccezionalità statistica dell'evento idrologico e degli effetti geomorfologici indotti nei bacini montani del versante settentrionale del M. Epomeo. Sulla base di questi ultimi, è possibile dedurre che l'evento pluviometrico, sebbene abbia coinvolto l'intera Isola, si sia manifestato con maggiore intensità in corrispondenza del versante settentrionale del M. Epomeo, evidenziandone quindi il carattere di elevata localizzazione spaziale, tipico degli eventi pluviometrici di intensità estrema.

L'eccezionale fenomeno pluviometrico ha indotto processi denudazionali i cui effetti geomorfologici sono stati amplificati dalle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e vegetazionali del versante settentrionale del M. Epomeo. Procedendo dal crinale montuoso principale verso la linea di costa, tale contesto fisiografico è caratterizzato, da tre ambiti geomorfologici contigui. Il primo, che si sviluppa fino dalla sommità fino alla quota di circa 250 m s.l.m., è caratterizzato da versanti ad elevata acclività (angolo di pendio medio di 35°), a struttura anaclinale, formati dalla successione dei depositi marini (siltiti e breccie) dell'Unità di cava Celario (età: maggiore di 61.0 k-anni) e delle Unità tufacee del Pizzone, Frassitelli e verde dell'Epomeo (età: compresa tra 61.0 e 56.5 k-anni) che è ripetutamente dislocata da sistemi di faglie normali e, subordinatamente, inverse. Detti elementi tettonici sono l'effetto della deformazione indotta dalla risorgenza della struttura intracalderica, successiva alla deposizione del Tufo verde del M. Epomeo (56.5 k-anni) (Orsi et al, 1991; Acocella & Funicello 1999). Il secondo, fino alla quota di circa 100 m s.l.m., con angolo di pendio medio di circa 20°, è contraddistinto da conoidi antiche coalescenti formate da depositi epiclastici marini e continentali, derivanti dalla denudazione della struttura del M. Epomeo (Unità della Grande Sentinella e di depositi di frane antiche), che attualmente sono profondamente incise dal reticolo idrografico e pertanto fossilizzate. Il terzo, fino alla linea di costa, con angolo di pendio medio di 11°, si caratterizza come una zona di transizione alla fascia costiera, quindi formato da depositi marini e continentali attuali. Lungo la costa si rinvengono superfici terrazzate, dislocate a diverse quote e caratterizzate dalla presenza in superficie di depositi marini ed una piana costiera di età olocenica, che testimoniano l'intensa attività vulcano-tettonica recente. Il reticolo idrografico si presenta a basso ordine gerarchico (*sensu* Horton, 1945), ma profondamente inciso in alcuni settori, determinando condizioni di elevata acclività delle sponde e potenziale suscettibilità a franare. Per la spiccata erodibilità dei terreni affioranti, detritici, vulcanoclastici e tufacei, il reticolo idrografico è in genere profondamente inciso, fino ad assumere morfologie da canalone (*canyon*), con fianchi vallivi fino a subverticali ed alti diverse decine di metri. L'insieme di questi caratteri rende classificabili i corsi d'acqua nelle categorie Aa+ e A, tipicamente caratterizzati da fenomeni di trasporto di massa con modalità da flusso (Rosgen, 1994).

Le suddette condizioni geomorfologiche caratterizzano il settore settentrionale del M. Epomeo come ad elevata per fenomeni di frana ed alluvionali, così come evidenziato dagli elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) per il rischio da frana, redatto dall'ex Autorità di Bacino Campania Centrale, aggiornato nel 2015, redatto dalla UoM Campania Nord Occidentale che individua, in generale, per i pendii e le aree pedemontane di M. Epomeo, nei comuni di Casamicciola Terme, Lacco Ameno e Forio, estesi settori perimetrati a pericolosità da frana molto elevata (P4), elevata (P3) e media (P2), legata a fenomeni di frana del tipo colata rapida di fango e/o detrito e del tipo crollo. In tale contesto, i fenomeni denudazionali dell'evento del 26 novembre, si sono sviluppati con maggiore intensità nel primo ambito geomorfologico, coinvolgendo



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

le coltri di alterazione pedogenizzate delle formazioni tufacee, ed in parte piroclastiche, nonché la copertura arborea, quindi propagandosi verso valle ed interessando il centro abitato di Camicciola Terme, che si sviluppa a partire dal secondo ambito geomorfologico.

I fenomeni franosi e quelli alluvionali hanno contribuito ad un'intensa denudazione dei settori dei bacini idrografici montani, ricadenti nel primo ambito geomorfologico e corrispondenti alle zone di impluvio ed a maggiore acclività, generando il trasporto di volumi complessivamente stimati, mediante analisi differenziale topografica, basata su DEM LiDAR ad alta risoluzione (precedenti e successivi all'evento), in circa 200.000 m³. Le diverse tipologie dei processi denudazionali ed i differenti comportamenti reologici connessi, si sono verificati in maniera complessa, composita e variabile nello spazio e nel tempo, comportando l'evoluzione degli iniziali fenomeni da frana da scorrimento/colata in flussi iperconcentrati (Pierson & Costa, 1987; Pierson, 2005), per diluizione con i deflussi di ruscellamento superficiale, oppure determinando, già dall'area sorgente, fenomeni erosionali con formazione di flussi iperconcentrati. L'insieme dei fenomeni denudazionali ha determinato un ingente trasporto detritico-fangoso e di biomassa vegetale negli alvei dei bacini idrografici interessati dall'evento, che, dopo la confluenza in corrispondenza di Piazza Bagni, è proseguito verso la linea di costa, determinando la progradazione di quest'ultima e la formazione di un piccolo delta fluviale.

L'attività ricognitiva basata sull'esame delle ortofoto ad alta risoluzione riprese successivamente all'evento, ed i rilievi in campo, hanno consentito di riconoscere l'estensione dell'area colpita dai fenomeni denudazionali. In particolare, sono state riconosciute circa un centinaio di frane iniziali, distribuite nelle testate dei suddetti bacini idrografici e lungo le sponde degli stessi, classificabili come scorrimenti iniziali coinvolgenti da pochi m³ a poche decine di m³ di suolo e/o detrito (*soil slip / debris slide*) in condizioni morfologiche di elevata acclività, comprese nell'intervallo di angolo di pendio tra 40° e 50°. I materiali coinvolti sono ascrivibili alle sottili coltri di alterazione del substrato, rappresentato da ammassi rocciosi tufacei o da depositi di frana antica, e piroclastiche, con spessore prevalentemente inferiore ad 1 m; la componente organica dei materiali trasportati è rilevante inglobando prodotti pedogenizzati, apparati radicali nonché vegetazione arborea ed arbustiva.

Le condizioni di innesco di queste frane iniziali appaiono essere riconducibili a fenomeni di infiltrazione e deflusso sub-superficiale (*throughflow*) occorrenti nella sottile coltre di alterazione/suolo, a maggiore permeabilità del substrato, che hanno determinato, in relazione ai fattori morfologici, geotecnici e idraulici locali, le condizioni critiche per la stabilità del pendio. Tale meccanismo di innesco appare essere comune a quello tipico delle frane superficiali indotte da precipitazioni di forte intensità (Campbell, 1975), come anche di recenti fenomeni di colata detritica avvenuti sull'isola d'Ischia, frane del Monte di Vezzi del 30 aprile 2006 (De Vita et al., 2007) ed evento di Casamicciola del 10 novembre 2009 (Calcaterra et al., 2010; Santo et al., 2012), nel contesto dei rilievi dei Campi Flegrei (Calcaterra et al., 2007; Palma et al., 2009; Fusco et al., 2019) e dei Monti di Sarno-Avella e Lattari (Guadagno et al., 2005; Palma et al., 2009), che pertanto limita ai soli orizzonti superficiali della coltre di alterazione/piroclastica, in parte pedogenizzati, le condizioni di infiltrazione e deflusso sotterraneo, escludendo quindi il ruolo idrogeologico del substrato, sia esso di natura vulcanica o sedimentaria, carbonatica (De Vita et al., 2013) o flyschoida (Santo et al., 2018).

Le cause di innesco dei fenomeni sopra citati hanno in genere carattere aleatorio. L'origine dei fenomeni è d'altra parte da ascrivere anche e soprattutto all'attingimento nella coltre di uno stato predisponente alla propagazione dell'innesco che, al contrario, ha carattere prevedibile. Tale stato deriva dai significativi accumuli di precipitazione osservati nelle settimane e nelle ore antecedenti il fenomeno, che incrementano il contenuto d'acqua della coltre fino a valori prossimi alla saturazione e conducono verso l'annullamento della



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

suzione, con conseguente abbattimento della coesione apparente da essa indotta. L'alterazione delle variabili idrologiche e le riduzioni di coesione apparente riducono la resistenza della coltre, rendendola nel contempo instabile per meccanismi di rottura del pendio o per liquefazione (Hungry et al., 2001, 2014) e predisponendo altresì il pendio alla propagazione laterale e verso valle degli effetti erosivi.

Dopo l'innescò, in relazione all'elevato angolo di pendio, alla morfologia localmente planare del versante ed alla presenza di spessori significativi di coltre di alterazione/piroclastica, in numerosi casi le frane iniziali sono evolute verso valle in forma di valanga (*debris avalanche*), quindi mediante un cambio di comportamento reologico da solido a fluido connesso a fenomeni di liquefazione dinamica. Tale meccanismo ha determinato una distribuzione in avanzamento ed in allargamento verso valle (WP/WLI, 1993) nonché la completa mobilitazione delle coltri di alterazione/piroclastiche e della copertura arborea ivi presente, rappresentata in prevalenza da bosco di castagno. Successivamente, i flussi valanghivi si sono incanalati nella rete idrografica dando luogo a colate detritiche incanalate (*debris flows*) che hanno eroso il fondo delle incisioni e le sponde delle stesse, determinando l'abbassamento del piano campagna fino a circa 7.5 m in corrispondenza del percorso della frana principale innescatasi in località Celario/Santa Barbara. L'intensa erosione lineare, soprattutto nel caso della frana della cava Celario, ha determinato non solo la rimozione delle coltri detritiche presenti nel fondo alveo ma anche l'incisione dei depositi di frane antiche e recenti (età: Olocene-Attuale), ove costituenti il fondo e le sponde degli alvei. Per la natura fortemente eterogenea ed eterometrica di detti depositi, l'azione erosiva delle colate detritiche ha mobilitato anche blocchi di roccia tufacea di alcuni metri cubi presenti nel preesistente deposito di frana ed immersi in matrice limoso-sabbiosa, determinandone il trasporto verso valle. Inoltre, il flusso delle colate detritiche e l'erosione delle sponde hanno contribuito a fenomeni franosi che hanno incrementato il flusso detritico verso valle.

Le colate detritiche defluite negli alvei degli impluvi montani hanno inglobato le ingenti portate di ruscellamento, diluendosi e pertanto cambiando progressivamente lungo il percorso il proprio comportamento reologico, fino a raggiungere quello dei flussi iperconcentrati (Pierson & Costa, 1987; Pierson, 2005). Per la limitata estensione dei bacini idrografici, inferiore ad 1 km², il basso ordine gerarchico (*sensu* Horton, 1945), che raggiunge il valore massimo di 3, per le condizioni di elevata acclività ed i tempi di corruzione brevi, inferiori ad 1 h, le portate liquide defluite in alveo hanno raggiunto il valore del colmo di piena durante l'evento pluviometrico, quindi massimizzando l'effetto di trasporto e diluizione delle colate detritiche. Nella testata di numerosi impluvi montani di primo ordine gerarchico non è apprezzabile la presenza di fenomeni franosi, quanto piuttosto di fenomeni di erosione lineare che hanno determinato il trasporto a valle di materiali detritici in forma di deflussi iperconcentrati che, a valle, sono confluiti insieme a quelli derivati da fenomeni franosi.

In base alla preliminare caratterizzazione geotecnica, finalizzata alla possibile riutilizzazione degli stessi, i depositi di frana sono classificabili come eterometrici, per la presenza di una prevalente matrice limoso-sabbiosa a bassa plasticità ed una subordinata frazione ghiaiosa, con occasionale pezzame lapideo di natura tufacea ricadente nella classe granulometrica dei blocchi. Pertanto, i depositi sono classificabili nelle classi SM e GM della classifica USCS. Inoltre, per la presenza di una frazione di ghiaia sempre superiore al 20%, il materiale è classificabile come detrito (*debris*) *sensu* Cruden & Varnes (1996).

Nel primo ambito geomorfologico, gli affioramenti delle formazioni tufacee sono caratterizzati da condizioni morfologiche che localmente possono raggiungere valori di angolo di pendio molto elevato, da 60° fino alla subverticalità, formanti costoni e pareti rocciose, come nel caso della parete sommitale del M. Epomeo. Dette



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

singolarità geomorfologiche, che si sviluppano su una superficie reale complessiva di circa 150.000 m² (angolo di pendio > 60°) sono associabili a fenomeni di erosione differenziale dei livelli di maggiore competenza della serie dei depositi tufacei e agli effetti della dislocazione tettonica recente della serie stessa. In relazione allo stato di fratturazione degli ammassi rocciosi tufacei, dette pareti rocciose sono suscettibili al distacco ed al crollo di massi e blocchi, fino alla dimensione di alcuni metri cubi, come peraltro evidenziato dai numerosi blocchi osservati alla base delle pareti rocciose e rimbalzati/rotolati verso valle. Tale condizione di pericolosità appare estendibile anche ai depositi eterometrici di frana recente, che, laddove fortemente reinciati dal reticolo idrografico e dai recenti sollevamenti tettonici, evidenziano condizioni di elevato angolo di pendio (> 60°) e quindi la possibilità di distacco e crollo di clasti di dimensioni anche di alcuni metri cubi, con conseguente propagazione verso valle. Il meccanismo delle frane da crollo dalle pareti e costoni tufacei del primo ambito geomorfologico, nonché quello della mobilità dei blocchi, sono ben evidenti anche considerando la posizione di blocchi di grandi dimensioni (10¹-10² m³) di frane recenti ed antiche (Guadagno & Mele, 1992; 1995a; 1995b; Della de Vita et al., 2006; Seta et al., 2012; Alvioli et al., 2022), ben evidenziabili dal DEM LiDAR ad alta risoluzione. La mobilità dei blocchi rocciosi appare in generale essere fortemente condizionata dalla presenza della vegetazione arborea (in prevalenza bosco di castagno) che esercita un'azione di trattenimento significativa. Sempre in riferimento a questa problematica, il settore del primo ambito geomorfologico esposto verso NW, quindi verso l'abitato di Forio, appare caratterizzato da una maggiore pericolosità, sia per la presenza di numerosi blocchi e pinnacoli rocciosi di grandi dimensioni (fino a 10³ m³), in apparente stato di precaria stabilità, che per l'assenza di bosco.

Nella disamina dei fenomeni franosi ed alluvionali del 26 novembre 2022, riveste particolare rilievo il fenomeno franoso innescatosi nella località Celario/Santa Barbara che ha determinato gli effetti geomorfologici maggiormente intensi e l'impatto più catastrofico sugli edifici colpiti. Detto fenomeno franoso si è originato alla quota di circa 720 m s.l.m., in un settore ad elevata acclività e a partire dalla base della parete rocciosa tufacea del M. Epomeo. La frana è iniziata come uno scorrimento iniziale della coltre alterata e pedogenizzata in un settore di versante planare con larghezza di circa 15 m, lunghezza circa 20 m ed angolo di pendio di circa 50°. Dai rilievi in campo, lo spessore reale della coltre, coinvolto nell'instabilità, è stato stimato in circa 0.5 m, consentendo di stimare un volume della frana iniziale pari a circa 150 m³. Per la prossimità dell'innescò alla parete rocciosa è possibile identificare un contributo causale della stessa che, allo stato delle conoscenze attuali, è dubitativamente attribuibile alla caduta di blocchi di tufo o di masse di detrito dalla sommità della parete stessa, nonché all'intenso apporto idrico determinato dal ruscellamento superficiale lungo la parete rocciosa e al contributo idrico dei sistemi di discontinuità beanti. Successivamente alla zona di innescò della frana iniziale, l'area coinvolta nel percorso di frana si è ampliata progressivamente generando una forma complessivamente sub-triangolare ed inglobando anche le aree di displuvio contermini, evidenziando così un meccanismo valanghivo di avanzamento (*debris avalanche*). In tale contesto geomorfologico, la presenza di balze rocciose subverticali lungo il percorso della frana, connesse a banchi di tufo e ad altri elementi morfostrutturali, ha determinato un'esaltazione dell'energia cinetica conferendo al flusso energia crescente e maggiore capacità erosiva e di espansione laterale. Dalle osservazioni effettuate, nelle aree di transito della valanga di detrito, la coltre di alterazione e vegetale è stata completamente scarificata mettendo a giorno il substrato. È altresì importante evidenziare il ruolo non trascurabile della biomassa arborea, rappresentata dal bosco di castagno, che ha contribuito significativamente all'incremento del volume della massa franata. Fenomeni di profonda erosione lineare connessi al transito del flusso detritico sono riconoscibili



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

a partire da una distanza planimetrica di circa 100 m dal coronamento caratterizzati dall'incisione di elementi idrografici preesistenti. Detti fenomeni di erosione si accentuano progressivamente verso valle raggiungendo il massimo effetto dopo la confluenza due impluvi di primo ordine gerarchico, alla distanza planimetrica di circa 250 m a valle del coronamento ed alla quota di circa 480 m s.l.m.. In detto settore, l'impluvio di secondo ordine gerarchico, che si sviluppa per una lunghezza planimetrica di 445 m e termina a valle in un ripiano morfologico ubicato a quota 250 m s.l.m., si evidenziano i più accentuati effetti dell'erosione del flusso detritico con asportazione del materiale costituente l'originario fondo dell'alveo fino a spessori di 7.5 m, comprendente i depositi eterometrici di frana antica e recente. Allo sbocco del suddetto impluvio sul ripiano morfologico a quota 230 m s.l.m., la colata detritica si è espansa impattando e distruggendo gli edifici per civile abitazione presenti nell'area e depositando materiale di frana tra cui blocchi di Tufo Verde di alcuni metri cubi. Lungo il successivo percorso verso valle, a causa della diluizione con acque di ruscellamento superficiale la colata detritica si è trasformata in un flusso iperconcentrato che si è propagato attraverso l'abitato di Casamicciola Terme raggiungendo la linea di costa. In particolare, in prossimità del displuvio secondario che separa i bacini idrografici della cava La Rita e della cava Celario (zona di Via Celario), il flusso detritico, per l'elevata velocità e portata, ha sormontato il crinale dividendosi in due rami, diretti rispettivamente lungo l'alveo della cava Celario ed il pendio a nord del crinale. In questo settore, il flusso detritico ha impattato con energia elevata i fabbricati ivi presenti arrecando danni gravi e vittime. Il flusso ha successivamente percorso la viabilità lungo il pendio settentrionale (via S. Barbara) incanalandosi in parte nell'alveo della cava Celario, tributario di sx della cava Sinigallia, che recapita le acque nell'ambito urbano nei pressi di Piazza Bagni producendo un flusso denso di fango e detrito.

In merito alla valutazione degli scenari di pericolosità residua per innesco e propagazione di frane per scorrimento colata e da crollo, sono state adottate modellazioni su base empirica, basate sull'angolo di *reach* (Corominas, 1996) e numeriche, basate sul codice DAN3D (Hungar, 1995).

Inoltre, a partire sia dalle simulazioni effettuate col codice DAN-3D, avvalendosi del codice di calcolo 2D_UFM Rel.2.1 (Pianese & Barbiero, 2003; Pianese & Barbiero, 2004; Iavarone et al., 2004; Cozzolino & Pianese, 2004), sono state effettuate una serie di simulazioni relative ai flussi iper-concentrati che si potrebbero ingenerare, lungo i tratti medio-vallivi delle diverse *cave* e lungo le zone medio-vallive dei versanti, allorché le colate detritiche, in corrispondenza delle rotture di pendio, vanno ad arrestarsi, dando origine alla fuoriuscita di acqua frammista a sedimenti molto fini dagli spazi intergranulari delle frazioni viceversa depositatesi.

DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE PLUVIOMETRICHE DELL'EVENTO

Nel presente paragrafo è riportata l'analisi pluviometrica dell'evento idrometeorologico che, nella giornata del 26 novembre, ha interessato il territorio dell'isola di Ischia.

L'analisi pluviometrica è stata condotta con riferimento ai valori della precipitazione osservati, per le diverse durate considerate, nella giornata del 26 novembre 2022, nelle stazioni della rete di monitoraggio in tempo reale gestita dal Centro Funzionale Multirischio della Protezione Civile della regione Campania. L'ubicazione delle stazioni e ulteriori elementi identificativi sono riportati, rispettivamente, in Figura 32 e Tabella .



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 32 - Posizionamento delle quattro stazioni di monitoraggio di riferimento

Tabella 2 - Caratteristiche delle quattro stazioni di monitoraggio di riferimento.

Nome stazione	Latitudine	Longitudine	Quota [m s.l.m.m.]	Anni di funzionamento
FORIO	40.7319	13.8791	340	15
ISCHIA	40.7400	13.9469	25	15
MONTE EPOMEEO	40.7116	13.8955	390	21
PIANO LIGUORI	40.7105	13.9497	320	15

In Tabella sono riportati i valori massimi registrati per le diverse durate (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 12 ore) nel corso dell'evento analizzato.

Tabella 3 - Valori massimi (in mm) registrati per le diverse durate nel corso dell'evento.

Stazioni \ Durate[h]	1	2	3	4	5	6	12
FORIO	57.6	76.2	97.6	105.4	122.6	131.4	168.0
ISCHIA	40.6	56.2	62.8	73.0	100.6	118.6	156.0



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

MONTE EPOMEO	50.4	69.4	82.6	94.0	102.4	109.4	137.8
PIANO LIGUORI	43.6	58.6	63.4	68.8	72.2	93.4	142.8

Dall'analisi della tabella si deduce che le altezze di precipitazione più significative, in termini di intensità, sono state registrate presso i pluviometri di Forio e M. Epomeo, ossia il versante occidentale dell'isola di Ischia. Per la valutazione comparativa dell'entità delle altezze massime di precipitazione osservate nel giorno d'interesse, si è proceduto al confronto dei valori registrati nelle stazioni considerate con quelli relativi alle serie storiche di durate pari a 1h, 3h, 6h e 12h mediante istogrammi riportati dalla Figura 33 alla Figura 36.

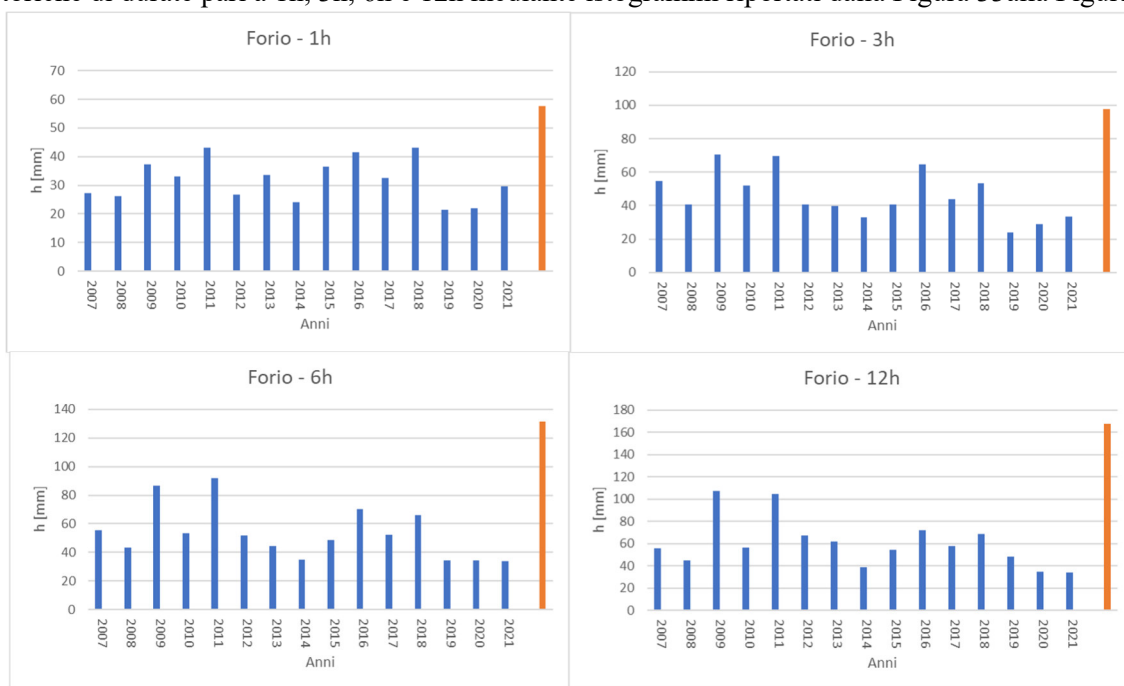


Figura 33 - Istogramma della serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione pluviometrica di Forio.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

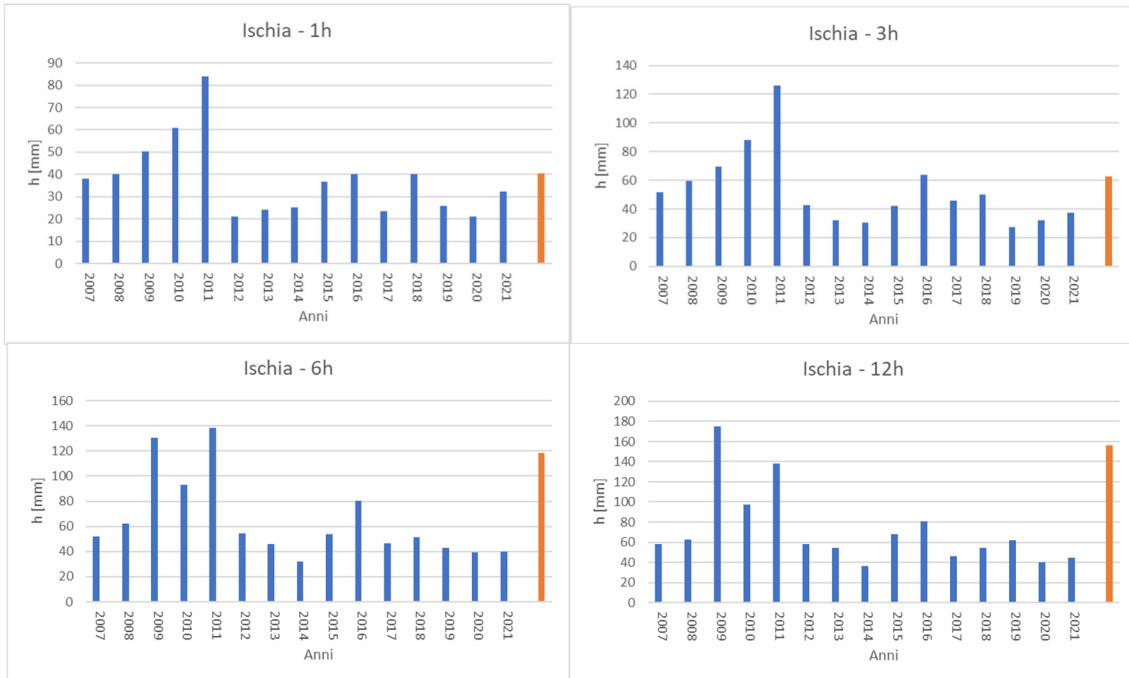


Figura 34 - Istogramma della serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione pluviometrica di Ischia.

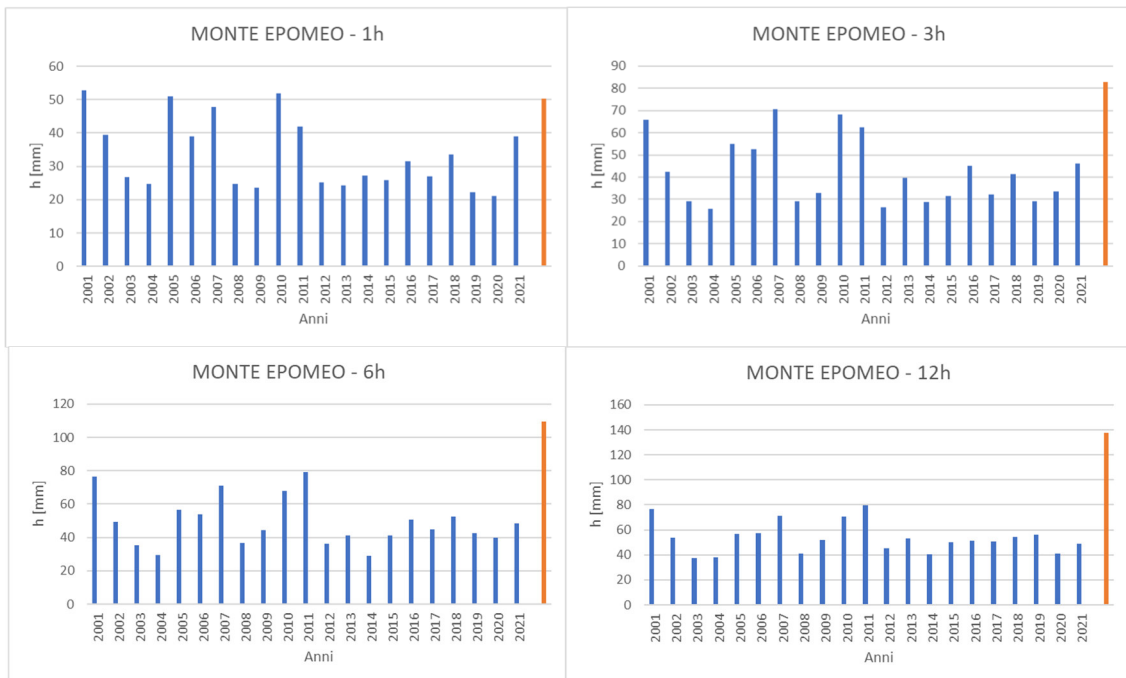


Figura 35 - Istogramma della serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione di Monte Epomeo



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

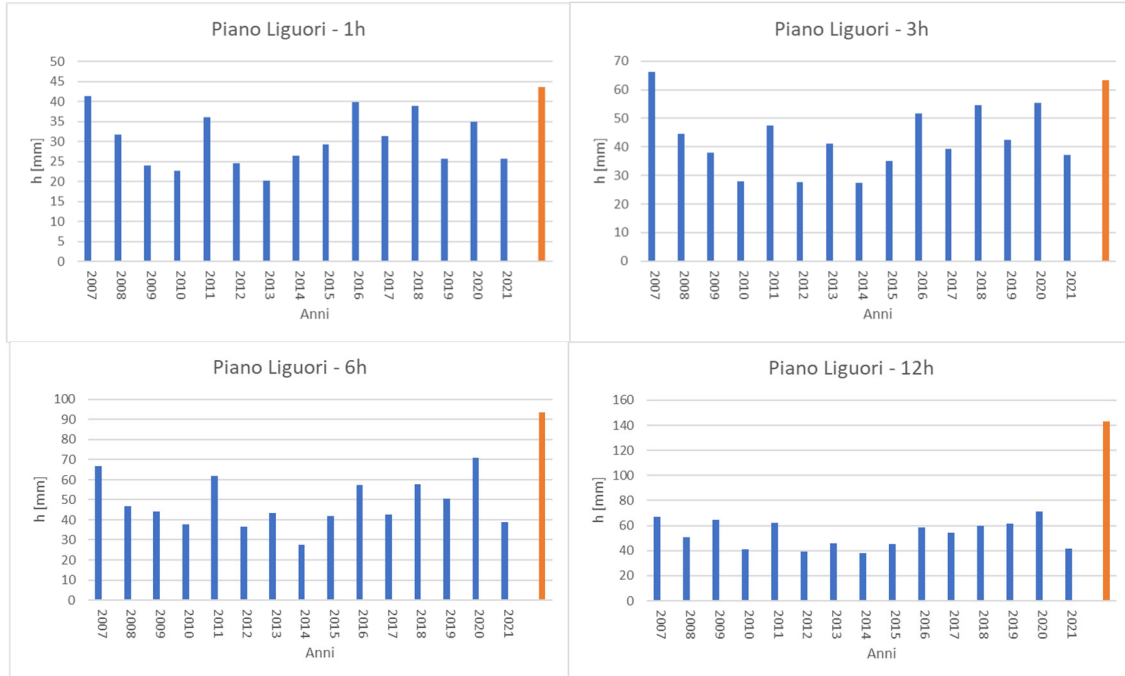


Figura 36 - Istogramma della serie storica dei massimi annuali di diversa durata: Stazione di Piano Liguori.

Note le serie storiche delle stazioni pluviometriche si è provveduto a stimare la curva di possibilità pluviometrica a scala di isola (analisi regionale con riferimento alle sole quattro stazioni). Si è fatto riferimento ad una struttura di tipo tri-parametrica data da:

$$m(h_d) = \frac{I_0 * d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^\beta} \tag{1}$$

dove:

- I_0 è l'intensità di pioggia corrispondente alla durata d pari a zero;
- d è la durata di pioggia;
- d_c rappresenta una durata di pioggia definita caratteristica;
- β è un parametro del modello dato da: $\beta = C - D * z$, essendo z la quota sul livello medio mare dello strumento di misura.

Dall'analisi di regressione condotta sui valori osservati dei massimi annuali delle altezze di pioggia di assegnata durata disponibili per le stazioni presenti sull'Isola di Ischia (forniti dal Centro Funzionale Multirischi della Regione Campania) sono stati ottenuti i seguenti parametri (Tab. 3):

Tabella 3 - Parametri della curva di probabilità pluviometrica tri-parametrica regionale relativa all'isola di Ischia.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

I_0 [mm/h]	157.047
dc [h]	0.18
C [-]	0.7648
D [-]	0.0001909

L'espressione della curva di probabilità pluviometrica così ottenuta è stata confrontata (v. Fig. 6) con quella proposta nell'ambito del progetto "Valutazione delle Piene (VAPI)" Campania (ricadendo l'area di interesse nella sottozona A1) e quella fornita dall'Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (ricadendo l'area di interesse nella sottozona C1). I parametri delle due curve sono riportati in Tabella 4.

Tabella 4 - Parametri della curva di probabilità pluviometrica tri-parametrica regionale relativa al progetto VAPI e alla pubblicazione dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale.

Parametri	VAPI - A1	Autorità di Bacino - C1
I_0 [mm/h]	77.08	68.81
dc [h]	0.3661	0.2842
C [-]	0.7995	0.7580
D [-]	-0.000086077	-0.000145

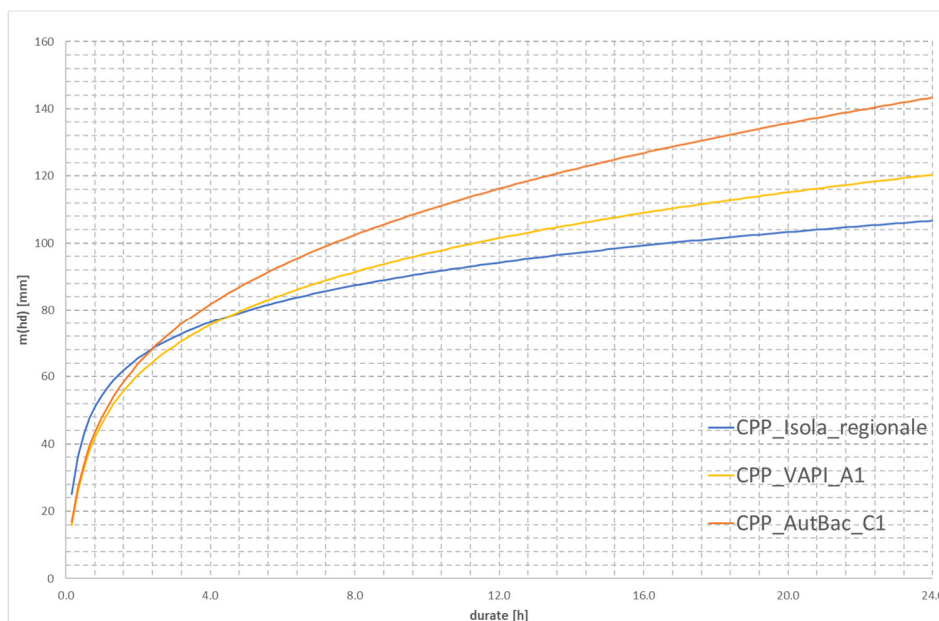


Figura 6 - Confronto tra le curve di probabilità pluviometrica: regionale per la sola isola di Ischia (blu), regionale VAPI (sottozona A1 - gialla) e regionale (sottozona C1) dell'ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale (arancione) con riferimento ad una quota di 340 m s.l.m.m..

I massimi per fissata durata (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 12 ore) relativi all'evento del 26 novembre per le quattro stazioni di misura sono stati confrontati sia con la curva regionale qui individuata per la sola isola (Fig. 7), sia con la curva fornita nell'ambito del progetto VAPI (Fig. 8) per diversi valori del periodo di ritorno ($T=20, 50, 100, 200, 500$ anni).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

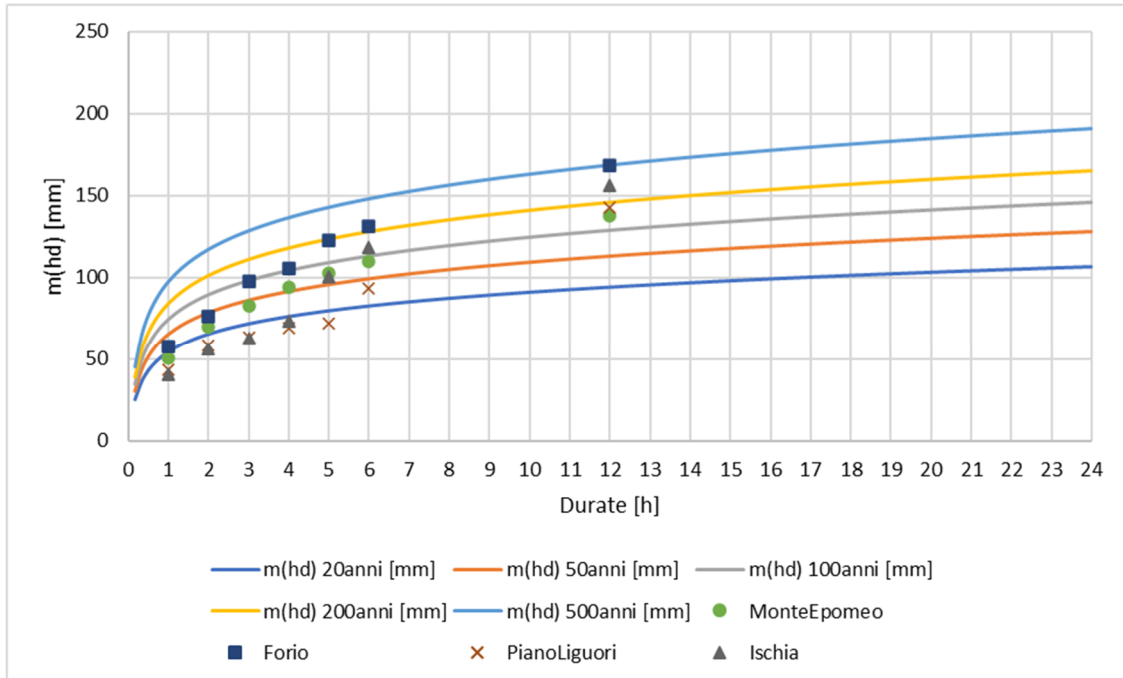


Figura 7 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica regionale per la sola isola di Ischia al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre.

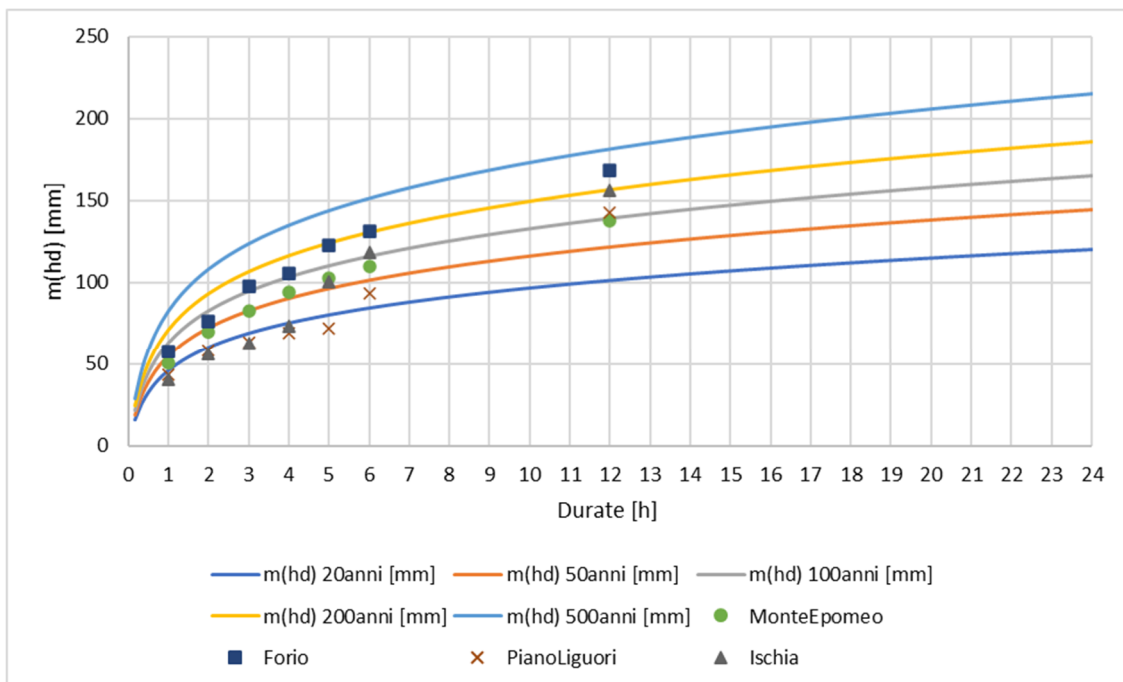


Figura 8 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica regionale VAPI (sottozona 1) al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

In aggiunta, per ciascuna delle quattro stazioni pluviometriche si è provveduto a stimare la curva di possibilità pluviometrica locale (riferita alla serie pluviometrica del singolo pluviografo) considerando una struttura di tipo tri-parametrica. I massimi per fissata durata (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 12 ore) relativi all'evento del 26 novembre sono stati confrontati sia con la rispettiva curva locale per diversi valori del periodo di ritorno ($T=20, 50, 100, 200, 500$ anni). Si riportano, dalla Figura 9 alla Figura 12, i confronti, rispettivamente, per le stazioni di: Forio, Ischia, Monte Epomeo e Piano Liguori.

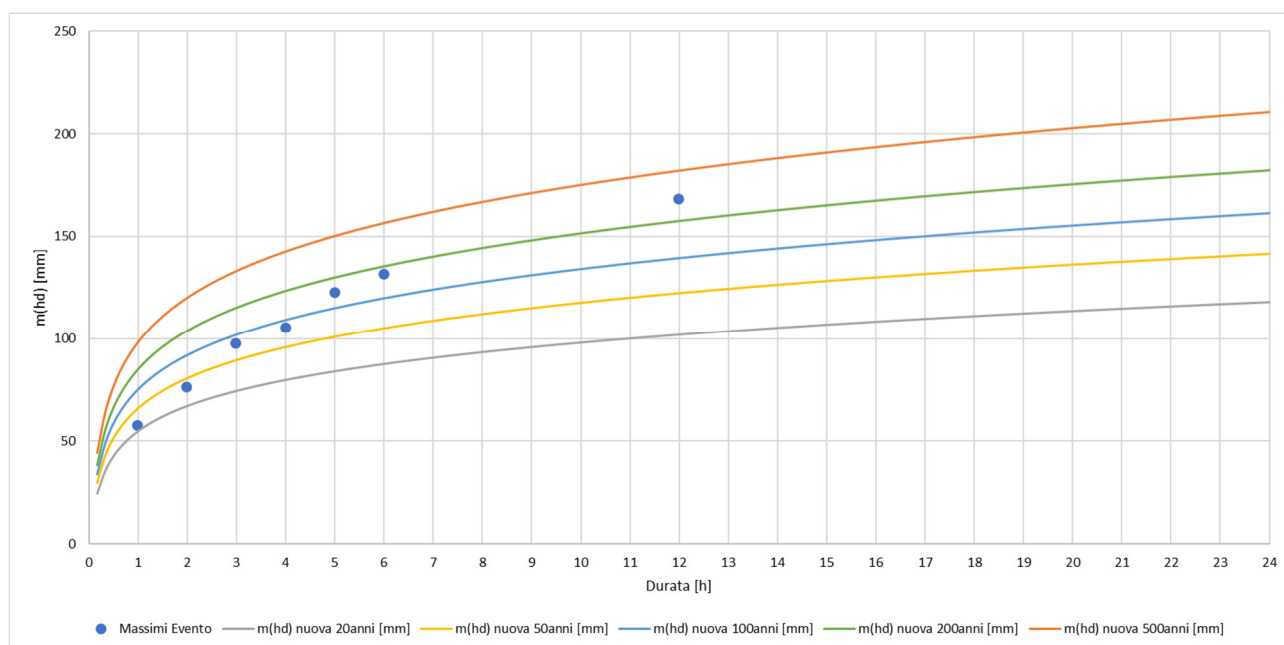


Figura 9 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica locale al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre registrati dal pluviometro di Forio.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

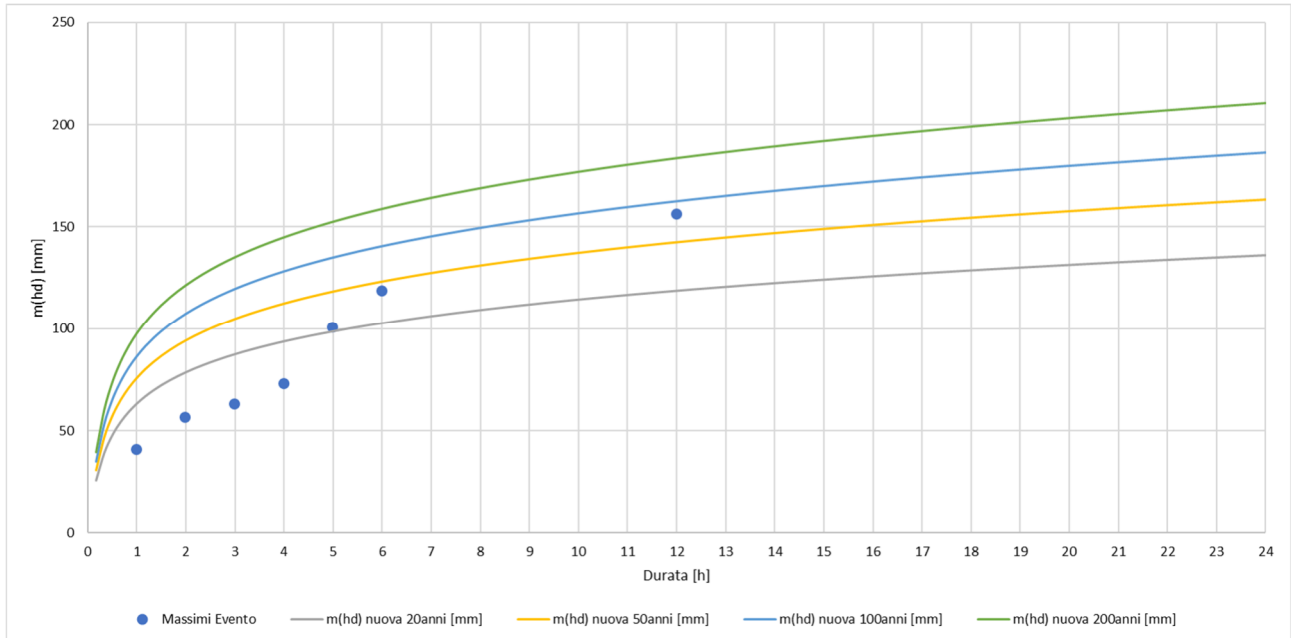


Figura 10 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica locale al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre registrati dal pluviometro di Ischia.

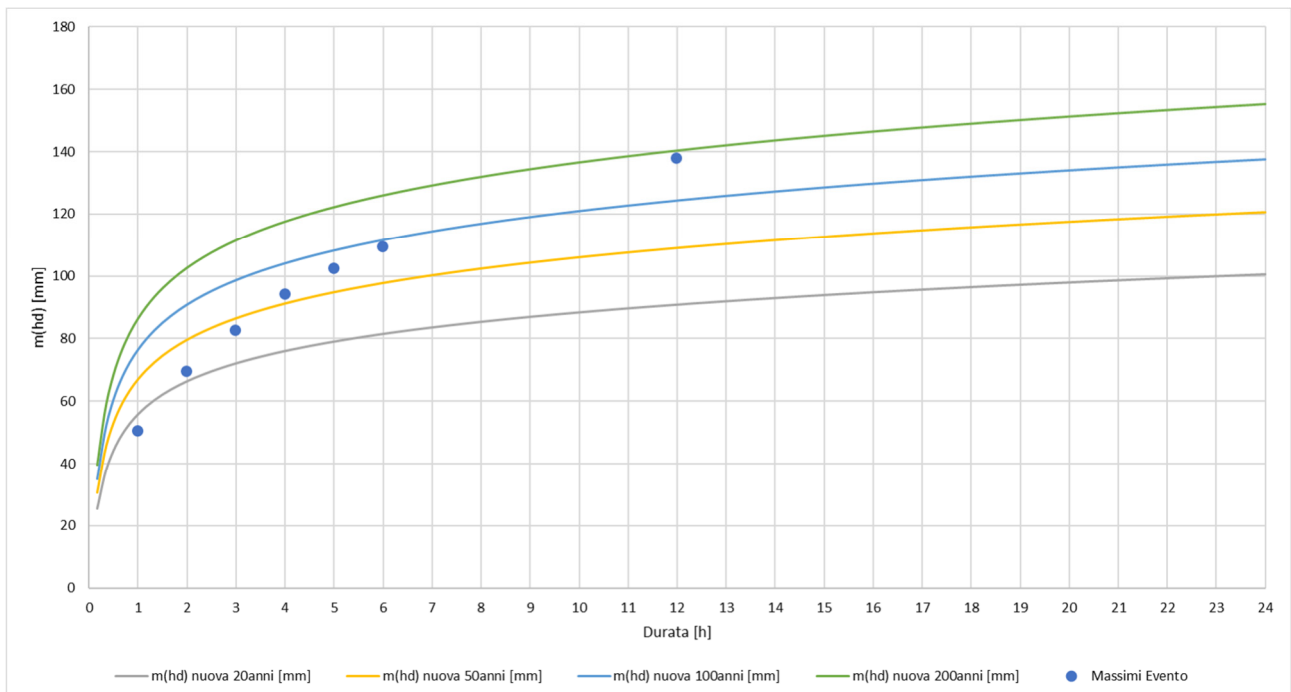


Figura 11 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica locale al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre registrati dal pluviometro di M. Epomeo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

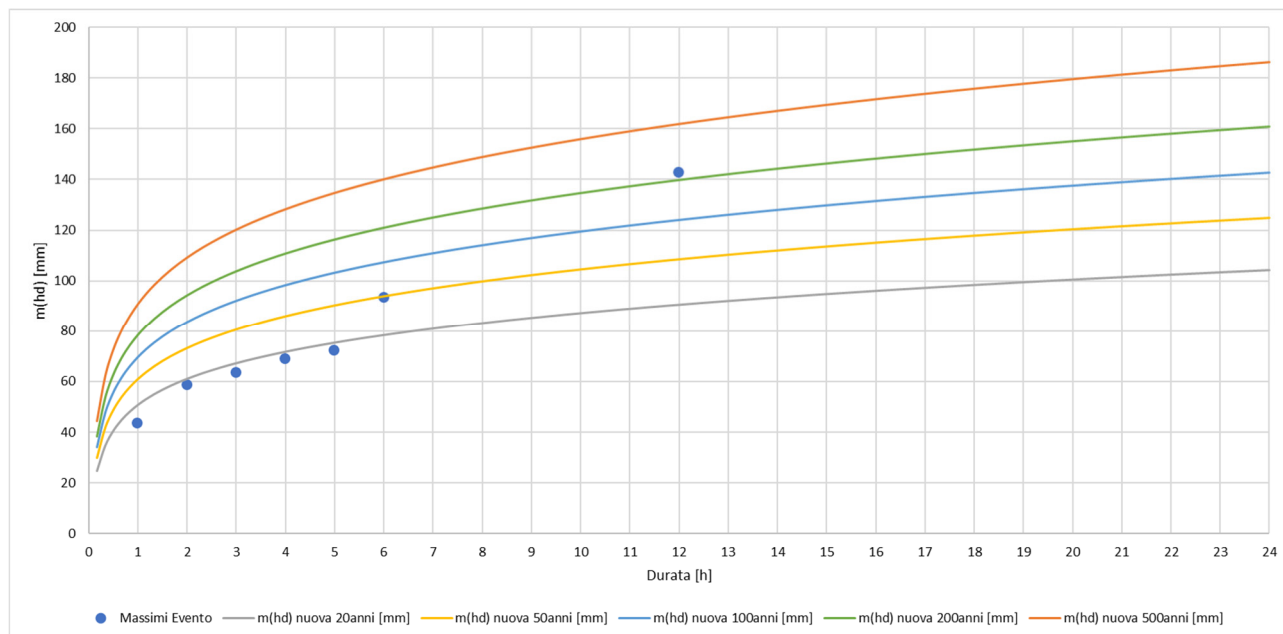


Figura 12 - Confronto tra la curva di probabilità pluviometrica locale al variare del periodo di ritorno e i massimi pluviometrici relativi all'evento del 26 novembre registrati dal pluviometro di Piano Liguori.

Dai confronti sistematici sopra riportati emerge che l'evento meteorico che il 26 novembre 2022 ha colpito l'isola di Ischia, e che ha senz'altro contribuito all'innescare dei tragici fenomeni di colata rapida e di flusso iper-concentrato, è un evento da classificarsi, verisimilmente, come "extra-ordinario", soprattutto se si fa riferimento a durate di pioggia che vanno dalle 5 alle 12 ore, cui corrispondono valori di precipitazione massima osservati che, mediamente, sono superati solo ogni 150-200 anni.

Analisi sono attualmente in corso per valutare le massime precipitazioni che si sono realizzate nei periodi antecedenti a quello indagato in questo piccolo rapporto

DANNO AGLI EDIFICI

L'evento Sismico

Il giorno 21 agosto 2017 l'isola d'Ischia è interessata da una serie di eventi sismici che causano danni ingenti in un'area compresa tra i comuni di Casamicciola, Lacco Ameno e Forio. La scossa principale viene avvertita alle 20:57:51 locali di lunedì 21 agosto 2017. La magnitudo determinata è di 4,0 e l'epicentro viene localizzato a circa 1 km a sud ovest da Casamicciola Terme in prossimità di località Maio, con ipocentro a 1,73 km di profondità. La durata avvertita è inferiore ai cinque secondi. Il terremoto è stato registrato da Forio fino ai paesi flegrei.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Figura 37. Terremoto Isola d'ischia 21 agosto 2017 scala macrosismica europea (EMS)

Caratterizzato da una bassa profondità ipocentrale, nonostante la sua relativamente bassa magnitudo, nell'area ipocentrale di Casamicciola Terme si è manifestato con una intensità macrosismica VIII-IX. Essendo l'area colpita inferiore ai 2 km² l'intensità del sisma equivale a quella di un terremoto di magnitudo 6, su un'area di 2000 km². I danni prodotti, oltre che ad una generale scarsa resistenza degli edifici costruiti, sono attribuibili ad un effetto di sito, che ha provocato amplificazioni locali del movimento sismico arrivando a valori di circa 0,28 g di accelerazione al suolo e una velocità di quasi 18 cm/s di scuotimento del suolo: calcinacci e cornicioni caduti, crepe diffuse negli edifici, lesioni a croce di Sant'Andrea crolli parziali di tamponature e di edifici soprattutto nella parte settentrionale dell'edificato. L'accelerazione spettrale è stata di 0,8 g.

Nei giorni seguenti l'area è stata oggetto di rilevamento topografico di precisione tramite la tecnica dell'interferometria SAR differenziale utilizzando le registrazioni Radar ad apertura sintetica dei satelliti Sentinel 1 del programma europeo Copernicus, e quelli della costellazione italiana COSMO-SkyMed, dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), il rilevamento ha evidenziato un abbassamento del suolo attorno l'area epicentrale fino ad un massimo di 4 cm.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

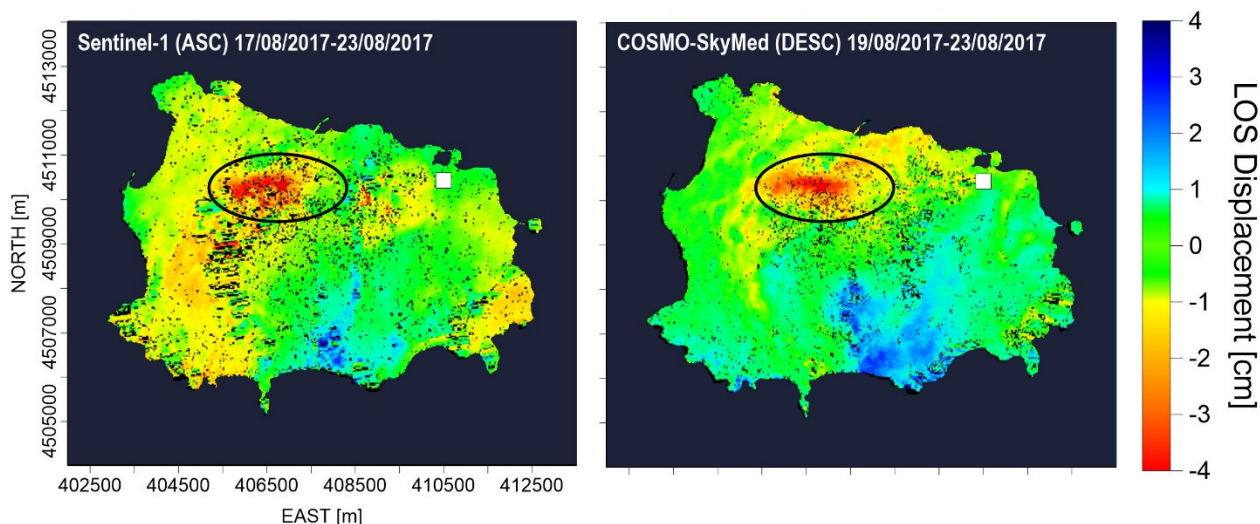


Figura 38. Mappa degli Spostamenti registrati a seguito del terremoto

I danni - Le più significative ripercussioni del sisma si sono concentrate nella parte pedemontana a circa 100 m dalla linea di costa, nella zona che va da piazza Maio fino alla località Fango, tra i Comuni di Casamicciola e Lacco Ameno, interessando anche una limitata zona di confine tra quest'ultimo Comune e il Comune di Forio. Comunque, danni da lievi a gravi si sono manifestati, se pure puntualmente, su tutto il resto dei territori comunali, interessando abitazioni private, viabilità, scuole e altri edifici pubblici; in diversi casi il sisma ha anche accentuato una progressiva compromissione delle condizioni di rischio idrogeologico. Il costruito della zona interessata dal sisma è caratterizzato principalmente da strutture in muratura di tufo verde ischitano o giallo napoletano con pietre semplicemente sbazzate o blocchi squadrati, solai lignei e laterocementizi con assenza di cordoli di piano, l'utilizzo di blocchi semplicemente sbazzati ha impedito la realizzazione di un efficace ammorsamento tra le pareti perpendicolari. Sono inoltre presenti numerosi edifici risalenti ai primi del 900 realizzati in muratura baraccata, tecnica adoperata durante le fasi di ricostruzione post sisma del 1883. La risposta dinamica del costruito medio della zona è stato principalmente caratterizzato da meccanismi locali fuori piano, molte strutture presentavano crolli parziali o totali delle pareti per ribaltamento fuori piano dovuta all'inefficace ammorsamento realizzato tra le pareti perpendicolari. Laddove l'edificio è riuscito ad esibire un comportamento scatolare, sono state riscontrate lesioni da taglio fessurazione diagonale che hanno interessato principalmente i giunti di malta oramai deteriorati dal tempo. Buona la risposta degli edifici baraccati realizzati con il sistema borbonico, uno dei primi sistemi antisismici utilizzati nelle fasi di ricostruzione post- sisma, gli edifici infatti hanno esibito un comportamento scatolare garantito dalla presenza del telaio in legno annegato nella muratura, presentando esclusivamente espulsioni locali di muratura dovuti al diverso comportamento dei due materiali costituenti il sistema.

Il 29 agosto Consiglio dei Ministri delibera lo stato di emergenza a causa dell'evento sismico. I comuni interessati dalla dichiarazione sono Casamicciola Terme, Forio e Lacco Ameno, di



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

conseguenza, immediatamente è stata attivata la campagna di ricognizione per la rilevazione del danno da parte del Servizio Nazionale della Protezione Civile. Per garantire l'omogeneità delle informazioni sul danneggiamento delle strutture, i rilievi sono stati eseguiti attraverso la compilazione speditiva delle schede di primo livello AeDES - Agibilità e Danno nell'Emergenza Sismica.

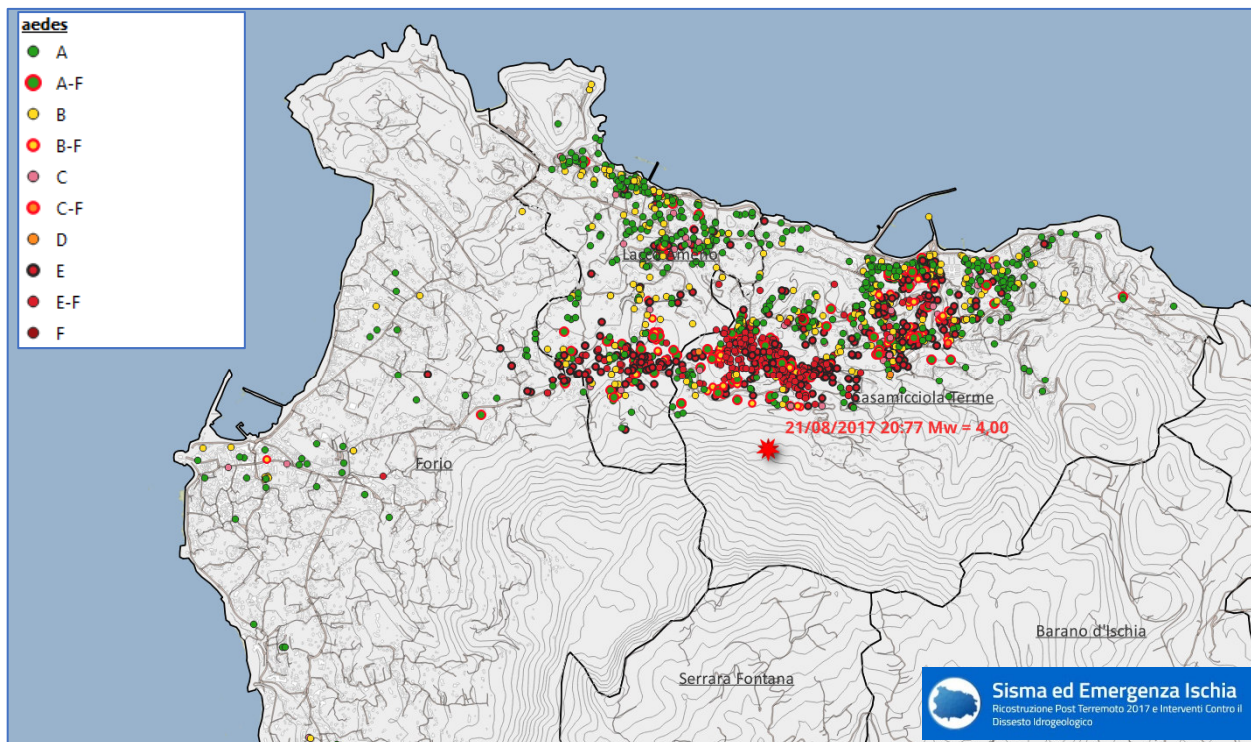


Figura 39. Esiti rilievi scheda AEDES SISMA 2017

La compilazione della scheda non costituisce una verifica sismica o strutturale ai sensi delle norme tecniche vigenti, né sostituisce gli obblighi relativi alla sicurezza nei luoghi di lavoro, come disciplinato dalla normativa vigente in materia. In particolare, per l'esiti di agibilità sono previste due valutazioni distinte, di cui:

la prima esprime una valutazione sull'esito intrinseco del fabbricato, con 5 diverse alternative:

- Esito A: edificio agibile;
- Esito B: edificio temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento;
- Esito C: edificio parzialmente inagibile;
- Esito D: edificio temporaneamente inagibile da rivedere con approfondimento;
- Esito E: edificio inagibile;

la seconda esprime una valutazione connessa a cause esterne:

- Esito F: edificio inagibile per rischio esterno



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Nella Tabella seguente gli esiti della campagna di schedatura AEDES post sisma 2017

Tabella 4. Esiti rilievi scheda AEDES SISMA 2017

A	A-F	B	B-F	C	C-F	D	D-F	E	E-F	F
344	60	137	53	26	6	1	1	174	370	4

Con decreto DPCM del 21/02/2022, l'On. avvocato Giovanni Legnini è nominato Commissario straordinario per gli interventi di riparazione, di ricostruzione, di assistenza alla popolazione e di ripresa economica nei territori dei Comuni di Casamicciola Terme, Forio, Lacco Ameno dell'Isola di Ischia interessati dagli eventi sismici verificatisi il giorno 21 agosto 2017.

L'evento Franoso alluvionale del 26 novembre 2022

Il 26 novembre 2022, all'incirca alle ore 05:00, a seguito delle piogge torrenziali (126mm in 6 ore, con picchi di 51 mm l'ora) verificatisi sull'Isola di Ischia nelle ore immediatamente precedenti, si è purtroppo verificato il distacco di diverse porzioni dei costoni del M. Epomeo. Uno di questi distacchi in particolare quello realizzatosi in località Celario/Santa Barbara del Comune di Casamicciola Terme inizialmente innescatosi come uno scivolamento di piccoli quantitativi di materiali solido dello spessore di poche decine di centimetri, nel colpire, dopo un salto di alcune decine di metri, i sedimenti completamente imbibiti di acqua ubicati nelle aree immediatamente sottostanti (a forte pendenza ed interessati da una notevole coltre di materiale piroclastico), ha finito con l'innescare una vera e propria colata rapida di detriti, del tipo "valanga", che ha poi colpito le zone abitate ubicate più a valle.

L'imponente quantità di fango e di detriti distaccatosi dalla montagna, dislocatosi verso valle sotto forma di una vera e propria valanga di sedimenti e di alberi nei tratti più a monte, e di un flusso iperconcentrato di acqua frammista ad elevate concentrazioni di materiali fini nei tratti medio vallivi e di pianura, ha investito le abitazioni site in Via Celario, proseguendo la propria corsa lungo Piazza Maio, Piazza Bagni e Via Monte della Misericordia, per poi giungere sino ad arrivare in mare nei pressi del c.d. "Monumento dell'Ancora". Lungo il suo percorso, la frana ha causato ingenti danni a edifici, strade, automobili e territorio e, purtroppo, la tragica scomparsa di 12 persone, tra cui 4 bambini.

L'instabilità principale, del tipo valanga detritica evolvente in colata detritica fangosa e in fluido iperconcentrato, ha interessato il versante settentrionale del M. Epomeo, coinvolgendo edifici, strade, pubblica illuminazione, sottoservizi, arredo urbano, parapetti, recinzioni in località Celario. La colata detritica originariamente incanalata lungo l'alveo si è accresciuta con effetto valanghivo, impattando gli edifici e le infrastrutture ubicate in un'area a minore acclività, ed allo sbocco dell'alveo principale, dove si è registrata la massima estensione della zona di accumulo. Parte del materiale di frana depositato sul ripiano naturale del Celario, per effetto dell'azione dilavante e diluente dell'evento piovoso del 26 novembre, è poi tracimato in parte lungo l'alveo Fontana che si innesta più a valle nel vallone Sinigallia, ed in parte lungo i tornanti della via Santa Barbara, depositando grosse quantità di fango.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Alla base dei tre alvei principali (Cava Sinigallia, Cava Fasaniello e Cava Puzzillo), lungo i quali si sono verificati diversi eventi franosi delle sponde laterali che hanno contribuito ad ostruire o parzializzare la sezione idraulica oltre a fornire ulteriore apporto solido alla fase fluida, sono presenti tre imbocchi di accesso a strutture “scatolari”, generalmente sottoposte alle strade, nelle quali si innestano gli alvei che si raccordano in un unico alveo tombato (via monte della misericordia) che poi confluisce in mare. Le sezioni delle imboccature tra alveo naturale e tombato risultano di dimensioni inadeguate, a causa di restrizioni e strozzature che si sono susseguite nel corso dei decenni, e la presenza di detriti, fango e tronchi di albero di elevato diametro, che hanno occluso le sezioni di monte degli alvei tombati già prima dell'evento. L'inofficiosità idraulica degli alvei tombati ha causato il riversamento lungo strade del materiale fangoso fino a raggiungere il mare. Il materiale riversato lungo le strade caratterizzato principalmente da acqua con una certa percentuale di fango (fluido iperconcentrato), oltre che di litoidi anche di dimensioni importanti (fino a quasi 1 metro di diametro nei casi peggiori), ha determinato danni agli edifici principalmente agli impianti, alle recinzioni, alle finiture interne ed esterne, agli infissi, oltre che agli elementi di arredo o attrezzature nel caso di attività produttive poste ai piani interrati e al piano terra. Dai sopralluoghi non emergono danni di carattere strutturale degni di nota tali da compromettere l'utilizzo degli edifici e quindi la loro inagibilità. Dai sopralluoghi eseguiti si è evinto che l'altezza del flusso di acqua e fango, in alcuni punti, abbia raggiunto un'altezza di circa 2 metri nei momenti di maggiore portata e nelle zone di minore velocità; tutta via, pur trasportando elementi solidi di una certa dimensione, tale flusso non ha avuto l'energia sufficiente per compromettere gli elementi strutturali degli edifici.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

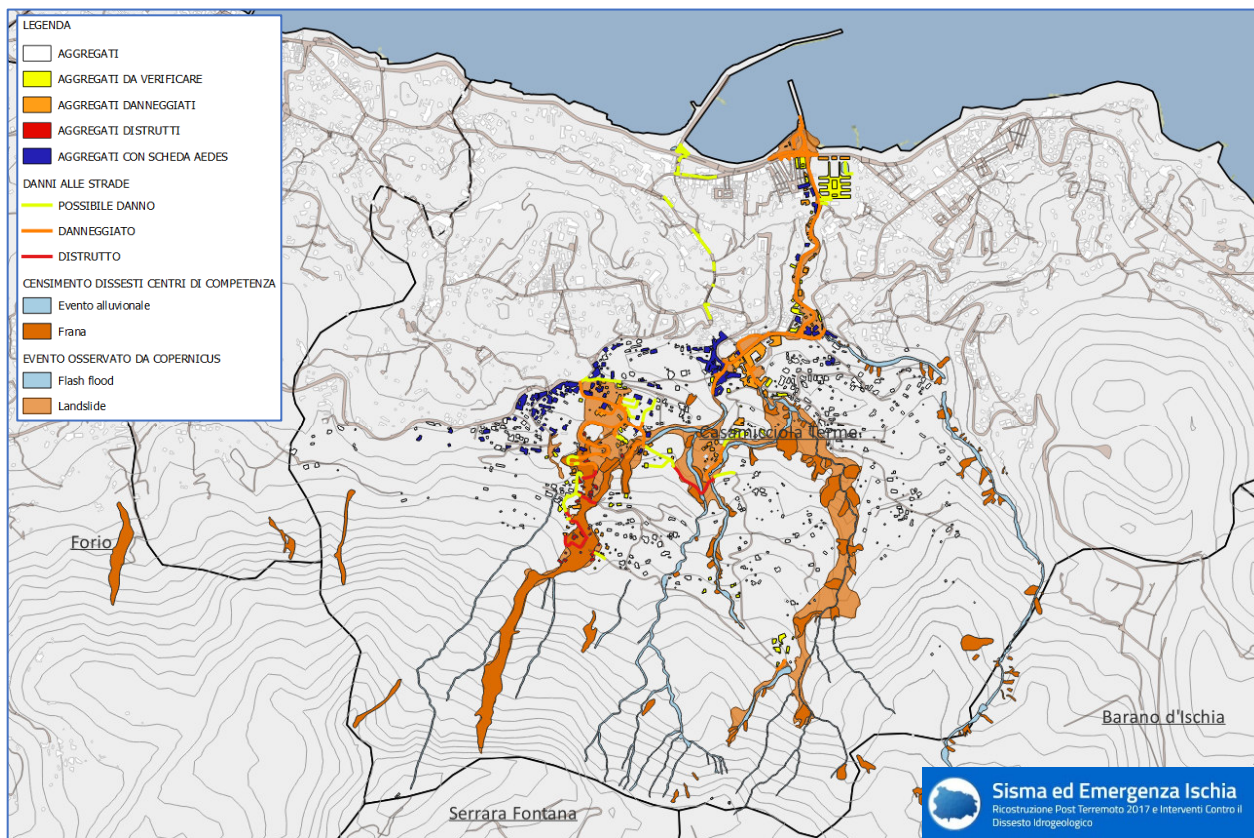


Figura 40. Evento Franoso del 26 novembre 2022

I dissesti hanno interessato tutta l'isola con una maggiore concentrazione nel Comune di Casamicciola Terme, dove hanno causato la perdita di dodici vite umane, la distruzione di edifici e manufatti, e danni a beni pubblici e privati. Il danno ha riguardato anche la rete stradale e le infrastrutture: 5.6 km di strade sono state interessate dall'evento su di un totale di 8.4 km, 0.1 ha di strutture (parcheggi o aree tipo piazze) su 19.6 ha dell'area di studio.

Con delibera del Consiglio dei ministri 27 novembre 2022, viene dichiarato lo stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi nel territorio del Comune di Casamicciola, dell'isola di Ischia, il giorno 26 novembre 2022.

E nei giorni a seguire, con Ordinanza del Capo del Dipartimento della Protezione Civile n. 948 del 30 novembre 2022, il già Commissario Straordinario del Governo ai fini della ricostruzione nei territori di Ischia interessati dagli eventi sismici verificatisi a far data dal 21 agosto 2017 viene nominato anche Commissario delegato.

Nell'immediato post evento, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco si è attivato per valutare le condizioni di criticità dei manufatti edilizi mediante dei sopralluoghi speditivi, definiti "quick triage". Durante i sopralluoghi, l'operatore valuta le condizioni di criticità utilizzando una metrica uniforme e un protocollo di valutazione guidata ed è tenuto a compilare la scheda di quick-triage attraverso la



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

quale è possibile avere un quadro rapido secondo indicatori pre-codificati dello stato dell'edificio analizzato. In funzione della gravità delle situazioni accertate e della diversa necessità e tipologia di trattamento necessario è assegnato il colore verde, giallo, o rosso. In dettaglio

- il colore rosso indica che c'è un rischio immediato associato all'entrata, all'uso o all'occupazione dell'edificio in analisi legato indifferentemente ad una condizione di pericolo derivante dal medesimo edificio in analisi o da cause esterne.
- il colore giallo indica che non vi sono i presupposti per definire la situazione non sicura ma il danno osservato esclude la possibilità di occupare lo stabile senza restrizioni.
- Il colore verde indica che il danno presente non costituisce un rischio significativo per la sicurezza ma non implica che possa essere ignorato o che non si dimostrino necessari degli interventi.

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco ha redatto 1154 schede a seguito del quick-triage, assegnando 534 colori verdi, 147 gialli e 473 rossi come si evince dal grafico di Figura .

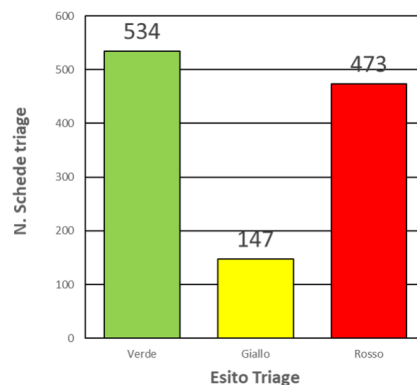


Figura 41. Esito del quick-triage

A valle della valutazione del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, la Regione Campania e il Dipartimento della protezione civile (DPC) della Presidenza del Consiglio dei ministri (PCM) hanno chiesto a Centri di Competenza (CdC) del Servizio nazionale della protezione civile (SNPC), e alla comunità tecnico-scientifica campana di collaborare al fine di definire delle condizioni di pericolosità geomorfologica, idrologica e idraulica dei territori più colpiti dagli eventi di frana e alluvionali del 26 novembre 2022, con particolare riferimento – anche se non esclusivamente – al territorio del Comune di Casamicciola Terme.

L'analisi e le conoscenze disponibili hanno permesso di pervenire ad una zonazione (Figura a) del territorio del Comune di Casamicciola Terme in quattro aree caratterizzate da diversi livelli di pericolosità, come indicato al comma 1 dell'O.C.D.P.C. n. 951, "Prima definizione della pericolosità del territorio del comune di Casamicciola Terme (NA) interessato dagli eventi di frana e alluvione del 26 novembre 2022" del 23 dicembre 2022, e nell' "Addendum" del 28 dicembre 2022. Nello specifico



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

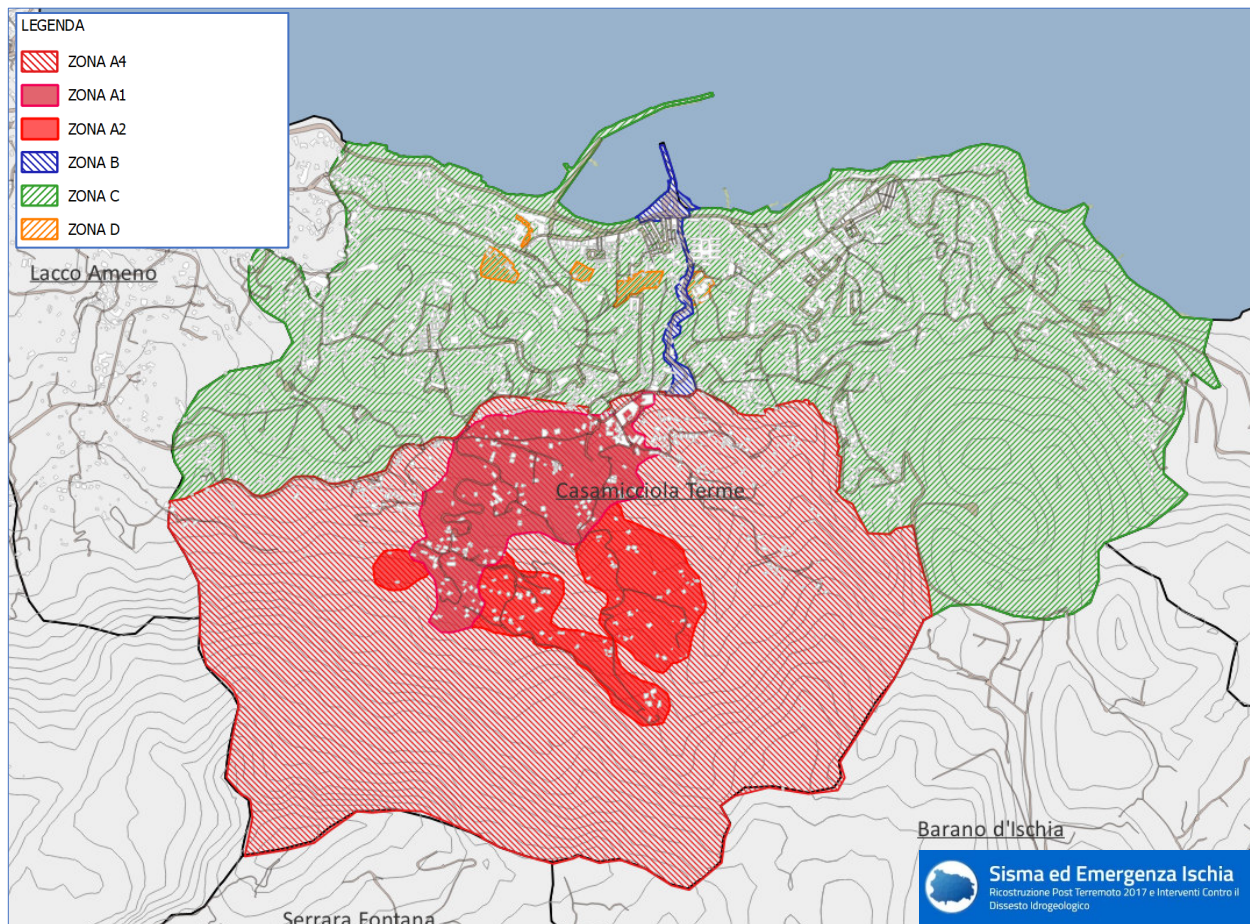


Figura 42: Zonazione de territorio di Casamicciola Terme

le zone individuate (Figura)sono:

- Zona A1: zona direttamente interessata dalla frana e con pericolosità idrogeologica molto elevata anche in assenza di eventi pluviometrici;
- Zona A2: zona caratterizzata dalla presenza di edifici distrutti, o comunque interessati dalla c.d. frana e con pericolosità idrogeologica molto elevata;
- Zona A3: zona caratterizzata dalla presenza di edifici resi precedentemente inagibili dal sisma del 21 agosto 2017 e con pericolosità idrogeologica molto elevata;
- Zona A4: zona caratterizzata da una pericolosità molto elevata, le misure specifiche proposte dipendono dal livello di allerta di protezione civile;
- Zona B: zona in cui le condizioni pregresse di pericolosità, sono state localmente aggravate dalle mutate condizioni conseguenti all'evento del 26 novembre 2022;
- Zona C: zona a invariate condizioni di pericolosità rispetto alla situazione ex ante, salvo puntuali situazioni di dissesto;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Zona D: zona a elevata e confermata pericolosità per rischio indotto rilevato nel c.d. “quick triage” effettuato dai Vigili del Fuoco.

L'individuazione delle suddette zone è riportata.

Conclusa la fase di zonazione è stata avviata una campagna di sopralluoghi cognitiva sugli edifici ricadenti nelle zone del Comune di Casamicciola Terme, identificate dalle lettere A, B e D così come indicato al comma 1 dell'OCDPC n. 951, “Prima definizione della pericolosità del territorio del comune di Casamicciola Terme (NA) interessato dagli eventi di frana e alluvione del 26 novembre 2022” del 23 dicembre 2022, e nell’ “Addendum” del 28 dicembre 2022. Tale campagna si è resa necessaria per valutare la condizione degli edifici interessati dall'evento. Per supportare i tecnici nella valutazione delle condizioni degli edifici, è stata predisposta dal Dipartimento nazionale della Protezione civile una scheda per l'emergenza idrogeologica, denominata “**scheda AeDEI Ischia 2023**”.

Dalla schedatura AeDEI, è stato possibile valutare se l'edificio ha subito (o NON) un danno tale da determinare una variazione significativa delle condizioni strutturali, funzionali ed igienicosanitarie precedenti l'evento tali da impedirne l'utilizzo alle stesse condizioni di sicurezza pre-evento. Tutti i dati raccolti mediante **scheda AeDEI Ischia 2023** sono stati archiviati sulla piattaforma Lizmap.

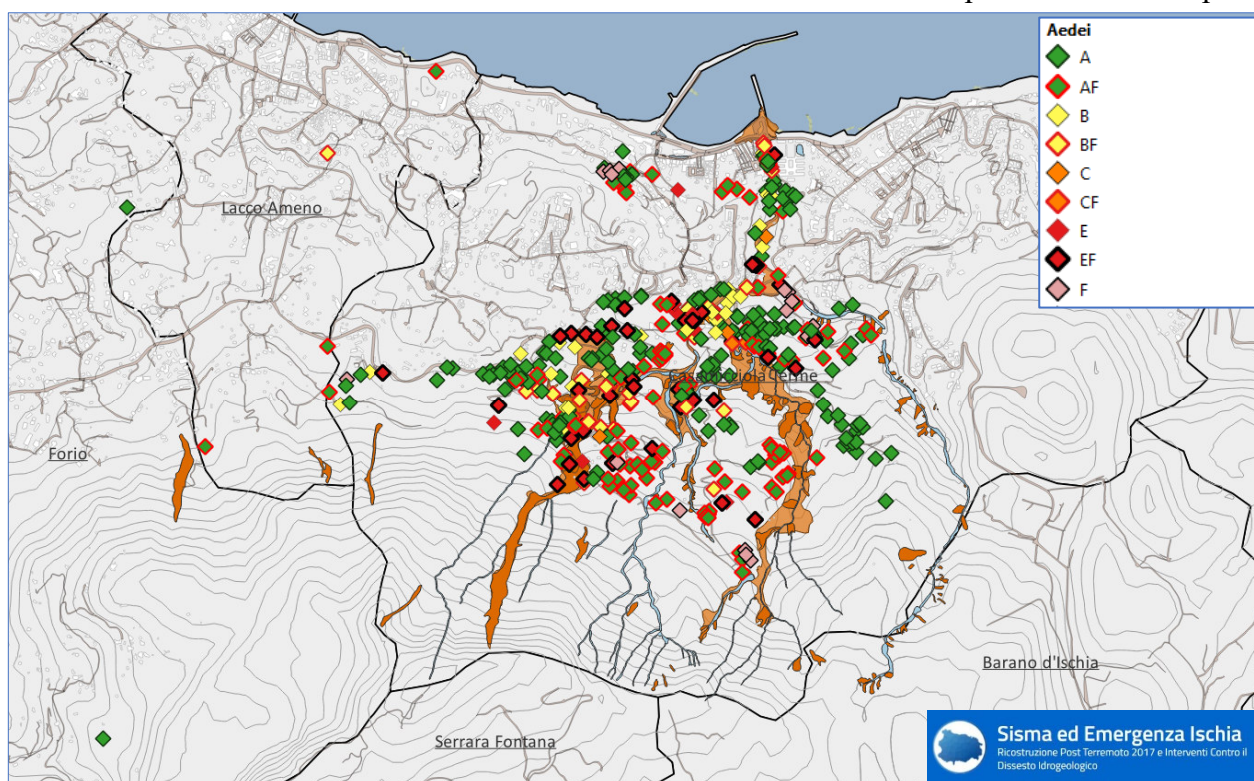


Figura 43. Esiti rilievi scheda AEDEI ISCHIA



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

I sopralluoghi speditivi sono stati condotti tra fine marzo e inizio aprile, previa formazione dei tecnici agibilitatori. Sulla piattaforma sono state digitalizzate 589 schede AeDEI Ischia 2023, di cui 417 relative al comune di Casamicciola Terme, complete di esito e di tutte le informazioni necessarie all'analisi. Dall'analisi delle 417 schede è emerso che 79 sono relativi ad edifici direttamente investiti dall'evento franoso del 26 novembre 2022, mentre 323 sono relativi ad edifici non interessati direttamente, ma coinvolti da colate di fango o detriti. Per i restanti 15 sopralluoghi tale dato non è disponibile. Si sottolinea che 50 sopralluoghi (12%) sono stati condotti solo dall'esterno.

Alla stregua delle Schede AeDES anche le schede AeDEI Ischia 2023 hanno lo scopo di determinare l'esito di agibilità ma con particolare attenzione agli aspetti idrogeologici.

Lo scopo della ricognizione è stato quello di valutare i danni sugli edifici e sulle aree immediatamente ad essi limitrofi e di conseguenza, la fruibilità degli stessi in condizioni di sicurezza. Quindi, il rilievo AeDEI, assolutamente non modifica, in maniera automatica, la perimetrazione speditiva di Protezione civile realizzata dal Soggetto Attuatore ma può essere un utile strumento informativo per la revisione di dette perimetrazioni. Per una più agevole lettura della mappa con i rilievi AeDEI, ecco una breve descrizione della classificazione degli edifici. In particolare, il Comune, ad eccezione degli edifici ubicati nelle zone A1, A2 e A3, per i quali al momento vigono le disposizioni restrittive già assunte, dovrà seguire i seguenti indirizzi operativi:

1. Esito A - Utilizzabile: gli edifici ricadenti in tale esito possono essere utilizzati, pur nel rispetto delle misure di protezione civile vigenti;
2. Esito AF – Utilizzabile con rischio esterno : il Comune dovrà valutare l'attualità delle segnalazioni di "rischio esterno" (F) riportate nelle schede e quando queste si riferiscono a problematiche di interesse pubblico, attivarsi ove possibile per la risoluzione, anche coinvolgendo il Commissariato; qualora l'elemento di rischio esterno sia riconducibile ad elementi di competenza privata, la rimozione del pericolo sarà a carico dei proprietari; in assenza di quanto indicato l'edificio non potrà essere utilizzato
3. Esito B – edificio temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento: gli edifici o porzioni di essi possono essere utilizzati solo a condizione che siano stati realizzati i lavori di pronto intervento riportati nella scheda ovvero rimossi gli impedimenti segnalati; occorre l'attestazione di regolare esecuzione per la revoca della temporanea inagibilità;
4. Esito BF – edificio temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 3.;
5. Esito C – edificio parzialmente inagibile: per gli edifici che ricadono in tale casistica, possono essere utilizzate solo le porzioni "utilizzabili" come indicate nella scheda e interdette le altre porzioni che richiedono interventi di non rapida attuazione.
6. Esito CF – edificio parzialmente inagibile con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 5;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

7. Esito E – edificio inagibile: l'edificio non può essere utilizzato in quanto necessità di rilevanti interventi di ripristino;
8. Esito EF – edificio inagibile con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 7.

Nella Tabella seguente gli esiti della campagna di schedatura AEDEI ISCHIA

Tabella 5. Esiti rilievi scheda AEDEI ISCHIA

A	A-F	B	B-F	C	C-F	D	D-F	E	E-F	F
186	112	32	23	4	5	0	0	10	40	5

I sopralluoghi speditivi sono stati condotti tra fine marzo e inizio aprile, previa formazione dei tecnici agibilitatori. Sulla piattaforma sono state digitalizzate 589 schede AeDEI Ischia 2023, di cui 417 relative al comune di Casamicciola Terme, complete di esito e di tutte le informazioni necessarie all'analisi. Dall'analisi delle 417 schede è emerso che 79 sono relativi ad edifici direttamente investiti dall'evento franoso del 26 Novembre 2022, mentre 323 sono relativi ad edifici non interessati direttamente, ma coinvolti da colate di fango o detriti. Per i restanti 15 sopralluoghi tale dato non è disponibile (Figura 44). Si sottolinea che 50 sopralluoghi (12%) sono stati condotti solo dall'esterno.

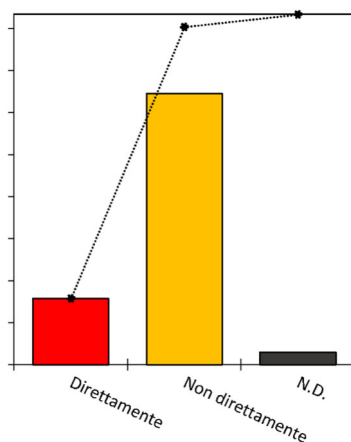


Figura 44. Posizione edificio rispetto all'evento franoso

Nel grafico in Figura 45 si riporta la distribuzione del numero di sopralluoghi in funzione della zonazione distinguendo la posizione dell'edificio rispetto all'evento franoso, ovvero se è stato direttamente coinvolto o meno dalla frana. Quest'ultima informazione è riportata in figura attraverso l'adozione di una campitura puntinata, Figura 45. Nel caso in cui il dato non era presente nella scheda AeDEI Ischia 2023 è stato rappresentato come N.D. nel grafico. Dal grafico di Figura 45, si evince che circa l'85% dei sopralluoghi (348) è stato effettuato su edifici siti nelle zone A, di questi l'84% (280) non risulta essere coinvolto direttamente dall'evento franoso.

Come lecito attendersi dei 79 edifici coinvolti direttamente dalla frana, 32 (40%) sono ubicati nella zona zone A1, 18 (23%) nella zona A3, 5 (6%) in zona A4 e 22 (27%) in zona B.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

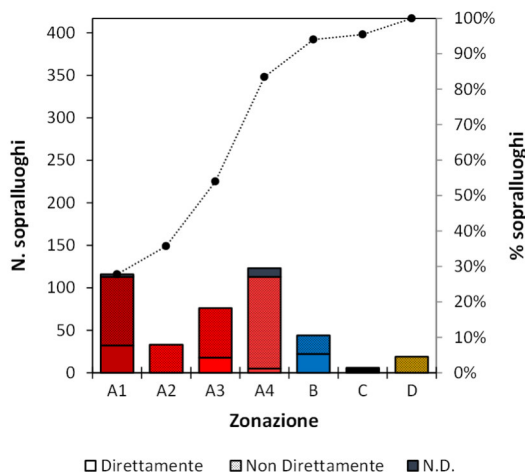


Figura 45. Distribuzione dei sopralluoghi in funzione della zonazione

Inquadramento idrogeologico/idraulico degli edifici

Nella sezione 1-B della scheda AeDEI Ischia 2023, i tecnici sono tenuti ad indicare come si colloca l'area di sedime del fabbricato in relazione al rischio e alla pericolosità idrogeologica della zona), indicando se l'area ricade nelle seguenti perimetrazioni:

- Perimetrazioni individuate nel **Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**;
- Perimetrazioni individuate nei piani di gestione dei bacini idrografici redatti secondo la **direttiva 2000/60/CE**;
- Perimetrazioni dell'**inventario dei Fenomeni Fransi in Italia (IFFI)** realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome
- Perimetrazioni in un'area già vulnerata

In Figura si riporta la distribuzione degli edifici in funzione dell'area di sedime del fabbricato in relazione al rischio e alla pericolosità idrogeologica. Dal grafico emerge che 224 sopralluoghi sono relativi ad edifici ricadenti in aree di pericolosità/rischio PAI, 192 in aree individuate dall'IFFI e 22 in aree già vulnerate. Non ci sono edifici ricadenti in aree individuate nei piani di gestione dei bacini idrografici redatti secondo la direttiva 2000/60/CE. Per ciascuna delle suddette aree il grafico riporta il numero di sopralluoghi condotti su edifici ricadenti o meno in una area (Si, No, N.I. Nessuna Indicazione, N.D. Non Disponibile).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

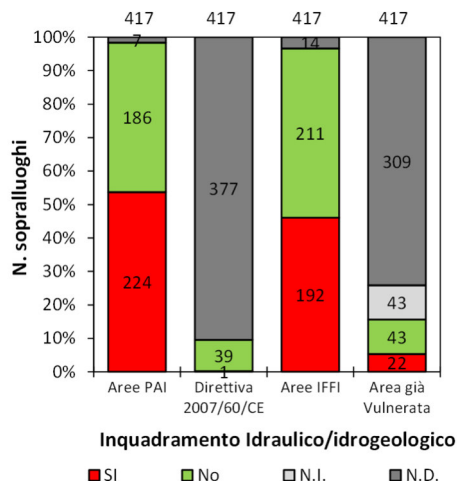


Figura 46. Distribuzione degli aggregati in funzione l'area di sedime del fabbricato in relazione al rischio e alla pericolosità idrogeologica

Nel PAI sono individuate sia le aree di pericolosità che di rischio legate al verificarsi di una frana o un'alluvione o di entrambi. Con il termine pericolosità si riferisce alla probabilità di accadimento di un evento (alluvionale o franoso o la combinazione dei due) in un determinato periodo di tempo e in una data area di potenziale danno. Con il termine rischio si intende la combinazione dei vari rischi specifici e pertanto ecco si identifica mediante la valutazione delle vittime, dei feriti, delle distruzioni e dei danni alle strutture, alle attività economiche e ai beni ambientali e culturali.

Per quanto concerne la pericolosità, dai dati è emerso che dei 224 edifici

- 190 edifici ricadono in aree con pericolosità da frana
- 17 edifici ricadono in aree con pericolosità da alluvione
- 7 edifici ricadono in aree con pericolosità sia da frana che da alluvione

Per quanto concerne il rischio, dai dati è emerso che dei 224 edifici

- 188 edifici ricadono in aree a rischio frana
- 20 edifici ricadono in aree a rischio alluvione
- 16 edifici ricadono in aree a rischio sia frana che alluvione

La distribuzione del numero di edifici in relazione alle aree di pericolosità e di rischio legate al verificarsi di una frana o un'alluvione o di entrambi in relazione alla zonazione è riportata in Tabella 1.

Tabella 6. Edifici in aree perimetrazione PAI in funzione della zonazione

Aree PAI	Evento	Zona							
		A1	A2	A3	A4	B	C	D	Totale
Pericolosità	Frana	49	13	53	57	1	1	16	190
	Alluvione	9			2	6			17



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

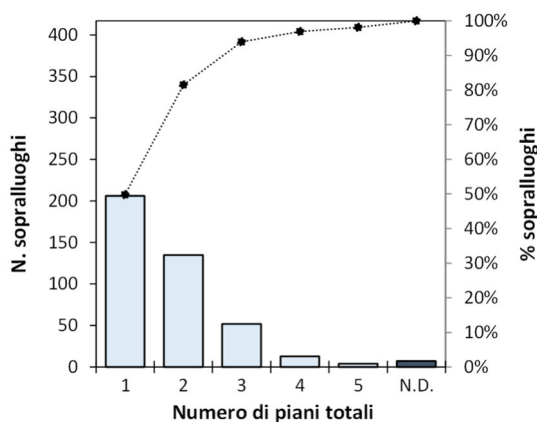
	Frana e Alluvione	2		4	11				17
	Totale	60	13	57	70	7	1	16	224
Rischio	Frana	49	12	52	57	1	1	16	188
	Alluvione	11	1	1	2	5			20
	Frana e Alluvione			4	11	1			16
	Totale	60	13	57	70	7	1	16	224

Descrizione degli edifici

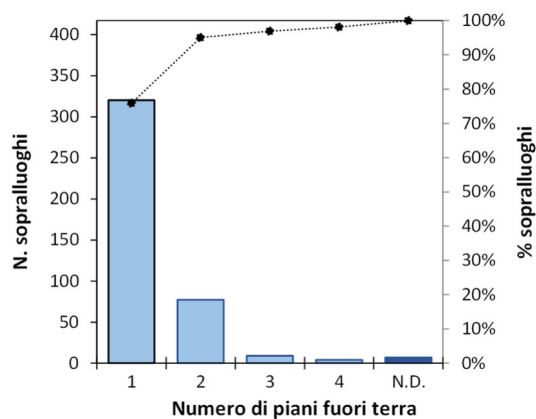
Come per la scheda AeDES, anche nella sezione 2 della scheda AeDEI Ischia 2023 sono riportate le caratteristiche tipologiche e dimensionali degli edifici oggetto di sopralluogo (i.e. numero di piani, superficie media, epoca di costruzione, uso). In Figura sono riportate le distribuzioni degli edifici in esame in funzione del numero di piani totali (a), numero di piano fuori terra (b), superficie media di piano (c) ed epoca di costruzione (d).

Dall'analisi dei dati emerge che gli edifici oggetto di sopralluogo sono di piccole dimensioni; infatti, l'80% (324) di essi non supera i 2 piani mentre, del restante 20%, il 13%, ovvero 53 edifici, sono costituiti da 3 piani totali. Analizzando la distribuzione degli edifici in funzione del numero di piani fuori terra (Figura b), si osserva che il 76% presenta 1 piano fuori terra, mentre il 19% ne presenta 2, la restante parte, 13 edifici, non supera i 4 piani.

La superficie media di piano prevalentemente è compresa tra 50 e 130 m²; infatti, si riscontra che il 76% degli edifici è compreso in tale range, mentre del restante 24%, il 10% (45) degli edifici possiede una superficie media di piano compresa tra 130-169 m². Per quanto concerne l'epoca di costruzione dal grafico di Figura (d) emerge che il 70% (293) degli edifici risulta essere stato costruito prima del 1986, di cui 53 (13%) prima del 1919 e 69 (17%) tra il 1982 e il 1986.



(a)



(b)



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

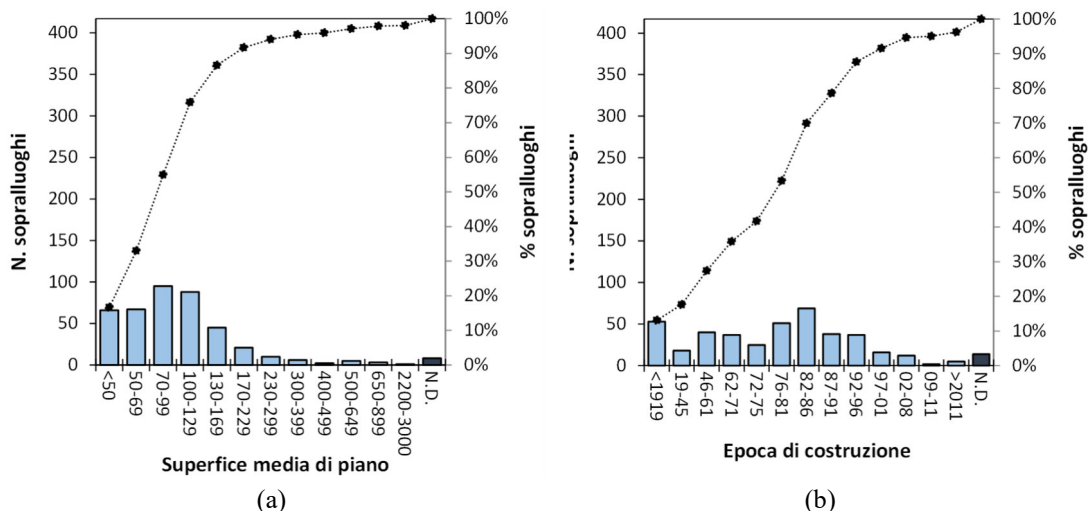


Figura 47. Numero di piani totali (a) e fuori terra (b), Superficie media di piano (c) e Epoca di costruzione (d)

Per quanto concerne la destinazione d'uso dal grafico di Figura 48 si evince che il 72% degli edifici oggetto di sopralluogo presenta almeno un'unità ad uso abitativo, mentre il 14% è adibito a deposito, il 4% e il 2% hanno un uso, rispettivamente turistico e commerciale.

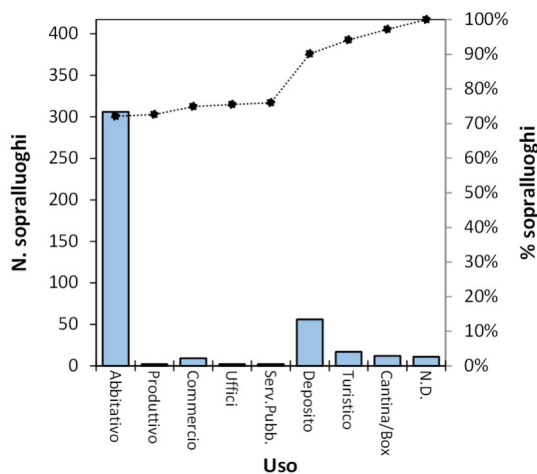


Figura 48. Uso

Tipologia costruttiva

Come si osserva dalla Figura, dei 417 sopralluoghi effettuati nel Comune di Casamicciola Terme, 323 (78%), di cui 55 misti, sono edifici prevalentemente in muratura, 74 (17%) edifici sono costituiti da strutture in c.a., i restanti, invece, hanno altra tipologia o non si è in possesso di tale dato.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

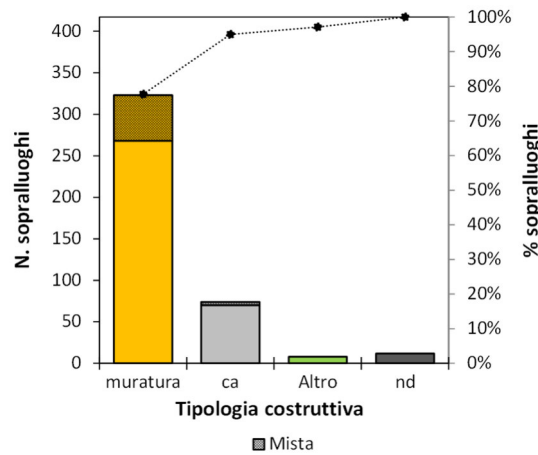
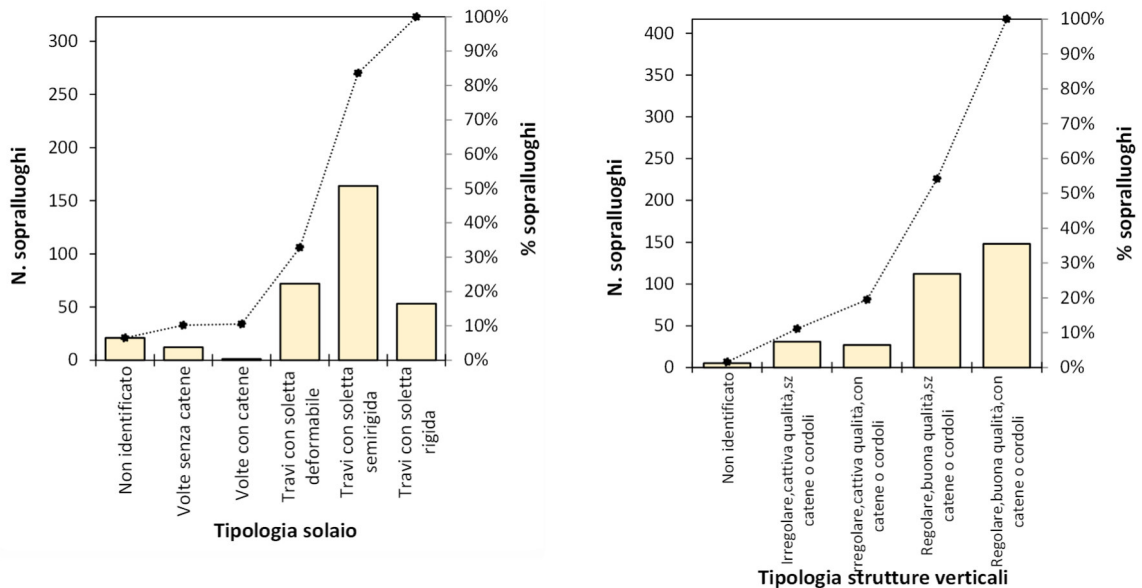


Figura 49. Tipologia costruttiva

Edifici in muratura e misti

Tramite la sezione 3 della scheda AeDEI Ischia 2023 è possibile conoscere le caratteristiche costruttive degli edifici oggetto di sopralluogo, in particolare in Figura si riporta la distribuzione della tipologia di solaio (a) e la distribuzione della tipologia di struttura verticale (b) riscontrate nei 268 edifici in muratura portante e nei 55 edifici in struttura mista.



(a) (b)
Figura 50. Tipologia strutture verticali (a) e orizzontali (b)

Dal grafico in Figura (a) emerge che il 50% del campione è costituito da edifici che presenta solai con travi e soletta semirigida, il 22% degli edifici, invece, presenta la stessa tipologia di solaio ma con soletta deformabile, mentre la tipologia di solaio costituita da travi con soletta rigida è presente nel 16% del campione.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

In Figura (b) si osserva, inoltre, che il 45% (148) degli edifici presentano una muratura regolare, con buona qualità e con la presenza di catene o cordoli, mentre il 35% (112) degli edifici ha una muratura di buona qualità ma con l'assenza di cordoli o catene. I restanti edifici, circa il 19% del campione, presenta una muratura irregolare di cattiva qualità con la presenza o meno di cordoli o catene.

Queste due informazioni sono state incrociate tra di loro ottenendo le combinazioni riportate in Figura . Come si può notare la combinazione con maggiore frequenza (30% pari 100 edifici) è la 5E, ovvero travi con soletta semirigida, buona qualità muraria con presenza di cordoli o catene. Le combinazioni 4E, 5D e 6D presentano la stessa frequenza di casi ovvero 11% (36 edifici). Tutte le altre combinazioni presentano una frequenza inferiore all'8%.

- 1A: Non identificato
1B: Solaio non identificato - Cattiva qualità muraria senza cordoli o catene
1D: Solaio non identificato - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
1E: Solaio non identificato- Buona qualità muraria con cordoli o catene
2B: Volte senza catene - Cattiva qualità muraria senza cordoli o catene
2D: Volte senza catene - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
3D: Volte senza catene - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
4B: Travi con soletta deformabile - Cattiva qualità muraria senza cordoli o catene
4C: Travi con soletta deformabile - Cattiva qualità muraria con cordoli o catene
4D: Travi con soletta deformabile - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
4E: Travi con soletta deformabile - Buona qualità muraria con cordoli o catene
5B: Travi con soletta semirigida - Cattiva qualità muraria senza cordoli o catene
5C: Travi con soletta semirigida - Cattiva qualità muraria con cordoli o catene
5D: Travi con soletta semirigida - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
5E: Travi con soletta semirigida - Buona qualità muraria con cordoli o catene
6B: Travi con soletta rigida - Cattiva qualità muraria senza cordoli o catene
6C: Travi con soletta rigida - Cattiva qualità muraria con cordoli o catene
6D: Travi con soletta rigida - Buona qualità muraria senza cordoli o catene
6E: Travi con soletta rigida - Buona qualità muraria con cordoli o catene

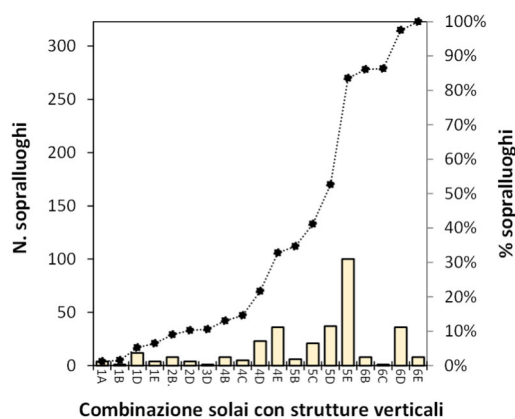
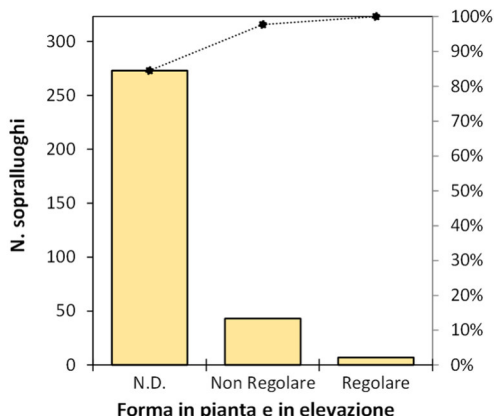
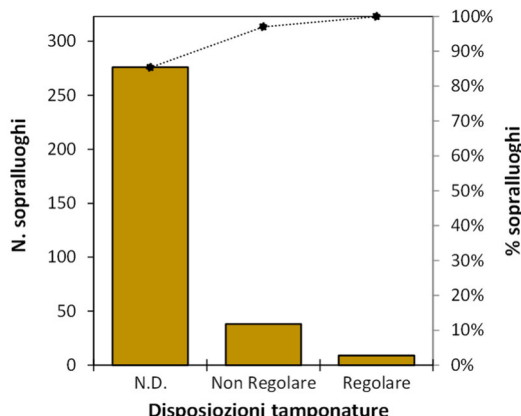


Figura 51. Combinazione tipologia strutture verticali e orizzontali

In fase di sopralluogo, per 273 (85%) edifici non è stato possibile valutare la regolarità in pianta e in elevazione, né la regolarità della disposizione delle tamponature (Figura). Solo nel 15% dei sopralluoghi è stato possibile effettuare queste valutazioni, che hanno evidenziato come il 2% del campione sia regolare in pianta e in elevazione e presenti una disposizione regolare della tamponatura.



(a)



(b)



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 52. Regolarità in pianta e in elevazione (a) e disposizione tamponature

In Figura si riporta la distribuzione del tipo di copertura riscontrato sugli edifici colpiti dall'evento del novembre 2022, è bene precisare che questa sottosezione della scheda AeDEI Ischia 2023 differisce dalla corrispettiva della scheda AeDES, in quanto vi è la possibilità di indicare la tipologia di coperture, ossia: volte, falde, terrazzo praticabile, terrazzo non praticabile. Quello che si osserva è che l'83% degli edifici presenta una copertura a terrazzo, il 12% presenta una copertura a falda, e solo un caso presenta una copertura a volta. Inoltre, nel grafico è indicato con campitura puntinata se la copertura è risultata essere pesante.

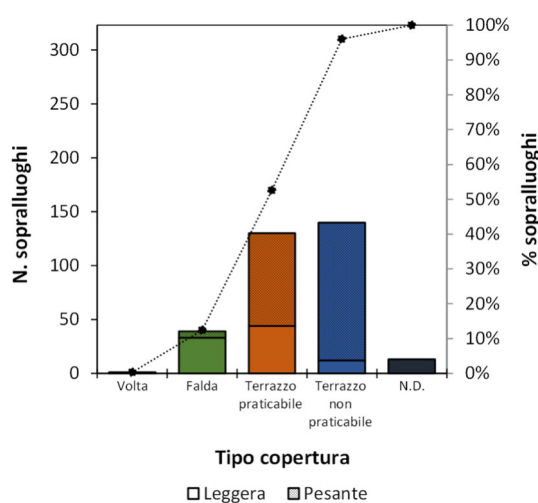


Figura 53. Tipologia di copertura

Edifici in c.a. ed altre tipologie

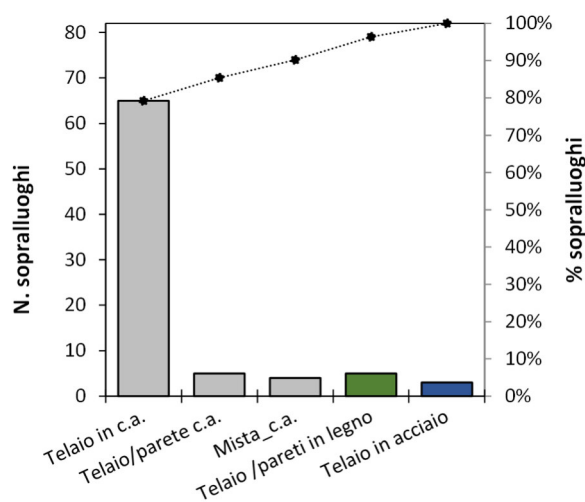
In Figura è stato mostrato che rispetto ai 417 sopralluoghi effettuati nel comune di Casamicciola Terme, solo 74 sono stati effettuati su edifici in cemento armato ed 8 in altra tipologia. In Figura si mostra in dettaglio la distribuzione degli edifici in c.a. (con concezione strutturale a telaio, a telaio/parete o misti) nonché di edifici con altra tipologia costruttiva (pareti in legno e telai in acciaio). La prevalenza degli edifici è risultata realizzata con telai in c.a. (65 pari al 80%), 5 (5%) edifici sono risultati con telai e pareti in c.a., 4(5%) con struttura mista ma con prevalenza in in c.a. Degli 8 edifici in altra tipologia 5 (6%) sono risultati realizzati con telai e pareti in legno mentre 3 (3%) con telai in acciaio.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

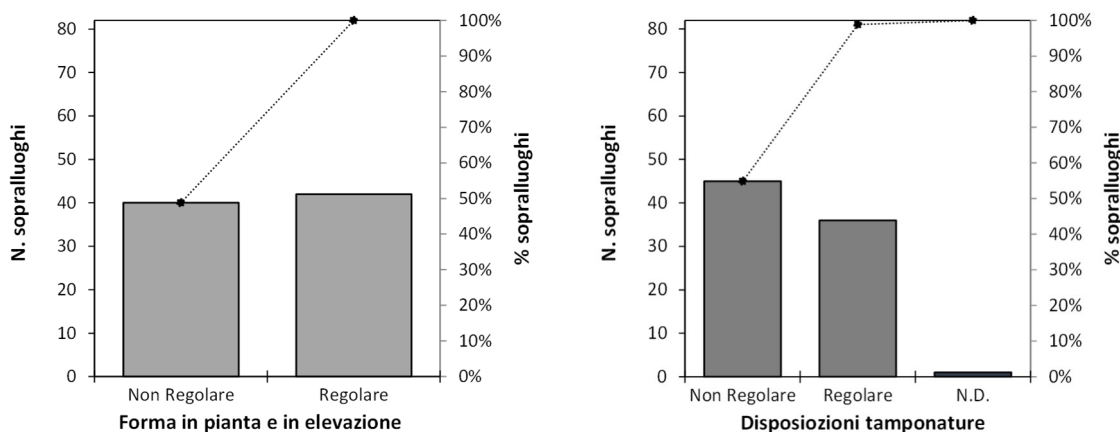
INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Tipologia strutture verticali

Figura 54. Tipologia strutture verticali

La regolarità in pianta e in elevazione di tali edifici è analizzata in Figura a; dalla figura emerge un sostanziale bilancio tra edifici non regolari ed edifici regolari, mentre se si analizzano i dati relativi alla disposizione delle tamponare (Figura b), emergere che il 55% (45) degli edifici presenta una tamponatura irregolare, il 44% (36) degli edifici presenta una tamponatura regolare, per i restanti non è stato possibile effettuare tale valutazione.



(a)

(b)

Figura 55. Regolarità in pianta e in elevazione (a) e disposizione tamponature (b)

Dall'analisi della distribuzione delle coperture degli edifici in c.a. e in altra tipologia (Figura), emerge che la tipologia più utilizzata, 88% (72), è quella che prevede la copertura a terrazzo praticabile e non. Dei restanti 10 edifici, 4 (5%) presentano una copertura a falde mentre per 6 (7%) edifici non si dispone di questo dato.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

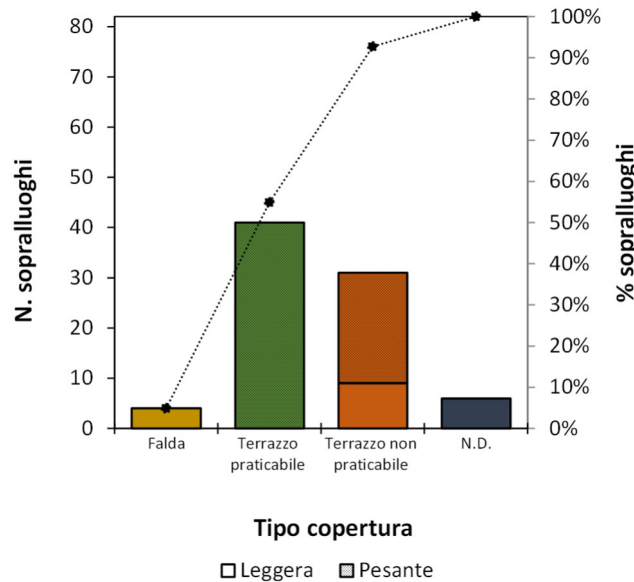


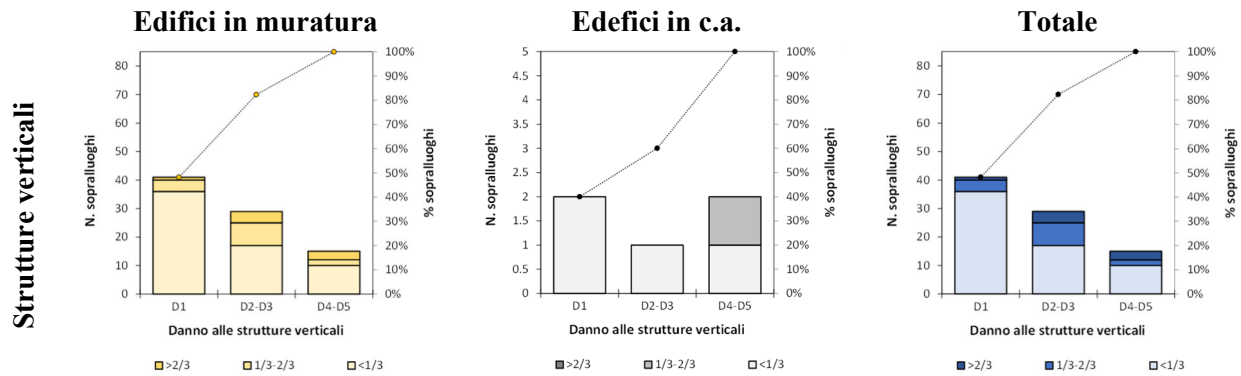
Figura 56. Tipologia di copertura

Danno

In questa sezione si riportano le elaborazioni effettuate su dati relativi ai danni agli elementi strutturali e sul danno globale.

Danno agli elementi strutturali

Così come per la scheda AeDES anche nella sezione 4, della scheda AeDEI Ischia 2023 vengono riportati i danni alle strutture verticali, alle strutture orizzontali, alle scale, alle coperture, e alle tamponature/tramezzi. In Figura sono riportate le distribuzioni della severità e dell'estensione del danno rilevata per ciascuna componente strutturale, sugli edifici in muratura, in c.a. e nel complesso degli edifici.





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

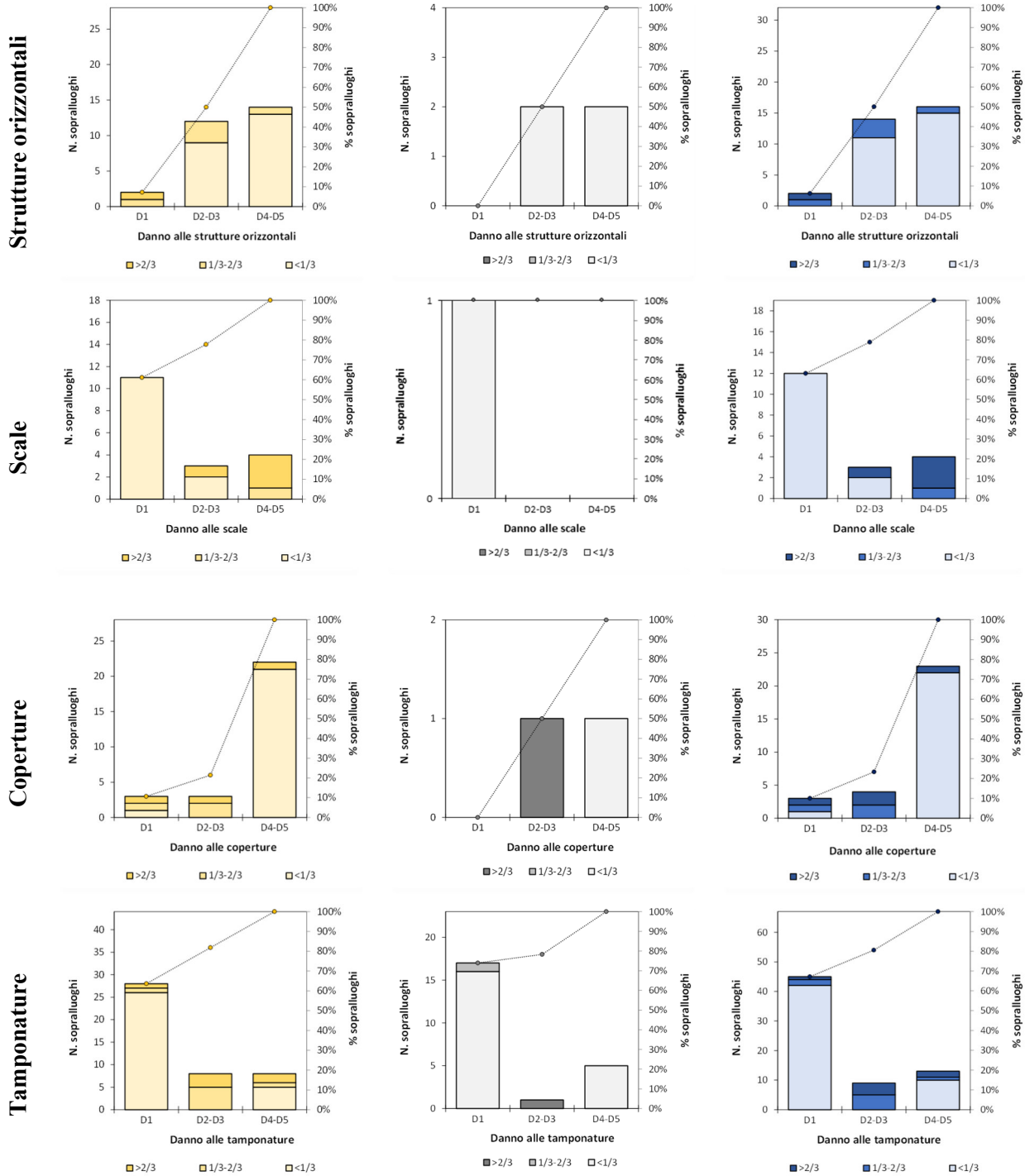


Figura 57. Danno alle componenti degli edifici in muratura e misti (a), in c.a. (b) e totali (c)

Danno globale



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Così come per il danno rilevato mediante la scheda AeDES anche il danno alle componenti strutturali rilevato a seguito dell'evento del franoso è stato convertito dapprima in danno globale e successivamente, in ragione della definizione dei livelli operativi, è stato convertito nei quattro stati di danno in accordo con l'allegato 1 dell'ordinanza n 7/2017.

In Figura si riportano le distribuzioni dei quattro DS in funzione della tipologia strutturale, muratura e cemento armato, ma anche in funzione di tutto il campione degli edifici visionati nel comune di Casamicciola.

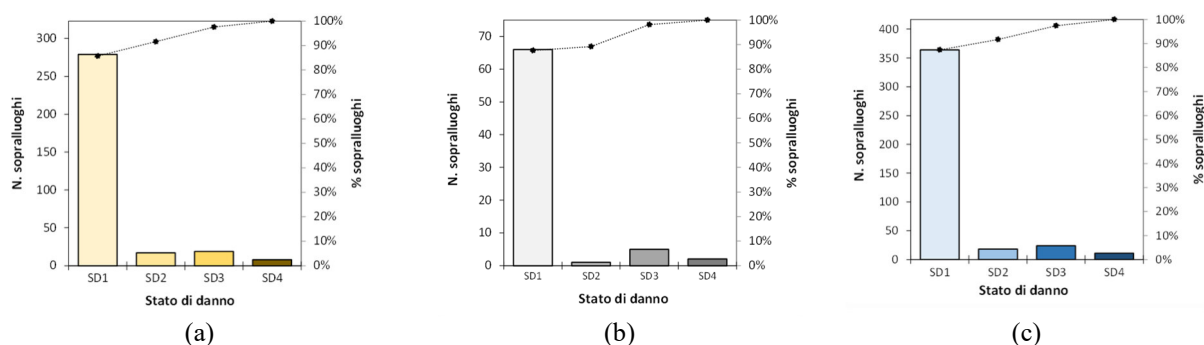


Figura 58. Stato di danno, SD, degli edifici in muratura e misti (a), in c.a. (b) e totali (c)

Quello che emerge è che la quasi totalità degli edifici (85%) presenta su stato di danno pari al DS1, mentre per i restanti stati di danno la distribuzione è uniforme; tuttavia, se si fa riferimento ai soli edifici in c.a., il DS3 è quello che presenta la maggiore frequenza (9%), al netto del DS1.

Esito

Alla stregua delle Schede AeDES anche le schede AeDEI Ischia 2023 hanno lo scopo di determinare l'esito di agibilità ma con particolare attenzione agli aspetti idrogeologici.

Lo scopo della ricognizione è stato quello di valutare i danni sugli edifici e sulle aree immediatamente ad essi limitrofi e di conseguenza, la fruibilità degli stessi in condizioni di sicurezza. Quindi, il rilievo AeDEI, assolutamente non modifica, in maniera automatica, la perimetrazione speditiva di Protezione civile realizzata dal Soggetto Attuatore ma può essere un utile strumento informativo per la revisione di dette perimetrazioni. Per una più agevole lettura della mappa con i rilievi AeDEI, ecco una breve descrizione della classificazione degli edifici. In particolare, il Comune, ad eccezione degli edifici ubicati nelle zone A1, A2 e A3, per i quali al momento vigono le disposizioni restrittive già assunte, dovrà seguire i seguenti indirizzi operativi:

1. Esito A - Utilizzabile: gli edifici ricadenti in tale esito possono essere utilizzati, pur nel rispetto delle misure di protezione civile vigenti;
2. Esito AF – Utilizzabile con rischio esterno : il Comune dovrà valutare l'attualità delle segnalazioni di "rischio esterno" (F) riportate nelle schede e quando queste si riferiscono a problematiche di interesse pubblico, attivarsi ove possibile per la risoluzione, anche coinvolgendo il Commissariato; qualora l'elemento di rischio esterno sia riconducibile ad elementi di competenza privata, la rimozione del pericolo sarà a carico dei proprietari; in assenza di quanto indicato l'edificio non potrà essere utilizzato
3. Esito B – edificio temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento: gli edifici o porzioni di essi possono essere utilizzati solo a condizione che siano stati realizzati i lavori di pronto intervento riportati nella scheda ovvero rimossi gli impedimenti segnalati; occorre l'attestazione di regolare esecuzione per la revoca della temporanea inagibilità;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

4. Esito BF – edificio temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 3.;
5. Esito C – edificio parzialmente inagibile: per gli edifici che ricadono in tale casistica, possono essere utilizzate solo le porzioni “utilizzabili” come indicate nella scheda e interdette le altre porzioni che richiedono interventi di non rapida attuazione.
6. Esito CF – edificio parzialmente inagibile con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 5;
7. Esito E – edificio inagibile: l'edificio non può essere utilizzato in quanto necessità di rilevanti interventi di ripristino;
8. Esito EF – edificio inagibile con rischio esterno: valgono le disposizioni contenute sia nel punto 2., sia nel punto 7.

Dai risultati della ricognizione effettuata (Figura), emerge che il 70% del campione presenta un esito di agibilità A e AF, solo il 12% presenta invece un esito E e EF. La restante parte del campione ha un esito di agibilità B e C.

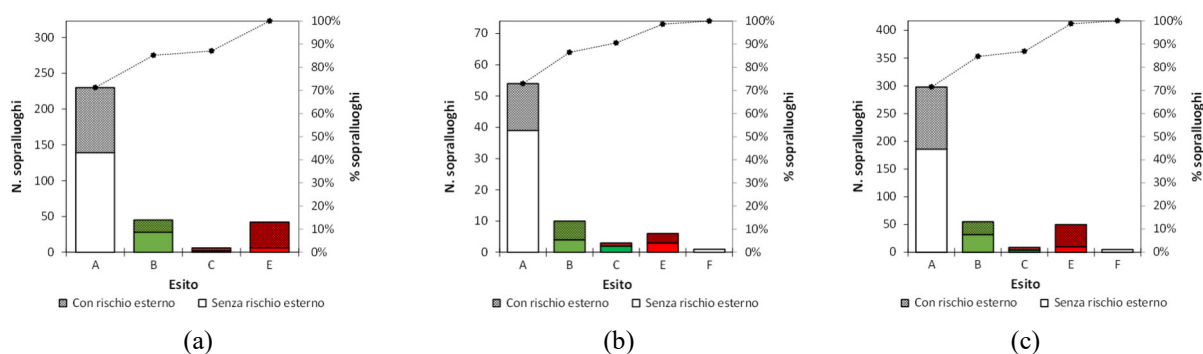


Figura 59. Esiti di agibilità degli edifici in muratura e misti (a), in c.a. (b) e totali (c)

I DANNI PRODOTTI DAI DUE EVENTI

L'analisi del danno indotto dall'evento sismico ha evidenziato un maggiore danneggiamento degli edifici in muratura rispetto a quelli in c.a. Analizzando il dato, indipendentemente dalla tipologia costruttiva è risultato che il 40% ha subito un danno globale catalogabile come DS1, mentre il 9% ha subito un danno DS2, il 27% DS3, ed il 17% DS4 (per il restante 7% dei casi non è stato possibile definire lo DS per mancanza di informazioni).

Dove i livelli di danno sono definiti secondo scala EMS-98 (“Damage State, DS”, danno trascurabile o lieve, DS1, danno moderato, DS2, danno sostanziale o grave, DS3, danno molto grave, DS4, collasso, DS5)

In termini di esito di agibilità è emerso, dai sopralluoghi post-sisma è emerso la seguente distribuzione: 404 edifici caratterizzati da esito di agibilità A – Agibile (di cui 60 con rischio esterno); 190 con esito di agibilità B - Temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento (di cui 53 con rischio esterno); 32 con esito di agibilità C - Parzialmente inagibile (di cui 6 con rischio esterno); 2 con esito di agibilità D – Temporaneamente inagibile da rivedere con



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

approfondimento (di cui 1 con rischio esterno); 544 con esito di agibilità esito E – Inagibile (di cui 262 con rischio esterno); e 4 con esito di agibilità F - edificio inagibile per rischio esterno

L'analisi del danno indotto dall'evento franoso (417 edifici) ha evidenziato una distribuzione del danno caratterizzata da una presenza di danno globale DS così ripartita: 87% con stato di danno DS1; 4% DS2; 6% DS3; 11% DS4.

Dal punto di vista degli esiti è emerso che: 298 edifici caratterizzati da esito A – Utilizzabile (di cui 112 con rischio esterno); 55 con esito B - Temporaneamente inagibile (in tutto o in parte) ma agibile con provvedimenti di pronto intervento (di cui 23 con rischio esterno); 9 con esito C - Parzialmente inagibile (di cui 5 con rischio esterno); 50 con esito E – Inagibile (di cui 40 con rischio esterno); e 5 con esito F - edificio inagibile per rischio esterno

Analizzati separatamente i dati raccolti mediante la scheda AeDES e mediante la scheda AeDEI Ischia 2023, si è proceduto alla analisi combinata dei dati acquisiti a seguito dei due eventi (sismico e franoso) attraverso cui è stato possibile pervenire alla valutazione del numero di edifici nelle varie zone definite dall'O.C.D.P.C 951/2022 al variare dei livelli operativi nonché valutare quanti edifici siano stati interessati da almeno uno dei due eventi nelle suddette zone. L'Analisi è stata condotta su un sottocampione di 1063 edifici con scheda AeDES.

Dalla analisi è emerso che 993 edifici sono stati interessati solo dall'evento sismico, 355 solo dall'evento franoso e 70 da entrambi gli eventi. Dei 70 edifici coinvolti da entrambi gli eventi è risultato che 44 presentano livello operativo d'ufficio L0, 11 livelli operativo d'ufficio L1, 5 livelli operativo d'ufficio L2, 2 livelli operativo d'ufficio L3 e 8 livelli operativo d'ufficio L4.

Analizzando i livelli operativi d'ufficio in relazione agli esiti degli edifici con scheda AeDEI Ischia 2023 è emerso che: i) dei 60 edifici con livello operativo d'ufficio basso (L0, L1 o L2), 50 presentano esito da scheda AeDEI Ischia 2023 pari a A, B o C e 8 con esito da scheda AeDEI Ischia 2023 pari a E o EF; ii) dei 10 edifici con livelli operativo d'ufficio alto (L3 o L4), 6 presentano esito da scheda AeDEI Ischia 2023 pari a A o B e 4 con esito da scheda AeDEI Ischia 2023 pari a E o EF.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

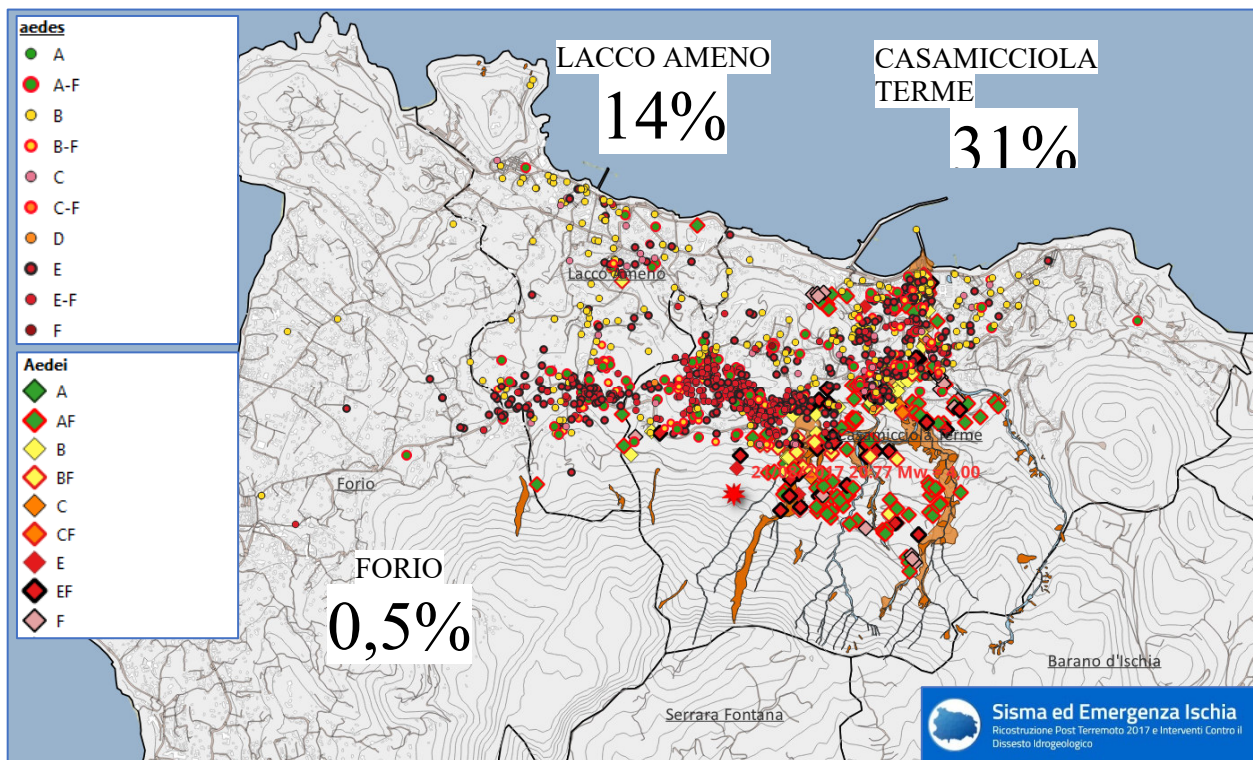


Figura 60. Esiti rilievi schede Aedes e Aedei

Dal confronto dei dati ottenuti dalle risultanze delle campagne AEDES e AEDEI, emerge che il 31% degli edifici di Casamicciola Terme risulta inutilizzabile, per il Lacco Ameno e Forio si percentuali minori con la maggior parte degli edifici danneggiati situati nella parte alta dei due comuni.

IL QUADRO DEI FABBISOGNI

L'obiettivo primario è garantire una maggiore sicurezza per le comunità e le attività produttive, riducendo il rischio di frane e alluvioni durante eventi estremi, come accaduto nell'evento franoso alluvionale del 26 novembre 2022.

Gli interventi sono stati studiati affinché sia minimo l'impatto ambientale di tali opere sul territorio, ricorrendo, laddove sia verificata la compatibilità idraulica, ai principi e alle linee guida dell'ingegneria naturalistica.

In particolare, dovranno essere previste opere che:

- consentano la protezione primaria delle aree abitate e la salvaguardia della vita umana rispetto a ogni altro elemento a rischio;
- evitino impermeabilizzazioni del suolo;
- evitino ulteriori edificazioni in aree alveari;
- favoriscano l'ampliamento degli alvei e delle golene;
- rimuovano le strozzature idrauliche;
- consentano efficaci interventi di manutenzione;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- mantengano la vegetazione alveale e ripariale, laddove questa non sia di ostacolo al normale deflusso delle acque;
- minimizzino le interferenze con infrastrutture pubbliche e private esistenti in prossimità delle strutture arginali;
- si coordinino con gli altri interventi di sistemazione idraulica in corso di esecuzione.

Il progettista dovrà sviluppare nel progetto di fattibilità tecnica ed economica una ipotesi di sviluppo delle possibili soluzioni complementari che possano determinare la mitigazione del rischio idrogeologico del Comune di Casamicciola Terme, individuando già possibili scenari progettuali suddivisi in lotti funzionali, in particolare dovrà valutare la soluzione di un lotto funzionale da sviluppare nelle successive fasi progettuali che rispetti i limiti del finanziamento disponibile

IMPATTI DELL'OPERA SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Impatti dell'opera sulle componenti ambientali

La realizzazione dei cantieri relativi agli interventi necessari per la mitigazione del rischio idrogeologico dell'Isola d'Ischia potranno interferire con le componenti ambientali; tali interferenze potranno realizzarsi nella predisposizione degli spazi, con il transito dei macchinari, nella rimozione di materiali e rifiuti dalle opere da realizzare e nelle altre attività di cantiere che producono una alterazione delle componenti ambientali che comunque è limitata alle tempistiche di realizzazione delle opere.

In particolare durante la fase di realizzazione degli interventi le ripercussioni ambientali/paesaggistiche sono dovute principalmente all'impatto sui comparti atmosfera (produzione di polveri durante le fasi di scavo, rimozione di materiali/rifiuti e/o rinterro e movimentazione terre, la produzione di gas di combustione dei mezzi di cantiere), sugli ambienti di alveo (realizzazione briglie, sbarramenti in alveo, sistemazione sponde e arginature) e rumore (traffico delle macchine da lavoro, operazioni di carico e scarico di materiale e operazioni di scavo a cielo aperto), che comunque non sarà continuativo. Per quanto riguarda la fase di realizzazione dei lavori, i principali impatti prevedibili sul contesto delle componenti ambientali possono essere pertanto così riassunti:

- il rumore connesso al transito dei mezzi di trasporto dei materiali e al funzionamento dei mezzi d'opera (escavatori, pale, ecc.);
- le emissioni in atmosfera da parte dei motori dei veicoli e dei mezzi d'opera impiegati;
- la polvere sollevata dal vento dalle aree interessate dai lavori, e quella sollevata dal transito dei mezzi;
- viabilità di cantiere;
- la perturbazione locale degli ecosistemi e l'allontanamento temporaneo della fauna a causa del disturbo diretto e indiretto arrecato;
- impatti generali connessi alle attività di scavo, rimozione di materiali/rifiuti estranei e movimentazione dei materiali inerti (terre, ecc.);
- l'eventuale inquinamento del suolo, sottosuolo e acque, in caso di sversamenti accidentali di materiali quali carburanti, lubrificanti, olii idraulici, ecc.

In fase di cantiere si prescrive l'adozione dei seguenti accorgimenti:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- misure di contenimento delle polveri durante la fase di escavazione, carico e trasporto evitando la lavorazione nelle giornate particolarmente ventose (bagnatura delle aree di cantiere, lavaggio automezzi in uscita e copertura degli automezzi che trasportano il materiale);
- limitazione degli spazi destinati allo stoccaggio del materiale, al cantiere, al deposito temporaneo del materiale di scavo;
- allestimento di aree trasbordo materiali presidiate e che limitino l'interferenza con le matrici ambientali;
- limitazione degli ingombri delle strade di accesso;
- attenuazione del rumore dei macchinari secondo la normativa vigente (contenimento della velocità nelle aree di cantiere e lungo la viabilità di servizio);
- ogni altro accorgimento che verrà disposto dalle autorità ambientali competenti.

Con riferimento alla situazione di regime a lavori realizzati, non si prevedono impatti significativi sul contesto ambientale, che potrebbero interessare principalmente l'impatto visivo. Tali impatti saranno meglio valutati nel corso delle procedure di incidenza e/o impatto ambientale previste da normativa.

Sostenibilità ambientale dell'intervento e adozione dei Criteri Ambientali Minimi

Le scelte progettuali intraprese dovranno seguire criteri rivolti al raggiungimento delle migliori performance ambientali, attraverso elevate prestazioni di tutti gli elementi da realizzare, e l'alta efficienza delle stesse opere nel tempo.

Dovranno essere attuate tutte le azioni e le opere necessarie per il rispetto dei requisiti ambientali minimi, del loro eventuale miglioramento e degli ulteriori impegni presi in sede contrattuale, relativamente alle tematiche ambientali. In fase di progettazione e realizzazione degli interventi dovranno essere presi in considerazione i Criteri Ambientali Minimi applicabili, con le indicazioni dei Decreti sui CAM emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica sulle diverse materie che potrebbero interessare le opere previste; una delle norme di settore da considerare può essere il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 23 giugno 2022, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi", i cui contenuti si assumono quale parte integrante del presente Documento.

REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE E VINCOLI DI LEGGE RELATIVI AL CONTESTO D'INTERVENTO

La progettazione e realizzazione dell'intervento dovrà avvenire nel rispetto di tutte le leggi, regole e norme applicabili vigenti, fra le quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti:

LAVORI PUBBLICI

- D.Lgs 36/2023 "Codice dei contratti pubblici"
- Prezzario regionale Regione Campania vigente



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- D.P.R. n. 327/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità” e ss.mm.ii.

SICUREZZA SUL LAVORO

- D.Lgs. n. 81/2008 “Attuazione dell’art. 1 L. 123/2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”. EDILIZIA IN GENERE
- D.P.R. n. 380/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e ss.mm.ii., per quanto applicabile;
- L.R. n. 45/89 “Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale” e ss.mm.ii.

EDILIZIA IN GENERE

- D.P.R. n. 380/2001 “Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia” e ss.mm.ii., per quanto applicabile;
- L.R. n. 45/89 “Norme per l’uso e la tutela del territorio regionale” e ss.mm.ii.
- Legge Regionale 26 maggio 2016, n. 14 – Campania, Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti e dell'economia circolare
- Decreto 15 luglio 2022, n. 278 – Regolamento (EoW) inerti da costruzione e demolizione

TUTELA AMBIENTALE

- D.Lgs. n. 152/2006 “Norme in materia ambientale” e ss.mm.ii.;
- D.Lgs. n. 42/2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e ss.mm.ii.;
- D.P.C.M. 12/12/2005 “Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell’art. 146 comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio” e ss.mm.ii.
- Piano Paesaggistico Regionale.
- D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31 “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall’autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”;
- D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”
- Norme in materia di Valutazione di Incidenza Ambientale (in acronimo VINCA o VI), ai sensi dall’art.5 del DPR 357/97 e s.m.i. e della Parte II del D.Lgs.152 del 2006
- D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104 “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114”
- Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 - D.P.C.M. 27 dicembre 1988



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Legge Regionale n. 26/2018 - Campania, integrata con le modifiche apportate dalle leggi regionali 7 agosto 2019, n. 16, 30 dicembre 2019, n. 27, 21 aprile 2020, n. 7 e 29 giugno 2021, n. 5.
- D.Lgs 152/2006 per la parte delle Valutazioni ambientali con particolare riferimento all' Allegato IV alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006, al punto 7, lettera o) "Opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua"
- Documento MASE <https://va.mite.gov.it/it-IT/Comunicazione/DettaglioDirezione/1846> "Indirizzi operativi per la definizione di determinate tipologie progettuali elencate nell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006"
- Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 23 giugno 2022, "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"

COSTRUZIONI

- D.M. 17/01/2018: "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»";
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
- D.M. 11/03/1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- Legge 05/11/1971 n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";

OPERE IDRAULICHE E DIFESA DEL SUOLO

- R.D. 25 luglio 1904, n. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie" e ss.mm.ii.;
- R.D. 23 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" e ss.mm.ii.;
- D.P.R. 14/04/1993 "Atto di indirizzo e coordinamento alle regioni recante criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica e forestale";
- "Criteri e tecniche per la manutenzione del territorio ai fini della prevenzione del rischio idrogeologico" – pubblicazione del Ministero dell'Ambiente e del Territorio (maggio 2002);
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico della Regione Campania;
- Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016, nell'ultima stesura vigente.
- "Linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico" emanate dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri - Struttura di missione contro il dissesto Idrogeologico e per lo sviluppo delle infrastrutture idriche istituita con DPCM del 27 maggio 2014.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Circolare 1/2015: Indirizzi interpretativi e procedurali relativi alle norme di attuazione del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI).
- "Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti" di cui alla Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'ARDIS n.3 del 07.07.2015.
- Norme tecniche di attuazione dei PUC e Regolamenti edilizi comunali.
- L. n. 183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" e ss.mm.ii.;
- D.G.R. n. 40/11 dell'11/10/2012 "Modifica ed integrazione dell'art. 21, comma 2, lettera d. delle Norme di attuazione del P.A.I."

STRADE

- D. Lgs. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada" e ss.mm.ii.;
- D.P.R. 495/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" e ss.mm.ii.;
- D.M. 05.11.2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e ss.mm.ii.;
- Norme C.N.R. n. 31/1973 "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade";
- Norme C.N.R. n. 78/1980 "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane";
- D.M. 19.04.1996 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e ss.mm.ii.;
- Norme C.N.R. n. 90/1983 "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane";
- Circolare Mi n. Infrastrutture e Trasporti n. 3699 del 08.06.2001 "Linee guida per le analisi di sicurezza delle strade".

DIGHE E SBARRAMENTI

- DM 26 giugno 2014 "Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)" e ss.mm.ii.
- Legge 21 ottobre 1994, n. 584 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 8 agosto 1994, n. 507, recante misure urgenti in materia di dighe". Per quanto riguarda le aree interessate dall'intervento, risulta che esse:
- sono soggette in parte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 1126/1926 (R.D. 3267/1923);
- Ricadono in parte all'interno della ZSC IT8030005 – Corpo centrale dell'Isola di Ischia nella regione biogeografica Mediterranea; pertanto, dovrà essere predisposta, compresa tra le prestazioni oggetto dell'appalto, la Valutazione di Incidenza Ambientale (in acronimo VINCA o VI), ai sensi dall'art.5 del DPR 357/97 e s.m.i.
- rientrano nella categoria di aree di cui all'art. 142 lett. c) del D.Lgs. 42/2004 ("fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde per una fascia di 150 metri ciascuna"), e comunque risultano di interesse paesaggistico e tutelati dalla legge a termini dell'art. 157 c. 1 lett. b) del D.Lgs. 42/2004 ("elenchi compilati ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497", con conseguente obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica per la realizzazione dell'intervento;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Il progetto di fattibilità tecnico-economica deve essere corredato, ai sensi delle norme di attuazione del PAI, ove necessario da apposito Studio di Compatibilità Idraulica, da sottoporre all'approvazione dei soggetti competenti.

II. REQUISITI TECNICI CHE L'INTERVENTO DEVE SODDISFARE

Gli interventi di cui al presente DIP sono volti alla mitigazione del rischio idrogeologico da frana e prevedono interventi ricadenti all'interno dei sub-bacini del territorio comunale di Casamicciola Terme. Particolare riguardo è posto ai contesti territoriali di notevole criticità in termini di protezione dei luoghi a rischio frana, la cui realizzazione di interventi strutturali risulta necessaria per conseguire la riduzione del rischio ed aumentare il livello di sicurezza attuale. L'obiettivo di ciascuna opera dovrà essere la mitigazione del rischio idrogeologico da frana mediante la riduzione della popolazione esposta e del danno atteso alle infrastrutture. Per tutti gli interventi che interferiscono con le aree perimetrate nell'ambito del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico sia per quanto riguarda il rischio idraulico che da frana, devono essere redatti rispettivamente uno studio di compatibilità nei riguardi del rischio idraulico ed uno studio di compatibilità nei riguardi del rischio da frana ed una valutazione della "pericolosità e del rischio residui" a seguito degli interventi proposti. La progettazione dovrà essere strutturata al fine di ottenere un intervento di elevata qualità e tecnicamente valido e funzionale, nel rispetto del miglior rapporto fra i benefici e i costi globali di costruzione, manutenzione e gestione. Inoltre, bisognerà tenere conto sia di eventuali ulteriori interventi di difesa idraulica o del suolo, sia di eventuali altre opere in esecuzione o in progettazione che potrebbero interagire con gli interventi a cui il presente Documento di Indirizzo alla Progettazione si riferisce.

Tali obiettivi dovranno essere perseguiti mediante l'applicazione di strategie che siano coerenti con le seguenti tematiche:

- utilizzo del criterio della massima manutenibilità, durabilità e particolarità dei materiali e componenti e di controllabilità nel tempo delle prestazioni per l'intero ciclo di vita dell'opera con particolare riferimento a soluzioni mirate all'ottenimento dell'economicità della gestione e della manutenzione;
- coerenza del progetto con il contesto esistente, capacità di integrazione e continuità col tessuto esistente rispetto delle componenti ambientali, paesaggistiche e storiche che possono essere influenzati dall'intervento stesso;
- fattibilità tecnico-economica delle soluzioni proposte in relazione al costo complessivo dell'intervento e all'impatto delle opere e del cantiere durante la fase di esecuzione dei lavori;
- efficaci misure di rinaturalizzazione;
- il riutilizzo delle materie rimosse, per quanto possibile in relazione alle esigenze tecniche;
- chiarezza ed esaustività nella rappresentazione progettuale;
- progettazione di elementi che producano una generale riqualificazione ambientale dell'area e dall'altro ne favoriscano la fruizione, nel rispetto e compatibilmente alle caratteristiche dell'ambiente in cui si inseriscono;
- altri accorgimenti comunque mirati alla riduzione generale dell'impatto ambientale delle opere;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- i progetti delle opere di mitigazione del rischio dovranno essere corredati da una valutazione della “pericolosità e del rischio residui” a seguito degli interventi proposti e dalla relativa carta della “pericolosità e del rischio residui”.

Con particolare riferimento ai criteri di progetto dei tiranti di ancoraggio vanno previsti:

- la caratterizzazione e modellazione geologica del sito;
- le caratteristiche generali dell'opera da ancorare o dell'intervento;
- la programmazione delle indagini geotecniche e delle prove sugli ancoraggi pilota;
- la caratterizzazione fisico-meccanica e idraulica dei terreni e delle rocce e la definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo;
- la scelta della tecnica realizzativa dell'ancoraggio;
- il dimensionamento del sistema di ancoraggio;
- la descrizione delle fasi e delle modalità costruttive;
- le verifiche della sicurezza e delle prestazioni;
- i piani di controllo e monitoraggio.

Nella scelta del tipo di ancoraggio si deve tenere conto delle azioni attese, delle caratteristiche del sottosuolo, dell'aggressività ambientale. Nel progetto devono essere indicati l'orientazione, la lunghezza e il numero degli ancoraggi, la tecnica e le tolleranze di esecuzione, il valore Rad della resistenza di progetto, programma e modalità di tesatura.

INDAGINI E PROVE GEOGNOSTICHE, GEOTECNICHE E GEOFISICHE

Al fine di ricostruire il modello geologico e geotecnico delle aree interessate dagli interventi, in funzione sia delle tipologie e finalità delle opere previste e sia della complessità del contesto geologico nel quale le opere vengono inserite, è stato ipotizzato un programma di massima di indagini e prove che indica le tipologie, le quantità e stima dei costi). In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini previste, così come meglio specificate nel paragrafo VII, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità dei progettisti redigere un piano delle indagini che dovrà essere approvato dal **RUP** prima all'esecuzione.

Le indagini e le prove previste riguardano anche la valutazione dei volumi di materiale potenzialmente suscettibili di mobilitazione e delle loro caratteristiche per una migliore definizione dei modelli utili all'analisi della propagazione di frane da flusso che può essere esaminata attraverso metodi di simulazione dinamica per l'analisi del comportamento di runout. L'interesse verso questi



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

modelli è cresciuto notevolmente negli ultimi decenni anche per le potenzialità nell'ambito delle valutazioni di pericolosità da frana applicate ad aspetti pianificatori o di efficacia delle opere di mitigazione. L'obiettivo principale dell'utilizzo di modelli dinamici è quello di valutare il processo di propagazione delle masse (runout) in riferimento al materiale coinvolto e alla geometria delle traiettorie e dei percorsi, al fine di prevedere limiti ed estensione di aree potenzialmente soggette ad invasione. Queste analisi sono particolarmente importanti per le frane ad elevata velocità, quali "valanghe detritiche" e "colate detritiche" che, propagandosi come flussi, sono in grado di muoversi a velocità estremamente rapide e invadere aree, spesso lontane dalle aree di innesco (Hungar et al., 2001), come accaduto ad esempio per quella verificatasi il 26/11/2022 in località Celario.

Le tipologie di indagini e delle prove previste sono le seguenti:

- Sondaggi a carotaggio continuo;
- Prove penetrometriche tipo Standard Penetration Test eseguite nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo;
- Prelievo di campioni indisturbati nel corso dei sondaggi a carotaggio continuo;
- Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- Tomografia sismica a rifrazione;
- Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- Installazione di Piezometri a tubo aperto;
- Prove di laboratorio comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- Pozzetti esplorativi;
- Prelievo di campioni durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi;
- Fiorettature;
- Prove di misurazione di suzione.

La definizione di massima della tipologia e quantità delle indagini e prove e della relativa stima dei costi, utili alla ricostruzione dei modelli geologico, geotecnico e di propagazione delle frane e finalizzate alla verifica ed al dimensionamento delle opere, è stata riportata nel paragrafo in cui sono descritte le singole gare.

INTERVENTI CORTICALI

Laddove la casistica d'intervento ricada in uno dei seguenti casi:

- Nessuna presenza di edifici o strade, di importanza almeno comunale, ad una distanza dal ciglio inferiore a 10 m come previsto dalle NTC2018 e dalla circolare del 2019 per cui sono prescritte anche verifiche di stabilità globale del versante; Paragrafo 6.8.3 della circolare del 2019;
- Altezze del versante inferiori ai 60 m e inclinazioni inferiori agli 85 °.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

si applica quanto riportato nella nota tecnica “Disposizioni in merito alla realizzazione degli interventi corticali contenuti nei PTFE approvati in sede di conferenza speciale dei servizi ai sensi dell’art. 5 dell’Ordinanza 5 del Commissario Delegato del 29/01/2023”.

Nel caso di presenza di costruito sul pendio oggetto di consolidamento, la realizzazione di strutture di sostegno dovrà garantire un efficace appoggio senza indurre linee di frattura preferenziale parallele al fronte. Quest’ultimo è il caso di interventi in linea (es. trave in testa al pendio in cui annegare i tiranti) che col tempo, a seguito del progredire dei fenomeni di erosione del fronte, inducono il distacco di nuovi spessori di versante con conseguente nuovo arretramento del ciglio.

Il progettista pertanto, dovrà adeguatamente valutare se l’intervento dovrà focalizzarsi nella sola stabilizzazione della coltre superficiale del pendio ovvero andare ad interessare anche la stabilità del costruito eventualmente presente sul ciglio. In tale ultimo caso, va attentamente valutata l’eventuale interferenza delle chiodature con il costruito.

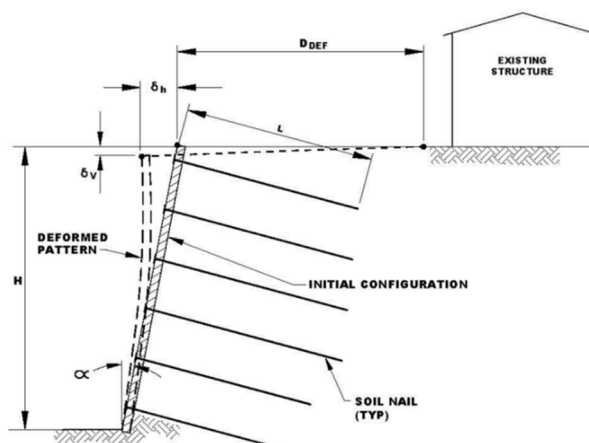


Figura 49. Valutazione della possibile interferenza dei chiodi con le costruzioni preesistenti

Il dimensionamento del diametro e della lunghezza degli ancoraggi, della loro spaziatura, dello spessore della maglia della rete e del numero di trefoli delle corde in acciaio dipendono dalle caratteristiche dell’ammasso, dalla eventuale presenza di discontinuità strutturali e dallo spessore potenzialmente degradabile della coltre superficiale.

In particolare:

- da analisi di stabilità della coltre potenzialmente instabile si stima il volume potenzialmente mobilitabile, per singola maglia di analisi (areale ricompreso tra quattro chiodature), operando diverse ipotesi sullo spessore della coltre stessa e sulla spaziatura dei chiodi di ancoraggio;
- dalle sollecitazioni del volume potenzialmente instabile si dimensiona lo spessore e la maglia della rete in aderenza nonché il numero di trefoli delle funi in acciaio;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

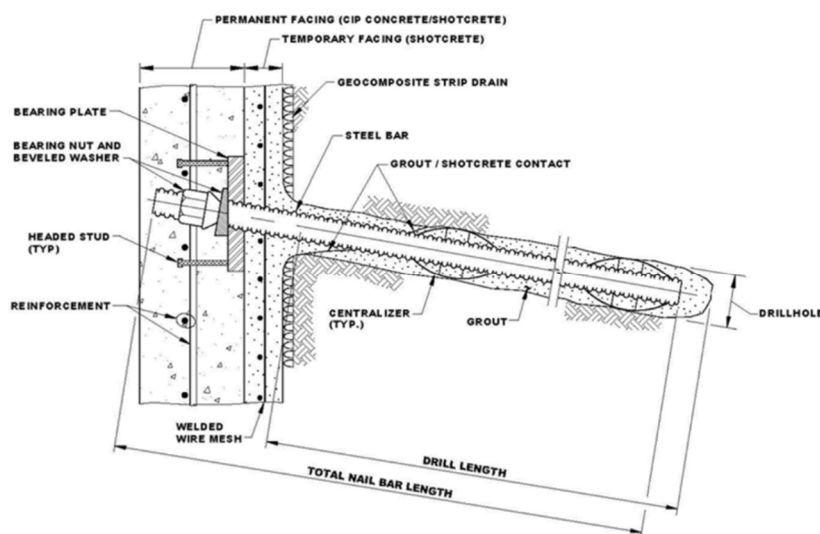
INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- dalle sollecitazioni trasferite dalla rete in aderenza ai chiodi di ancoraggio, opportunamente amplificate per portare in conto le azioni sul singolo chiodo dai quadranti adiacenti, si dimensionano il diametro dell'elemento in acciaio, il diametro di perforazione e la lunghezza di ancoraggio.

In aggiunta ai passi precedenti, prima dell'esecuzione dell'intervento, andranno verificate, a campione, le chiodature mediante prove a sfilamento e/o non distruttive al fine di confermare le ipotesi progettuali in merito allo spessore della coltre degradata e alle dimensioni e caratteristiche degli elementi di ancoraggio. Qualora, in fase di esecuzione dell'intervento o di approfondimento di analisi, si rendesse necessario ridurre l'interasse dei sistemi di ancoraggio, sia per insufficienza della lunghezza delle barre che per insufficienza dei sistemi rete-funi, sarà possibile inserire ulteriori file di chiodature e funi in trefoli in grado di rendere il sistema complessivamente equilibrato, riproporzionando in modo lineare la numerosità degli ancoraggi in funzione dell'esito delle prove di sfilamento.

I problemi di rottura che possono manifestarsi all'interno della massa chiodata, possono essere dovuti o ad una mancanza di resistenza dei chiodi, oppure al decadimento del sistema chiodo-parete. In sede di progetto andranno pertanto analizzati i seguenti meccanismi:

- a. Sfilamento nell'interfaccia iniezione-terreno;
- b. Sfilamento nell'interfaccia chiodo-iniezione;
- c. Rottura della barra;
- d. Rottura per flessione o taglio del chiodo;
- e. Rottura per flessione del sistema chiodo-parete;
- f. Rottura per punzonamento;
- g. Rottura dei perni di testa.





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Figura 50. Elementi essenziali di una chiodatura

Nel dimensionamento degli interventi di stabilizzazione il progettista dovrà valutare le condizioni di stabilità iniziali, prima dell'esecuzione dell'intervento, e quelle finali, ad intervento eseguito, in modo da valutare l'incremento del margine di sicurezza.

In presenza di strutture nella parte sommitale, andrà valutata anche la stabilità globale del pendio secondo quanto prescritto nel §6.8.2 delle NTC 2018.

Dovranno essere previsti opportuni sistemi di drenaggio delle acque atti a controllare: il ruscellamento superficiale; i flussi d'acqua sotterranei; le aree di infiltrazione localizzate.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella scelta dei materiali, dato l'ambiente particolarmente aggressivo in cui si opera; quindi, andranno privilegiati acciaio inox sia per le barre che per i sistemi di ancoraggio (piastre di testata, dadi etc.).

Particolare attenzione altresì, andrà posta nella scelta della miscela di iniezione e nelle modalità di applicazione, che dovrà avvenire dal fondo foro risalendo verso la testata, ovvero andranno privilegiate barre autoperforanti.

OPERE DI SOSTEGNO

La progettazione geotecnica delle opere di sostegno (muri, paratie, gabbionate, terre armate etc.) dovranno essere basate sul metodo degli stati limite e sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nelle verifiche di sicurezza rispetto agli stati limite ultimi strutturale e geotecnico, le NTC 2018 individuano, per ogni opera e per ogni stato limite l'approccio progettuale a cui fare riferimento.

Data la varietà tipologica di opere possibili su cui il progettista potrà orientare la propria scelta, si vuole qui richiamare l'attenzione sulle "berlinesi", paratie costituite da un insieme di micropali (pali trivellati con diametro di perforazione variabile tra i 100 e i 300 mm) affiancati e, spesso, sostenute da una o più file di tiranti di ancoraggio al terreno. Questo tipo di paratia si è diffuso moltissimo per l'estrema adattabilità dell'esecuzione dei micropali a condizioni ambientali e geotecniche diverse ed è, grazie alla limitata dimensione dei macchinari necessari alla costruzione, la tipologia di paratia più idonea all'utilizzo in ambienti ristretti quale quelli isolani interessati dal presente documento.

Il progettista dovrà attentamente valutare la sollecitazione della paratia a carichi verticali. Infatti, oltre che essere sollecitato da carichi verticali esterni come un normale palo, la paratia può essere soggetta in particolare alla componente verticale dei tiranti di ancoraggio. Va dunque verificata la portanza verticale del diaframma con le modalità previste per i pali, con le dovute modifiche geometriche del caso (sezione rettangolare allungata anziché circolare).



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

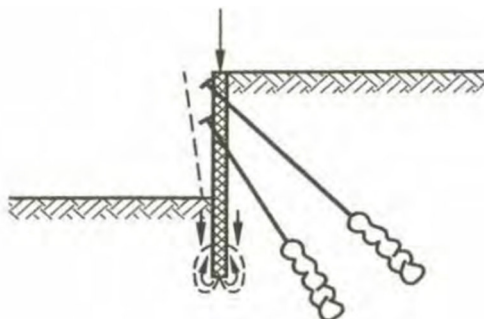


Figura 51. Sollecitazioni della paratia a carichi verticali

Con riferimento alle paratie tirantate, va applicata molta attenzione nel posizionamento della fondazione del tirante, che non deve assolutamente essere inserito all'interno della massa di terreno in possibile movimento. La normativa richiede un esplicito allungamento della lunghezza libera del tirante per tener conto che, in caso sismico, il cuneo di spinta è più grande rispetto alle condizioni statiche; ma ciò non basta a escludere superfici di scivolamento più arretrate che sono identificabili solo da una attenta analisi a stabilità globale.



Figura 52. Possibili esempi di instabilità globale di una paratia tirantata

TERRE ARMATE

L'utilizzo di elementi dotati di resistenza a trazione all'interno dei terreni configura un sistema composito dotato di caratteristiche meccaniche superiori rispetto a quelle del solo terreno.

E' molto importante considerare che l'efficienza dei rinforzi dipende in maniera essenziale non solo dalla resistenza che possono mobilitare all'interno del sistema, ma anche dalle deformazioni necessarie a fornire tale contributo: se le deformazioni non sono compatibili con la funzionalità della struttura i materiali in questione non sono utilizzabili come rinforzi.

È opportuno ricordare che la progettazione corretta di questo tipo di strutture non potrà prescindere dalle seguenti considerazioni:

- Definire la resistenza del rinforzo considerando gli effetti del danneggiamento, aggressione fisico-chimica-biologica, effetti degli allungamenti dovuti a deformazioni viscosi (creep). La resistenza andrà scelta in relazione alla vita di progetto dell'opera;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Definire quali saranno le caratteristiche di interazione del geosintetico sia in relazione all'estrazione dal terreno che allo scivolamento di questo sul rinforzo (per geogriglie e geotessuti);
- Definire le caratteristiche di resistenza al taglio e di compressibilità del terreno che si dovrà usare per la costruzione dell'opera. Questo normalmente comporta l'individuazione della granulometria e delle modalità di addensamento del terreno (umidità ed energia di compattazione);
- Definire il tipo di paramento e nel caso di terre rinforzate rinverdibili prevedere sempre un inerbimento adeguato e quando possibile (se non vi sono interferenze con altre strutture) imporre l'inserimento di piante arbustive nella struttura;
- Condurre verifiche di stabilità interna e d'insieme struttura-terreno adiacente. Nel caso di opere con paramento subverticale (inclinazione sull'orizzontale compresa tra 70° e 60°) eseguire anche le verifiche richieste per le opere di sostegno a gravità: scivolamento sulla base, ribaltamento e schiacciamento.
- Definire le modalità di verifica del terreno di fondazione generalmente effettuata attraverso l'esecuzione di sondaggi e da prove in situ quali prove penetrometriche per verificare lo stato di addensamento dei terreni. Tali prove devono mettere in luce la necessità eventuale di una bonifica geotecnica del terreno di fondazione. Nel caso di bonifica del terreno di fondazione, il piano di posa potrà essere realizzato utilizzando terreni appartenenti ai gruppi A1 e A3 in accordo alla classificazione delle terre CNR-UNI 10006, disposti in strati di spessore massimo di 30 cm. Il piano di posa così realizzato dovrà essere verificato con prove di carico su piastra attraverso la determinazione del modulo di deformazione Md. Secondo la norma CNR B.U. n. 146/92 è richiesto che tale modulo al primo ciclo di carico e nell'intervallo 0,05 – 0,15 MPa non sia inferiore a 15 MPa.

L'applicazione di questi criteri nella progettazione consentirà di realizzar strutture sicure sotto il profilo ingegneristico ed in grado di inserirsi in maniera ottimale nell'ambiente e nel paesaggio.

BRIGLIE

Le cd. briglie di consolidamento, hanno lo scopo di sollevare il fondo del tratto immediatamente a monte di esse in modo da ridurre sia il trasporto di materiale solido a valle che il rischio di smottamenti laterali. Tali briglie vengono realizzate, di norma, in numero relativamente elevato ed hanno, per tale motivo, un'altezza limitata, dell'ordine dei 2-3 m; di conseguenza, esse non sono, in genere, munite di bacino di dissipazione a valle. Per impedire, almeno temporaneamente, il trasporto a valle del materiale solido che giunge da monte, vengono spesso impiegate briglie di trattenuta. Ovviamente, una volta che le volumetrie venutesi a realizzare al loro tergo vengono colmate dal materiale solido in arrivo, la funzione di queste briglie resta limitata alla riduzione della pendenza di fondo del tronco a monte. Inoltre, durante tutto l'intervallo di tempo in cui la briglia non si è ancora riempita, nei tronchi d'alveo a valle possono verificarsi delle escavazioni anche notevoli, a causa della tendenza ad erodere delle acque ormai liberate dal materiale solito precedentemente convogliato. Se i quantitativi di materiale solido da trattenere sono notevoli e, come di norma avviene, le granulometrie del materiale sono abbastanza assortite, si preferisce fare ricorso ad un particolare tipo di briglie, che, per la funzione assoluta, vengono normalmente indicate come briglie selettive o a fessura. Rispetto alle briglie di trattenuta, esse presentano il notevole vantaggio di trattenere soltanto la frazione di maggiori dimensioni del materiale solido in arrivo da monte, per cui, mentre da un lato risultano ridotti sia i problemi di erosione a valle che di interrimento a monte, dall'altro, attesa la riduzione delle dimensioni del materiale che continua a



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

procedere nei tronchi a valle, viene facilitato il trasporto di quest'ultimo fino al più vicino ricettore. Le briglie selettive agiscono in due modi diversi, a seconda che, assomigliando più a delle griglie, operino meccanicamente la trattenuta del materiale avente diametro maggiore di circa 2 volte lo spazio posto tra le barre, oppure, realizzando nel tratto a monte una sorta di vasca di sgrossatura munita, a valle, di strozzatura venturimetrica, che dia luogo alla decantazione di parte del materiale solido convogliato. Una briglia a fessura può essere considerata come un brusco restringimento della sezione del corso d'acqua a monte del quale si instaura un profilo di rigurgito le cui caratteristiche dipendono sostanzialmente dalla pendenza di fondo dell'alveo (debole o forte pendenza) e dall'energia specifica posseduta dalla corrente in esso defluente; quest'ultima può essere minore, uguale o maggiore dell'energia minima necessaria a consentire il passaggio della corrente attraverso il restringimento. Trattandosi di opere che interessano torrenti di montagna, in quanto segue ci si riferirà ad alvei a forte pendenza. Ipotizzando l'alveo indefinitamente esteso a monte, la corrente giunge in prossimità della briglia in condizioni di moto uniforme con altezza idrica inferiore a quella critica. Indicando con B la larghezza dell'alveo e con b la larghezza della fessura, il passaggio della corrente attraverso di essa può avvenire con due modalità.

Se la corrente veloce defluente nel canale di larghezza B possiede, un carico totale sufficiente a superare l'ostacolo costituito dalla fessura, vale a dire superiore a quello di stato critico relativo alla larghezza b della stessa, non si ha alcun mutamento apprezzabile delle sue caratteristiche. Essa, perciò, prosegue pressoché indisturbata verso valle; in caso contrario, la corrente è costretta a passare attraverso il restringimento in condizioni di stato critico e a monte si determina una corrente lenta ritardata con profilo ascendente rispetto all'orizzontale, separata da quella veloce che proviene da monte da un risalto idraulico nel quale si verifica una intensa dissipazione di energia. Le briglie a fessura devono essere dimensionate in modo da ricadere nel secondo di questi casi.

La caratterizzazione dei materiali in alveo si effettua utilizzando il D50 ed il D90, dove D (in metri), rappresenta la dimensione della maglia del setaccio che dovrebbe lasciar passare, rispettivamente, il 50% ed il 90% in peso del materiale che costituisce il fondo.

Dalla conoscenza della pendenza di compensazione i_c e della pendenza originale i è possibile ricavare il valore Δz dell'innalzamento del fondo che è necessario realizzare mediante la sistemazione a gradinata del tratto di alveo di lunghezza L. L'altezza complessiva fuori terra delle briglie sarà proprio Δz : $\Delta z = (i - i_c) \cdot L$.

Se il valore di Δz è piccolo l'innalzamento del fondo può essere realizzato con una sola briglia. In caso contrario il dislivello dovrà essere distribuito su più briglie.

Il dimensionamento delle briglie, per quanto riguarda l'aspetto idraulico, dovrà essere finalizzato a:

- a) consentire il passaggio della portata attraverso la gàveta al di sopra del corpo della briglia evitando eccessivi rigurgiti, danni alla struttura ed erosione alle sponde;
- b) favorire la dissipazione dell'energia cinetica posseduta dalla lama liquida stramazzante, evitando fenomeni di erosione localizzata al piede che potrebbe danneggiare la stabilità della struttura attraverso lo scalzamento del paramento di valle;
- c) controllare il moto di filtrazione al di sotto dell'opera, evitando che si verifichi sifonamento al piede a scapito della stabilità della struttura.

Per il dimensionamento statico della briglia, una volta determinata l'altezza Z della stessa in base al valore complessivo ΔZ ed al numero di briglie, si tratta di determinare le altre dimensioni, cioè lo spessore del corpo



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

alla base b , lo spessore s dell'opera al coronamento, l'altezza della fondazione a ed il valore da assegnare alle scarpe a monte ed a valle am e av .

Per il dimensionamento della briglia si farà riferimento allo schema riportato di seguito:

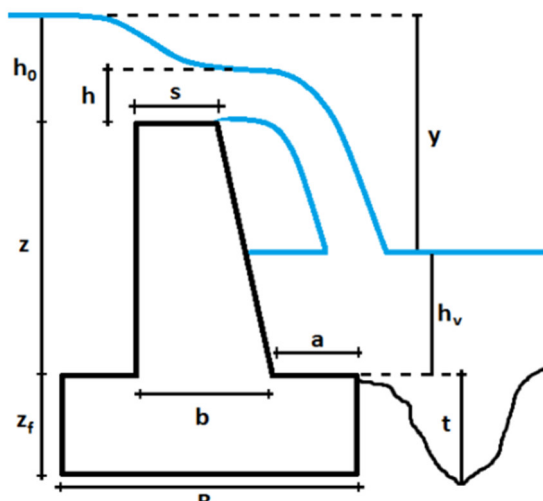


Figura 53. Dimensioni caratteristiche di una briglia

Verifiche di stabilità della briglia vanno eseguite secondo i seguenti schemi:

- 1) Prima dell'interrimento;
- 2) In esercizio, caso drenato: è avvenuto l'interrimento e sono presenti dreni volti a ridurre la pressione dell'acqua sul parametro di monte;
- 3) In esercizio, caso non drenato: è avvenuto l'interrimento e i dreni sono ostruiti.

Di seguito sono riportate le condizioni che ogni verifica deve soddisfare.

A. Verificare che la briglia non scorra per azione delle spinte sul paramento di monte.

Alla spinta della corrente si oppongono: o Il peso della briglia; o L'azione dell'acqua a valle della briglia; o La terra che ricopre la base di fondazione a valle della briglia.

B. Verificare che la briglia non ruoti attorno ad un punto critico detto polo.

C. Verifica di schiacciamento. Il terreno deve resistere alle azioni di schiacciamento dovute al peso della briglia e alle forze agenti su di essa.

D. Verifica idraulica a sifonamento.

Il sifonamento è un fenomeno che avviene a causa della filtrazione al di sotto del piano di fondazione della briglia. Esso può: o scalzare la fondazione della briglia o oppure creare dei canali al di sotto della fondazione i quali, ingrandendosi, possono causare il crollo della briglia. A questo proposito uno dei possibili accorgimenti è la costruzione di un taglione a monte della fondazione.

SOGLIE DI FONDO

La differenza tra briglie e soglie è che, mentre le briglie sporgono (di qualche metro) sopra l'alveo, le soglie hanno lo scopo di fissare l'altimetria, in modo che il profilo non possa abbassarsi in corrispondenza della soglia.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

VASCHE DI ESPANSIONE E VALLI TRASVERSALI

Le vasche di accumulo e le aree di espansione si collocano a monte delle zone abitate e assicurano la sconnessione idraulica tra queste e i versanti dai quali si potrebbero originare le colate. In particolare, esse sono destinate a fare espandere le colate di fango e a rallentarne la velocità, grazie alla brusca diminuzione di pendenza, alla azione dei limitatori delle portate in uscita e alla eventuale presenza di dispositivi frangicolata. Le vasche devono essere in grado di contenere il volume di progetto, non potendosi fare pieno affidamento sull'effetto di laminazione (che a vantaggio di sicurezza va trascurato), dal momento che, in caso di evento, le luci di uscita potrebbero, almeno parzialmente, ostruirsi. Trascurare l'effetto di laminazione delle colate di fango assicura, peraltro, un margine di sicurezza più elevato. Tale effetto può essere, invece, considerato nel caso di flussi idrici quando il sistema di valle sia insufficiente a contenere la piena di progetto. In tal caso, infatti, i volumi sono molto più contenuti rispetto a quelli delle colate di fango e i rischi di ostruzione delle luci appaiono decisamente minori.

Nella realizzazione di un'area di espansione, particolare cura deve essere posta nell'assicurare il corretto imbocco nella vasca del flusso di eventuali colate. Si devono perciò creare: opportuni inviti con briglie dotate di savanella profonda, tratti canalizzati e muri di contenimento, soprattutto nei casi in cui si temano avulsioni. Le aree di espansione sono destinate a riempirsi solo in occasione di colate di fango che le impegnano in tutto o in parte. In ogni caso il fango accumulato deve essere immediatamente asportato in modo da rendere nuovamente disponibile l'intero volume. Si devono perciò prevedere rampe di accesso per i mezzi. E si deve, inoltre, evitare che il volume utile risulti impegnato progressivamente da eventi che, pur avendo singolarmente scarsa rilevanza, potrebbero produrre un effetto cumulato rilevante. Quest'ultima condizione può essere soddisfatta prevedendo percorsi differenziati tra i flussi idrici che si hanno in occasione di piene anche molto intense e i flussi fangosi delle colate, che possono raggiungere portate di picco di un ordine di grandezza maggiore. I flussi idrici non devono impegnare la vasca, perché depositerebbero i sedimenti che comunque trasportano, ma devono o attraversarla o aggirarla, per raggiungere il sistema di drenaggio a valle. I flussi fangosi, al contrario, devono entrare nell'area di espansione e occuparla, e non devono spingersi, se non in minima parte, nel sistema di drenaggio di valle.

Se la dimensione longitudinale è limitata, o se la riduzione delle pendenze risulta insufficiente a favorire l'espansione e il rallentamento della colata, è necessario realizzare all'interno della vasca idonee opere di dissipazione. Più spesso è sufficiente, invece, pavimentare, eventualmente con massi ciclopici, un'area limitata allo sbocco dei canali immissari.

La sconnessione tra la zona di generazione delle colate e l'area da proteggere può essere realizzata anche con opere trasversali che ostacolano il flusso dell'acqua e del fango e lo deviano in zone più sicure, oppure lo trattengono parzialmente, lasciando filtrare verso valle solo la quantità compatibile con il sistema di drenaggio esistente. Nel primo caso si realizza un vero e proprio vallo trasversale, costituito da un canale largo e profondo, con una pendenza sufficientemente elevata, non inferiore al 6-7%, da favorire il flusso rapido dell'acqua e del fango e impedire il deposito e la conseguente ostruzione. Il canale è sovente affiancato sul lato di valle da una arginatura che ha l'evidente scopo di contenere i flussi all'interno del canale e di evitare pericolose tracimazioni. L'arginatura può essere strutturalmente autonoma oppure concepita come innalzamento della sponda più a valle del canale, rinforzata per reggere la spinta dinamica della colata. Il canale convoglia poi, i flussi verso una vasca.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

RIVESTIMENTI SPONDALI E DI FONDO (MATERASSI)

Per quanto riguarda gli aspetti progettuali, vanno verificati gli effetti di trascinamento della corrente sugli elementi in alveo. In generale si definisce stabile un rivestimento in pietrame, sia esso costituito da materassi Reno e gabbioni (per i quali si ha presenza di rete metallica di contenimento) sia da pietrame sciolto (rip-rap) costituito da soli inerti, quando non si ha spostamento degli elementi litoidi. La condizione di inizio del movimento di questi elementi definisce il limite di stabilità del rivestimento. La tensione massima tangenziale che viene esercitata sul rivestimento di fondo t_b va confrontata con la tensione tangenziale al fondo, che può essere raggiunta senza movimento del pietrame (tensione tangenziale critica t_c). Il rivestimento risulta stabile se la tensione di trascinamento è inferiore a quella tangenziale critica (ovvero $t_b < t_c$). Con controllo delle deformazioni, per tener conto dell'effetto stabilizzante della rete, si ammette per gabbioni e materassi Reno che tale resistenza sia aumentata del 20 %, in quanto con tale valore (definito come tensione tangenziale limite) si hanno deformazioni contenute per insaccamento del pietrame. Il confronto diventa $t_b < 1.2t_c$.

A parità quindi di dimensioni il pietrame di riempimento di materassi Reno e gabbioni sopporta una tensione tangenziale più che doppia rispetto al rip-rap, grazie all'azione di contenimento della rete metallica. I valori di scabrezza e di resistenza al trascinamento ricavati dai test sperimentali sono riportati in tabella che segue.

Tabella 7. valori di resistenza al trascinamento e di scabrezza per diverse tipologie di materassi

PRODOTTI E MATERIALI O.M.	FINE LAVORI	
	Scabrezza n ($s/m^{1/3}$)	Resistenza all'erosione τ_c (Kg/m^2)
Gabbioni 50	0.0301	34.2
Materassi Reno 15-17	0.0277	20.4
Materassi Reno 23-25	0.0277	23.4
Materassi Reno 30	0.0277	27.0
Materassi Reno bitumati 23-25	0.0158	32.4
Italmac-Net	0.0303	3.5-16.0 (a)

ALTRE CARATTERISTICHE PRODOTTI	Spessore s (m)	Diametro medio d_{50} (m)
Gabbioni	0.5	0.19
Materassi Reno 15-17	0.15-0.17	0.11
Materassi Reno 23-25	0.23-0.25	0.12
Materassi Reno 30	0.3	0.125
Materassi Reno bitumati 23-25	0.23-0.25	0.12

Infine, per quanto riguarda la verifica alla velocità critica (ovvero di primo movimento) e di quella limite (ovvero alla max. deformazione ammissibile per i materiali) derivate da test di laboratorio, si rimanda alla seguente tabella. Entrambe le velocità dipendono dallo spessore dei rivestimenti e dalle dimensioni delle pietre (indicata in mm) di riempimento:

Tabella 8. valori caratteristici della velocità limite e della velocità critica per diversi diametri del materiale di riempimento



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Type	Thickness (m)	Filling stones		Critical velocity (*)	Limit velocity (*)
		stone size	d ₅₀		
Reno mattress	0,15-0,17	70-100	0.085	3.5	4.2
		70-150	0.110	4.2	4.5
	0,23-0,25	70-100	0.085	3.6	5.5
		70-150	0.120	4.5	6.1
	0,30	70-120	0.100	4.2	5.5
		100-150	0.125	5.0	6.4
Gabions	0,50	100-200	0.150	5.8	7.6
		120-250	0.190	6.4	8.0

RETI FRANGICOLATA E PARAMASSI

Il dimensionamento di un ancoraggio passivo rientra nelle “Norme per le opere interagenti con i terreni e con le rocce, per gli interventi nei terreni e per la sicurezza dei pendii” delle NTC 2018.

Le norme cui si fa riferimento sono le seguenti:

- D.M 17.01.2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
- EN1997-1 Progettazione Geotecnica;
- Raccomandazioni AICAP “Ancoraggi nei terreni e nelle rocce” del giugno 2012.

Per la realizzazione degli elementi di connessione tra terreno e struttura nella messa in opera delle barriere contro le colate detritiche si opera nel seguente modo:

- si realizza un foro di lunghezza e diametro adeguati;
- si inserisce nel foro un elemento metallico;
- si inietta della miscela cementizia per riempire l'intercapedine tra elemento metallico e foro.

Per il corretto dimensionamento bisogna quindi considerare i seguenti elementi:

- la verifica della sezione di acciaio;
- la verifica dell'adesione acciaio-malta;
- la verifica dell'adesione malta-substrato.

Il carico agente sugli ancoraggi di fondazione di una barriera contro le colate detritiche è estremamente variabile in funzione dei meccanismi di impatto e sollecitazione della struttura. Per questo motivo si assume che il carico agente sugli ancoraggi non possa essere superiore al valore del carico massimo che il “sistema” funi di supporto-freni ad anello è in grado di trasferire agli ancoraggi stessi. Tale valore, per le barriere utilizzate nella pratica tecnica, risulta dell'ordine dei 350 kN.

TOMBATURE

Il progettista dovrà preliminarmente procedere ad un adeguato rilievo delle dimensioni del manufatto (sezioni trasversali e profilo longitudinale). Particolare attenzione deve essere posta allo studio del profilo di corrente in alveo in corrispondenza di strutture che interagiscono con la corrente, quali i tombini idraulici e ponticelli, attraverso modelli di calcolo di uso comune nella pratica tecnica (es. HEC-RAS). Ciò al fine di indagare adeguatamente gli eventuali fenomeni di rigurgito che si vengono a creare, oltre agli effetti che gli stessi hanno



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

nelle aree limitrofe all'alveo e sulle strutture stesse. A tal fine, si può fare utile riferimento alla metodologia proposta da FHWA (Federal Highway Administration –USA).

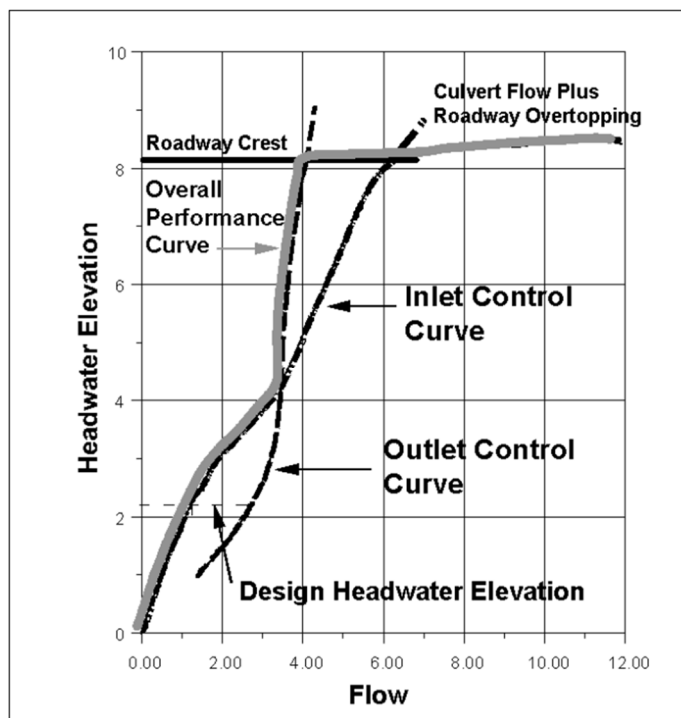


Figura 54. Comportamento idraulico attraversamento stradale (tratto da FHWA)

L'adeguamento degli attraversamenti dovrà essere perseguito attraverso interventi a carattere infrastrutturale, ma anche mediante specifiche azioni di tipo manutentivo, e ad alto livello di efficacia, da prevedersi sistematicamente su tutti i manufatti idraulici presenti. In particolare, in seguito ad una fase preliminare di ricognizione e diagnosi dello stato di fatto e di programmazione in ordine di priorità/livello di pericolosità, occorrerà prevedere:

- il ripristino delle sezioni originarie degli attraversamenti, parzialmente ridotte a causa di depositi di materiale trasportato e vegetazione, mediante operazioni di pulizia e rimozione degli accumuli sul fondo;
- rimozione del rivestimento di fondo nei tratti in cui sono stati realizzati interventi localizzati, prescindendo dalla sistemazione complessiva del corso d'acqua e ripristino del profilo di fondo originario;
- spostamento dei sottoservizi che determinano un ingombro e un restringimento della sezione idraulica.

ALVEI STRADA

Particolare attenzione va posta alla regimentazione delle acque di piattaforma stradale, nella maggioranza dei casi, totalmente assente. Nel caso in cui l'alveo strada presenti opere utili in tal senso, il progettista dovrà valutarne il grado di manutenzione e la capacità di smaltimento, anche in funzione della tipologia e del grado di manutenzione del recapito finale di tali acque.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Nel caso in cui non siano presenti opere, il progettista predisporrà un adeguato sistema di smaltimento, indicando tipologia di opere previste (zanelle, griglie etc.) ed il recapito finale previsto. Se al recapito individuato fanno capo altri reticoli idraulici (naturali e/o artificiali), va verificata l'efficienza idraulica dello stesso prendendo a riferimento tutti i bacini afferenti.

III. PROCEDURA DI AFFIDAMENTO DEI LAVORI, LIVELLI DELLA PROGETTAZIONE E ACCORPAMENTO DEI SERVIZI TECNICI

L'Ordinanza speciale n. 4 del 31 maggio 2023, "Approvazione del Piano degli interventi urgenti di cui all'articolo 5 ter del Decreto-Legge n.186 del 2022, convertito con la legge n.9 del 2023, adottata in base all'articolo 11, comma 2 del decreto legge 76 del 2020, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 settembre 2020, n. 120, approva il piano degli interventi per le aree e gli edifici colpiti dall'evento franoso nel comune di Casamicciola Terme nonché la ricognizione degli interventi e delle risorse impiegate e disponibili per il contrasto al dissesto idrogeologico relativo ai comuni dell'Isola di Ischia.

L'OS, ordinanza speciale, n.4 definisce, all'art. 4, i contenuti dei progetti di fattibilità tecnico economica e le procedure attuabili per la scelta dell'operatore economico incaricato della sua redazione, rimandando alle disposizioni derogatorie richiamate dall'Ordinanza n.9 del 10 marzo 2023 e ss.mm.ii. del Commissario delegato ex OCDPC 948/22 e nell'Ordinanza speciale n. 1 dell'11 aprile 2023 del Commissario straordinario. Ai sensi dell'OS n.4 trovano comunque applicazione, secondo i comuni principi di diritto intertemporale e secondo le disposizioni transitorie di volta in volta emanate, le norme di legge o di regolamento, anche sopravvenute, di maggiore semplificazione e accelerazione delle procedure selettive degli operatori economici e di conferimento degli incarichi e stipula dei relativi contratti, ivi inclusa la disciplina contenuta nell'articolo 140 del nuovo codice dei contratti pubblici di cui al decreto legislativo 31 marzo 2023, n. 36, se di maggiore semplificazione e accelerazione, secondo la tempistica disposta dagli articoli 225, 226 e 229 del predetto decreto.

Le scelte procedurali effettuate nel presente documento tengono conto della lettura congiunta della normativa su richiamata e del D.lgs.36/2023.

Ai fini dell'esecuzione degli interventi si prevede l'affidamento congiunto della progettazione e dell'esecuzione tramite appalto integrato; tale scelta è stata utilizzata per delineare l'architettura delle procedure di affidamento in cui il calcolo delle parcelle dei professionisti è stato effettuato secondo le indicazioni dell'Allegato I.13 del DLgs 36/2023.

I livelli della progettazione su cui saranno sviluppati tutti gli interventi sono definiti nell'art.41 del Dlgs 36/2023 e sono:

- Progetto di Fattibilità tecnico-economica PFTE;
- Progetto Esecutivo PE.

Nella sua articolazione, la progettazione dovrà assicurare, in generale, quanto segue:

- il soddisfacimento dei fabbisogni del Committente e della collettività;
- la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni paesaggistici, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza delle costruzioni;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- la rispondenza ai requisiti di qualità tecnico-funzionale, nonché il rispetto dei tempi e dei costi previsti;
- il rispetto di tutti i vincoli esistenti, con particolare riguardo a quelli idrogeologici, sismici, archeologici, paesaggistici e forestali;
- la minimizzazione dell'impiego di risorse materiali non rinnovabili nell'intero ciclo di vita delle opere;
- il rispetto dei principi della sostenibilità economica, territoriale, ambientale e sociale dell'intervento, anche per contrastare il consumo del suolo, incentivando anche il recupero, il riuso la valorizzazione e l'incremento del patrimonio sentieristico dell'Isola di Ischia;
- l'accessibilità e l'adattabilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche;
- i) la compatibilità geologica, idraulica e geomorfologica dell'opera.

Il progetto di fattibilità tecnico-economica:

- a) individua, tra più soluzioni possibili, quella che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire;
- b) sviluppa, nel rispetto del quadro delle necessità, tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui al precedente punto;
- c) individua le caratteristiche dimensionali, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare, compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali;
- d) consente, ove necessario, l'avvio della procedura espropriativa;
- e) contiene tutti gli elementi necessari per il rilascio delle autorizzazioni e approvazioni prescritte;
- f) contiene il piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti.

Il progetto esecutivo, in coerenza con il progetto di fattibilità tecnico-economica:

- a) sviluppa un livello di definizione degli elementi tale da individuarne compiutamente la funzione, i requisiti, la qualità e il prezzo di elenco;
- b) è corredato del piano di manutenzione dell'opera per l'intero ciclo di vita e determina in dettaglio i lavori da realizzare, il loro costo e i loro tempi di realizzazione;
- c) nel caso in cui la stazione appaltante confermi la volontà di procedere con l'affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dei lavori (appalto integrato), il nuovo progettista dovrà accettare senza riserve l'attività progettuale svolta in precedenza.

Per tutti gli interventi, l'affidamento della redazione del progetto di fattibilità tecnico economica potrà prevedere, oltre a quanto già considerato nelle prestazioni poste a base di gara, il contestuale affidamento, opzionale, anche delle attività di redazione del progetto esecutivo (PE), di Direzione dei lavori (DL) e di Responsabile della sicurezza in fase di esecuzione (CSE). L'Amministrazione Aggiudicatrice dovrà riservarsi la possibilità di incaricare un proprio tecnico dipendente per lo svolgimento, in tutto o in parte, di dette attività, compatibilmente con le disponibilità in organico.

Per il medesimo affidamento si potrà prevedere che il contraente individuato svolga anche le attività inerenti alle indagini e alle prove utili alla ricostruzione dei modelli geologico, geotecnico, idraulico e di propagazione delle frane ai fini della verifica e del corretto dimensionamento delle opere di difesa e di mitigazione del



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

dissesto. Tali attività, configurabili come lavori, potranno essere subappaltate in quanto accessorie e non prevalenti.

I PFTE e PE saranno sottoposti alla procedura di verifica della progettazione prevista dall'art. 42 del Codice dei Contratti. I professionisti incaricati di effettuare la verifica saranno selezionati tramite le procedure previste dal medesimo codice e dalle Ordinanze del Commissario Straordinario.

L'attività di verifica, con esclusione dell'attività di verifica relativa ai livelli di progettazione verificati internamente, qualora sia affidata a soggetti esterni alla stazione appaltante, è affidata unitariamente.

Alle procedure di affidamento delle attività di verifica potranno partecipare, in forma singola o associata, i soggetti accreditati come Organismi di ispezione di tipo A e di tipo C, nonché, per verifiche di progetti relativi a lavori di importo inferiore a 20 milioni di euro, i soggetti di cui all'articolo 66, che dispongono di un sistema di controllo di gestione della qualità. Per verifiche di progetti relativi a lavori di importo superiore a 20 milioni di euro, l'accreditamento, ai sensi della norma UNI EN ISO/IEC 17020, come Organismi di ispezione di tipo A e di tipo C, deve essere posseduto da tutti i soggetti concorrenti in forma associata. In caso di associazione temporanea, la mandataria deve possedere una quota in misura almeno pari al 50 per cento dei requisiti economico-finanziari e tecnico-organizzativi stabiliti dalla stazione appaltante e la restante percentuale deve essere posseduta dalle mandanti.

Tutti gli interventi saranno sottoposti al collaudo tecnico amministrativo. L'Amministrazione aggiudicatrice potrà riservarsi la possibilità di incaricare un proprio tecnico dipendente per lo svolgimento, in tutto o in parte, di dette attività, compatibilmente con le disponibilità in organico o procedere alla selezione di un professionista esterno.

IV. ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO

Progetto di fattibilità tecnico economica (PFTE)

La redazione del PFTE dovrà basarsi sulle valutazioni, sugli studi e sui risultati del Piano degli interventi urgenti approvato con OS 4 del 31 maggio 2023 del Commissario Straordinario. Tale documento, che riporta valutazioni inerenti alle diverse tipologie di intervento, evidenziando, in linea generale, le casistiche nei quali ciascuno di essi è preferibile, contiene:

- a) l'analisi dello stato di fatto dell'area degli interventi;
- b) l'inquadramento territoriale dell'area d'intervento;
- c) individuazione, tramite elaborati descrittivi, cartografici e grafici, in relazione al tipo e alla dimensione dell'intervento, delle possibili alternative progettuali, e relativo confronto sulla base delle caratteristiche funzionali, tecniche, economico, finanziarie, anche in relazione agli aspetti connessi alla manutenibilità.;
- d) schemi grafici che descrivano e consentano l'individuazione delle caratteristiche essenziali delle alternative progettuali esaminate;
- e) indicazione dei tempi previsti per l'attuazione degli interventi;
- f) stima sommaria dei costi, mediante l'adozione di prezzi parametrici;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

ed è, pertanto, il documento che contiene il quadro esigenziale della committenza e la valutazione di fattibilità degli interventi.

In generale, nella redazione del PFTE deve aversi particolare riguardo:

- all'utile reimpiego dei materiali di scavo (nella qualità di sottoprodotti e/o per interventi di ingegneria naturalistica), minimizzando i conferimenti a discarica;
- alla ispezionabilità e manutenibilità dell'opera;
- all'adozione dei migliori indirizzi per i processi e le modalità di trasporto e stoccaggio delle merci, beni strumentali e personale, funzionali alle fasi di avvio, costruzione e manutenzione dell'opera, privilegiando modelli, processi e organizzazioni certificati.

Durante la fase di progettazione di fattibilità tecnica ed economica devono essere svolte adeguate indagini e studi conoscitivi (morfologia, geologia, geotecnica, idrologia, idraulica, sismica, unità ecosistemiche, evoluzione storica, uso del suolo, destinazioni urbanistiche, valori paesistici, architettonici, storico-culturali, archeologia preventiva, vincoli normativi, ecc.) anche avvalendosi di tecnologie di rilievo digitale finalizzate alla definizione di modelli informativi dell'esistente.

Relativamente, in particolare, alle modellazioni a carattere geologico, geotecnico e idraulico, richiamando quanto previsto dalle NTC 2018 e dalla connessa Circolare esplicativa del 21/01/2019, **il Progetto di Fattibilità tecnico economica dovrà sviluppare, nella relazione tecnica di cui al successivo punto b), in modo compiuto, le seguenti tematiche:**

- verifica e integrazione di dettaglio delle cartografie topografiche di riferimento progettuale in considerazione delle variazioni post evento, indotte sia dalle dinamiche geomorfologiche sia da interventi di messa in sicurezza;
- definizione e verifica dello stato conservativo del costruito presente in riferimento sia a pregresse opere di mitigazione dei rischi (es: briglie, opere di sostegno etc.) sia a costruzioni anche per civile abitazione, potenzialmente interferenti con le opere da eseguirsi;
- integrazione delle conoscenze geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche generali attraverso rilievi di dettaglio finalizzati alla conferma degli assetti litostrutturali indicati nelle cartografie di riferimento del Piano;
- definizione dei modelli geologici generali e puntuali relativi alle opere di progetto attraverso la ragionata integrazione delle conoscenze pregresse e di quelle da acquisire attraverso le indagini da eseguire (cfr. elenco indagini paragrafo VII), e illustrati attraverso opportune cartografie e sezioni geologiche;
- definizione di dettaglio dello stato e della distribuzione del carico vegetazionale presente nelle aree di intervento al fine della locale definizione di azioni di manutenzione;
- con riferimento agli scenari definiti nel Piano degli interventi relativi alla propagazione di eventi di flusso, sia valanghivo che ipercentrato, occorre effettuare valutazioni di dettaglio anche basate sulle implementate conoscenze geologiche, litostratigrafiche, geotecniche e idrauliche acquisite con le campagne di indagine da realizzare;
- con riferimento agli scenari definiti nel Piano relativi alle frane da crollo e alla conseguente invasione e impatto di blocchi, valutazioni di dettaglio anche basate sulle implementate conoscenze geologiche e geomeccaniche acquisite con le campagne di indagine da realizzare;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- valutazione locale della stabilità dei versanti in presenza e in assenza delle opere da realizzarsi.
- definizione dei modelli geologici generali e puntuali relativi alle opere di progetto attraverso la ragionata integrazione delle conoscenze pregresse e di quelle da acquisire attraverso le indagini da eseguire (cfr. elenco indagini paragrafo VII) e illustrati attraverso opportune cartografie e sezioni geologiche;

Il PFTE dovrà, in ogni caso, essere composto almeno dai seguenti elaborati:

- a) relazione generale;
- b) relazione tecnica, corredata di rilievi, accertamenti, indagini e studi specialistici;
- c) relazione di verifica preventiva dell'interesse archeologico (articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, ed eventuali indagini dirette sul terreno, anche digitalmente supportate;
- d) documenti per la Valutazione di Incidenza (VINCA) per le opere che ricadono nei siti Natura 2000;
- e) studio di impatto ambientale, per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, di seguito «VIA»;
- f) relazione di sostenibilità dell'opera;
- g) rilievi plano-altimetrici e stato di consistenza delle opere esistenti e di quelle interferenti nell'immediato intorno dell'opera da progettare;
- h) elaborati grafici delle opere, nelle scale adeguate, integrati e coerenti con i contenuti dei modelli informativi, quando presenti;
- i) computo estimativo dell'opera;
- j) quadro economico di progetto;
- k) cronoprogramma;
- l) piano di sicurezza e di coordinamento, finalizzato alla tutela della salute e sicurezza dei lavoratori nei cantieri, ai sensi del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nonché in applicazione dei vigenti accordi sindacali in materia. Stima dei costi della sicurezza;
- m) piano preliminare di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- n) piano preliminare di monitoraggio geotecnico e strutturale;
- o) per le opere soggette a VIA, e comunque ove richiesto, piano preliminare di monitoraggio ambientale;
- p) piano particellare delle aree espropriande o da acquisire, ove pertinente.

I contenuti degli elaborati sopra riportati dovranno essere conformi alle previsioni degli articoli da 7 a 20 dell'Allegato I.7 del DLgs 36/2023 e alle pertinenti normative o altri atti regolamentari di settore.

Al fine di agevolare e velocizzare l'esecuzione dei lavori PFTE dovrà essere redatto suddividendo l'intervento in lotti funzionali. Laddove ciò non sia opportuno, il progettista, previo confronto con il RUP, dovrà motivare la scelta di non suddividere il lavoro in stralci esecutivi.

Tenuto conto che si intende porre il PFTE alla base di un appalto di progettazione ed esecuzione, tale progetto deve essere sviluppato con un livello di approfondimento tale da individuare prestazionalmente le caratteristiche principali, anche geometriche, formali, tecnico-costruttive e materiche, dell'intervento e segnatamente quelle alle quali il RUP attribuirà rilevanza ai fini del conseguimento degli obiettivi e dei risultati desiderati.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Progetto esecutivo (PE)

Il progetto esecutivo, redatto in conformità al precedente livello di progettazione di fattibilità tecnico-economica, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto con l'indicazione delle coperture finanziarie e il cronoprogramma coerente con quello del progetto di fattibilità tecnico-economica. Il progetto esecutivo deve essere sviluppato a un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto deve essere, altresì, corredato di apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti, in relazione al ciclo di vita dell'opera stessa.

Il progetto esecutivo che deve essere redatto nel pieno rispetto delle prescrizioni dettate nei titoli abilitativi o in sede di accertamento di conformità urbanistica, o di conferenza dei servizi o di pronuncia di compatibilità ambientale, ove previste, è composto da:

- a) relazione generale;
- b) relazioni specialistiche;
- c) elaborati grafici, comprensivi anche di quelli relativi alle strutture e agli impianti, nonché, ove previsti, degli elaborati relativi alla mitigazione ambientale, alla compensazione ambientale, al ripristino e al miglioramento ambientale;
- d) calcoli del progetto esecutivo delle strutture e degli impianti;
- e) piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti;
- f) aggiornamento del piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81;
- g) quadro di incidenza della manodopera;
- h) cronoprogramma;
- i) elenco dei prezzi unitari ed eventuali analisi;
- j) computo metrico estimativo e quadro economico;
- k) eventuale piano particellare di esproprio aggiornato;
- l) relazione tecnica ed elaborati di applicazione dei criteri minimi ambientali (CAM) di riferimento, di cui al codice, ove applicabili;
- m) fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera, recante i contenuti di cui all'allegato XVI al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81.

Per le opere soggette a valutazione d'impatto ambientale (VIA) e comunque ove espressamente richiesto, il progetto esecutivo comprende inoltre il manuale di gestione ambientale del cantiere.

Il progetto esecutivo non può prevedere significative modifiche alla qualità e alle quantità delle lavorazioni previste nel progetto di fattibilità tecnica ed economica. Sono ammesse le modifiche qualitative e quantitative, contenute entro i limiti stabiliti dal codice, che non incidano su eventuali prescrizioni degli enti competenti e che non comportino un aumento dell'importo contrattuale.

I contenuti degli elaborati sopra riportati dovranno essere conformi alle previsioni degli articoli da 22 a 33 dell'Allegato I.7 del DLgs 36/2023 e alle pertinenti normative o altri atti regolamentari di settore.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

V. COPERTURA FINANZIARIA DEGLI INTERVENTI

L'Ordinanza speciale n. 4 prevede che gli interventi adottati nel piano trovino copertura con le risorse, pari a Euro 40 milioni, stanziati con l'art. 5-ter, comma 6, del decreto legge n. 186/2022, come convertito, con modificazioni, dalla legge n. 9/2023.

Tenuto conto della ricognizione finanziaria di cui all'art. 2 della presente ordinanza, e della necessità di garantire la prosecuzione delle attività di ricostruzione pubblica e privata post sisma 2017 nonché delle altre finalità previste dal decreto-legge 109/2018 e successive modifiche e integrazioni, l'importo su riportato è stato integrato della somma di Euro 20 milioni destinati alla prima attuazione del Piano degli interventi di cui all'art. 1, attingendo alla contabilità speciale di cui all'art. 19 del decreto-legge n. 109/2018.

VI. INDIVIDUAZIONE DI DETTAGLIO DELLE OPERE

Al fine di suddividere gli interventi previsti in gare di progettazione sono state individuate quattro categorie di lavori ai sensi dell'allegato Z1 del DM 17 Giugno 2016 come richiamato dal combinato disposto dell'art. 41, comma 15 e Allegato I.13 del nuovo Codice appalti:

- **Idraulica:** per la categoria di lavori legati alla manutenzione straordinaria o alla nuova costruzione di briglie, soglie, sponde, vasche ed in genere opere di miglioramento dell'efficienza idraulica degli alvei e di sistemazione dei corsi d'acqua;
- **Strutture:** categoria di lavori riguardanti prevalentemente gli interventi strutturali e di consolidamento dei versanti;
- **Ambiente:** categoria di lavori che riguarda le sistemazioni vegetali e interventi di disgaggio massi.

Per le categorie individuate, in funzione delle opere previste, si riportano nella seguente tabella le destinazioni funzionali secondo il citato D.M. 17 giugno 2016 con i rispettivi gradi di complessità:

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
IDRAULICA	Opere di bonifica e derivazioni	D.02	Bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani	0,45
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95
	Strutture speciali	S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	1,05
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

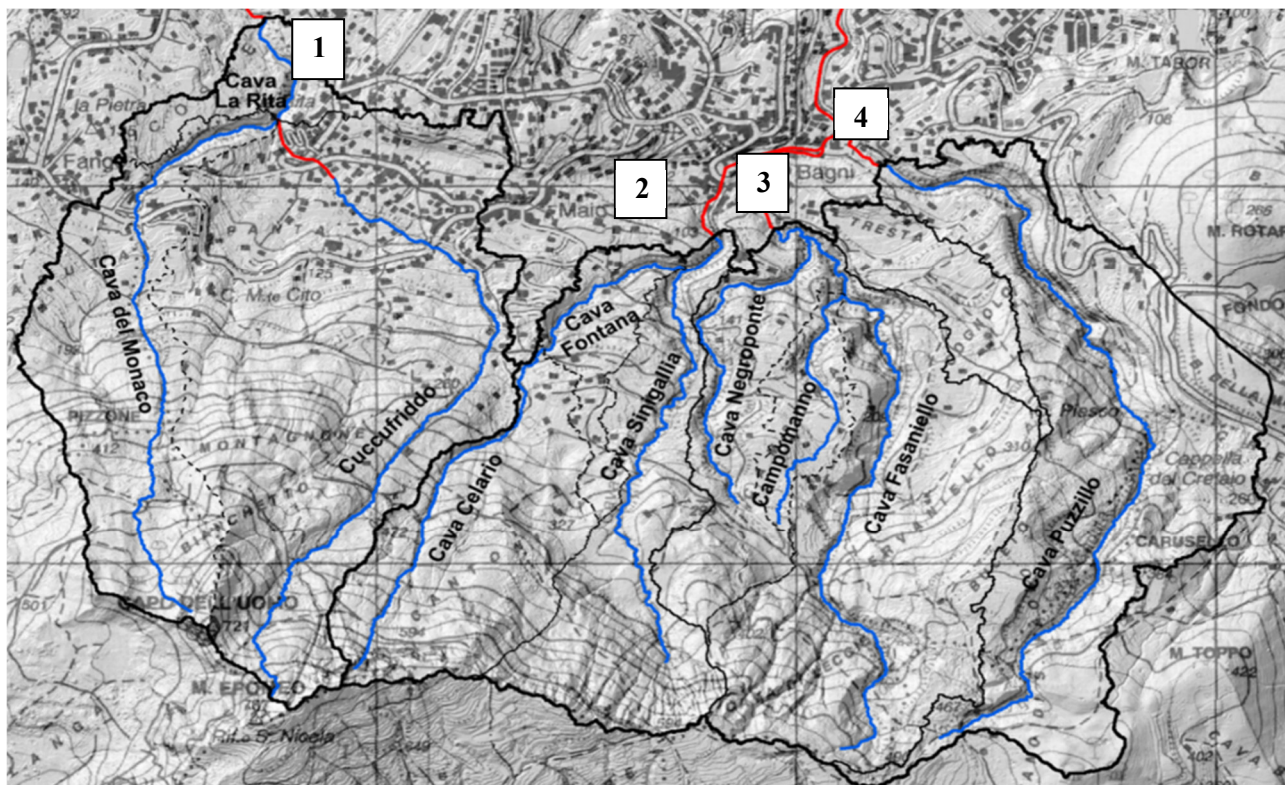
La categoria idraulica individua tutti gli interventi che, per un corretto dimensionamento, necessitano di un calcolo idraulico ed idrologico. In particolare, ai fini della verifica ai sensi delle NTC2018 delle sezioni più critiche determina la necessità di suddividere gli interventi in lotti, sono stati raggruppati tutti gli interventi afferenti al medesimo sistema idraulico in modo da affidare ad un unico operatore economico il calcolo dell'intero sistema. A tal riguardo, per una corretta suddivisione, sono state individuate le sezioni di chiusura di ogni sistema idraulico come indicato nella figura seguente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA



Nello specifico ad ogni chiusura idraulica affluiscono i seguenti alvei:

- Chiusura idraulica N1: Cava Cuccufriddo-La Rita, Cava del Monaco
- Chiusura idraulica N2: Cava Celario, Cava Fontana, Cava Sinigallia
- Chiusura idraulica N3: Cava Negroponte, Campomanno, Cava FasanIELlo
- Chiusura idraulica N4: Cava PuzZillo

Essi rappresentano 4 sistemi idraulici indipendenti che confluiscono in tratti tombati indipendenti (chiusura idraulica 1), oppure in unico tratto tombato (chiusura idraulica 2,3,4) prima di raggiungere il mare. La corretta verifica del tratto tombato relativo alle chiusure idrauliche 2,3 e 4 dovrà per forza di cose tenere in conto di quanto previsto per i tre sistemi indipendenti afferenti alle sezioni di chiusura su menzionate. Il piano degli interventi prevede la realizzazione di un vallo di collegamento (sigla CU02) tra l'alveo Cuccufriddo e la vasca del Celario, per collegare idraulicamente i sottosistemi definiti chiusura idraulica N1 e N2. La struttura commissariale avrà l'onere di coordinare gli operatori economici aggiudicatari delle due gare.

Sulla base delle considerazioni effettuate e delle categorie e sezioni di chiusura individuate vengono individuati le seguenti 12 opere:

CATEGORIA IDRAULICA				
OPERA	ALVEO	IMPORTO PER ALVEO	SEZ	IMPORTO COMPLESSIVO
1	CAVA DEL MONACO	9.000.000 €	1	17.000.000 €
	CUCCUFRIDDO – LA RITA	8.000.000 €		
2	CAVA CELARIO	13.000.000 €	2	43.000.000 €
	CAVA FONTANA	13.000.000 €		
	CAVA SINIGALLIA	17.000.000 €		
	CAVA NEGROPONTE	8.000.000 €	3	27.000.000 €



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

3	CAMPOMANNO	3.000.000 €		
	CAVA FASANIELLO	16.000.000 €		
4	CAVA PUZZILLO	7.000.000 €	4	7.000.000 €

CATEGORIA STRUTTURE		
OPERA	ALVEO	IMPORTO LOTTO
5	CAVA DEL MONACO	4.000.000 €
6	SINIGALLIA	2.000.000 €
7	CAVA FASANIELLO	5.000.000 €
8	CAVA PUZZILLO	4.000.000 €
OPERA	ALVEO	IMPORTO LOTTO
9	SCALA COMUNALE IC04	2.000.000 €
10	SCALA COMUNALE IC05	2.000.000 €
11	CAVA FASANIELLO	1.000.000 €
12	SCALA COMUNALE IC03	2.000.000 €

Nelle tabelle precedenti è stato riportato il valore complessivo dei quadri economici per ciascuna delle opere selezionate sulla base della su indicata categorizzazione.

Le opere sono state individuate sulla base di valutazioni di natura tecnica e progettuale legate fondamentalmente al bacino imbrifero sotteso alla 4 cruciali sezioni di chiusura in corrispondenza dell'imboccatura degli alvei tombati. Gli importi stimati si riferiscono al quadro economico.

Per ciascun intervento l'affidatario dell'incarico di predisposizione del PTFE dovrà prevedere la suddivisione in stralci funzionali in modo da consentire di affidare i successi appalti integrati relativi alla progettazione esecutiva e all'esecuzione dei lavori secondo modalità e tempi funzionali all'economia generale del procedimento di appalto nonché all'efficacia delle soluzioni progettuali rispetto alla mitigazione dei rischi ed infine alla disponibilità delle risorse finanziarie così come previsto dall'art. 5 ter della Legge 9 del 2023.

Nell'ambito delle singole gare, sulla base delle criticità presenti nei contesti geologico e geomorfologico, nonché delle opere in esso previste, è stata effettuata una definizione di massima delle indagini, delle prove e dei relativi costi, utili alla ricostruzione dei modelli geologico, geotecnico e di propagazione delle frane che sono finalizzati alla verifica ed al dimensionamento delle opere stesse.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 1

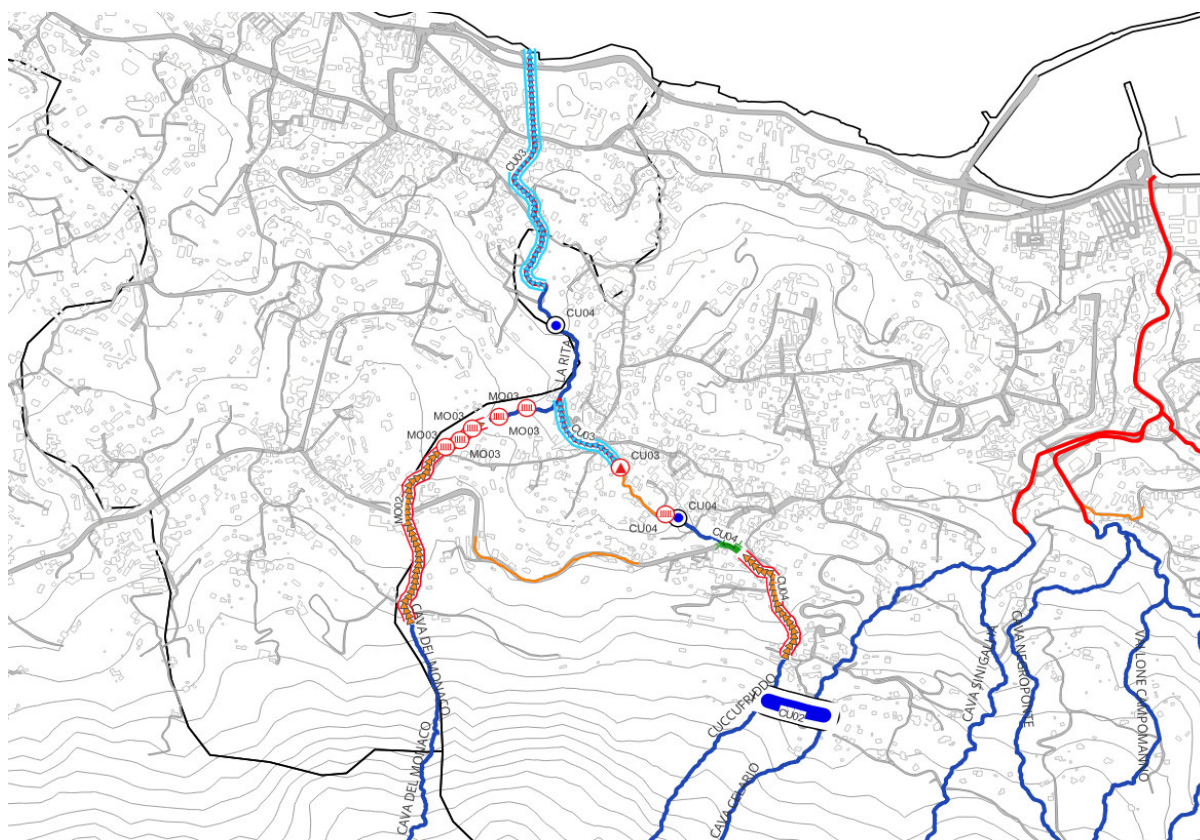
Descrizione intervento

Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei Del Monaco, Cuccufriddo, La Rita.

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
IDRAULICA	Opere di bonifica e derivazioni	D.02	Bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani	0,45
STRUTTURE	Strutture speciali	S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	1,05

Tipologia e localizzazione interventi





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Cuccufreddo - la Rita	CU02	S.05 e D.02	1	Interventi di mitigazione dell'impatto dei flussi detritici della cava Cuccufreddo.	€ 4 000 000,00
Cuccufreddo - la Rita	CU03	S.05 e D.02	1	Miglioramento dell'efficienza idraulica del tratto tombato alla foce della cava Cuccufreddo	€ 2 000 000,00
Cuccufreddo - la Rita	CU04	S.05 e D.02	1	Sistemazione idraulica della cava Cuccufreddo a valle fino alla tombatura	€ 2 000 000,00
Monaco	MO02	S.05 e D.02	1	Sistemazione idraulica della cava Del Monaco fino alla confluenza con la cava La Rita	€ 4 000 000,00
Monaco	MO03	S.05	1	Briglie aperte nel tratto della cava Del Monaco subito a monte della confluenza con la cava La Rita	€ 5 000 000,00
TOTALE APPALTO LOTTO 1					€ 17 000 000,00

Importi

Gara 1 - CATEGORIA IDRAULICA	
Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei Del Monaco, Cuccufreddo , la Rita	
Importo lavori opere strutturali Dighe, Conche, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, S.05	7 113 986,54 €
Importo lavori opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani D.02	3 048 851,37 €
Importo lavori	10 162 837,91 €
Importo Totale Appalto QTE	17 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	702 083,80 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara, vede la realizzazione di:

- n. 16 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 240 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 80 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 12 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 17 Tomografie sismiche;
- n. 12 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 10 Piezometri a tubo aperto;
- n. 31 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- n. 30 pozzetti esplorativi;
- n. 30 prove di misurazione di suzione;
- n. 10 prelievo di campioni durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi;
- n. 10 prove di laboratorio sui campioni prelevati nei pozzetti;
- n. 150 fioretture.

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 1 è pari ad € **183.885,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttoria	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	50gg
Relazione geologica	15gg
Redazione PFTE	70gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Verifica e validazione PFTE

40gg

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 1		
a)	lavori a corpo, a misura;	10 162 837,91 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	508 141,90 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		10 670 979,80 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	533 548,99 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	300 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	70 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	1 067 097,98 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	533 548,99 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	106 709,80 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	1 600 646,97 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	170 735,68 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	42 683,92 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	30 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	20 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	91 465,54 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	213 419,60 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	1 067 097,98 €
	22% Spese tecniche	392 064,75 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		6 329 020,20 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		17 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara prevedono la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo. L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	662.757,23 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	165.586,82 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	289.497,53 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	129.972,50 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	183.885,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
---	-------------	--



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	50 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	15 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	70 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15 gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	40 gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 2

Descrizione intervento

Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei Celario, Fontana, Sinigallia

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
IDRAULICA	Opere di bonifica e derivazioni	D.02	Bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani	0,45
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95
	Strutture speciali	S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	1,05
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

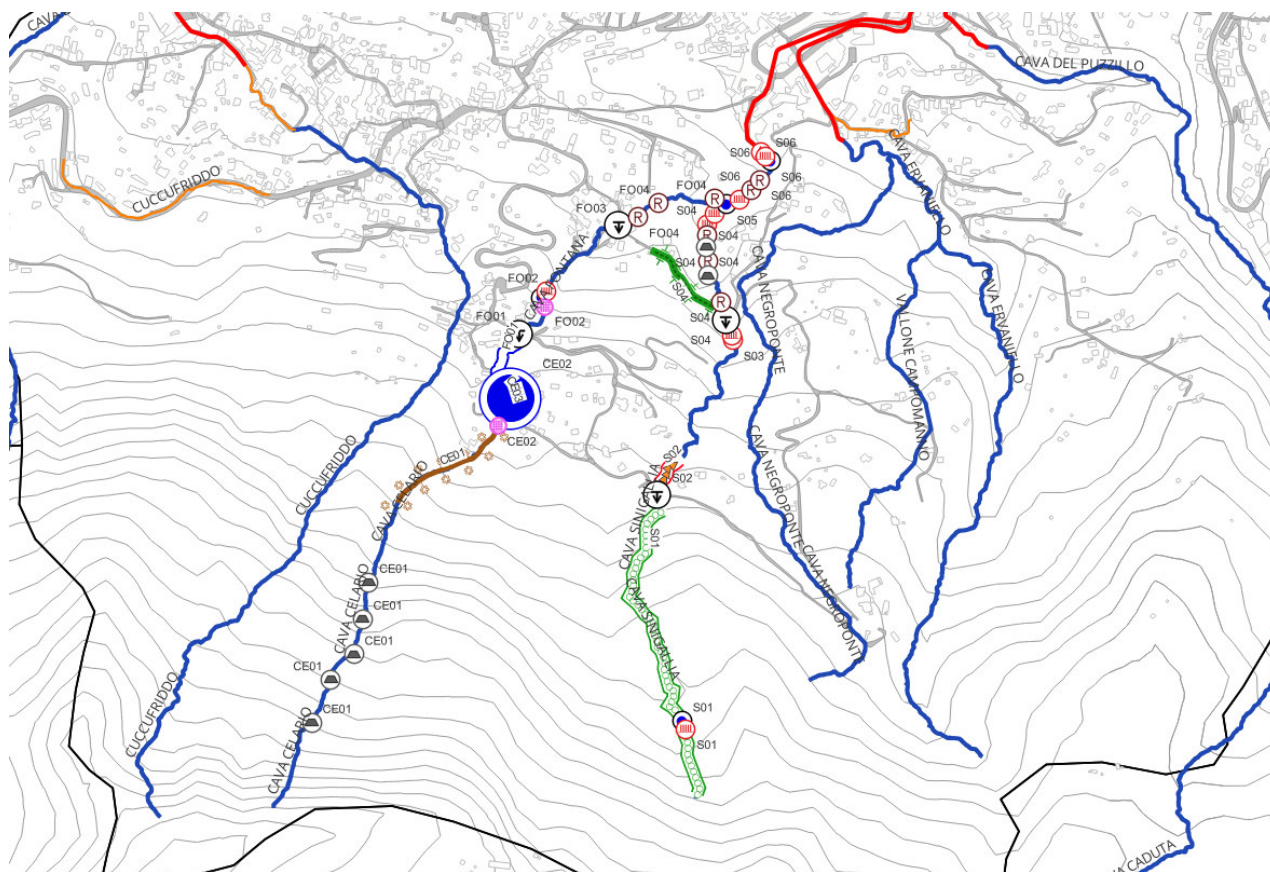


Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Tipologia e localizzazione interventi



ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Sinigallia	S01	S.05, D.02 e P.03	2	Vasca di espansione di circa 5000 mc, pulizia biomassa ed eventuali disaggi	€ 6 000 000,00
Sinigallia	S03	S.05	2	Realizzazione briglie a pettine	€ 1 000 000,00
Sinigallia	S04	S.05	2	Realizzazione briglie, recupero briglie esistenti e briglia a gradoni	€ 7 000 000,00
Sinigallia	S05	S.05	2	Vasca di espansione con briglia selettiva	€ 1 000 000,00
Sinigallia	S06	S.05	2	Realizzazione vasca espansione con briglia selettiva e recupero briglie esistenti	€ 2 000 000,00
Celario	CE01	P.03	2	Rimozione dei massi in equilibrio precario nel tratto montano della cava Celario. Già finanziato negli interventi del soggetto attuatore SMA	-
Celario	CE02a/	S.05 e D.02	2	Intervento di riduzione del rischio da flussi detritici in località Celario	€ 9 000 000,00
Celario	CE02b	S.05 e D.02	2		
Celario	CE03	S.05 e D.02	2	Inalveazione della cava a valle della località Celario fino all'incrocio con via Celario	€ 4 000 000,00
Fontana	FO01	S.05 e D.02	2	Inalveazione della cava a valle dell'incrocio con via Celario	€ 3 000 000,00
Fontana	FO02	S.05	2	Realizzazione di una vasca di laminazione e di dissipazione nel tratto medio della cava Fontana	€ 4 000 000,00
Fontana	FO03	S.05 e D.02	2	Sistemazione del collegamento idraulico tra la via Santa Barbara e la cava Fontana.	€ 2 000 000,00
Fontana	FO04	S.05 e S.04	2	Ripristino e consolidamento delle briglie esistenti nella cava Fontana a monte dell'intersezione con la cava Sinigallia.	€ 4 000 000,00



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

TOTALE APPALTO LOTTO 2 € 43 000 000,00

Importi

Gara - CATEGORIA IDRAULICA	
Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei, Celario, Fontana, Sinigallia	
Importo lavori opere strutturali Dighe, Conche, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, S.05	18 344 187,14 €
Importo lavori opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani D.02	7 861 794,49 €
Importo lavori	26 205 981,62 €
Importo Totale Appalto QTE	43 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	1 386 568,15 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 2, vede la realizzazione di:

- n. 41 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 645 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 215 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 33 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 43 Tomografie sismiche;
- n. 24 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 22 Piezometri a tubo aperto;
- n. 84 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- n. 30 pozzetti esplorativi;
- n. 30 prove di suzione;
- n. 10 prelievo di campioni durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi;
- n. 10 prove di laboratorio sui campioni prelevati nei pozzetti;
- n. 150 fiorettature;
- n. 14 carotaggi per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei manufatti esistenti;
- n. 7 prove non distruttive su manufatti esistenti.

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 2 è pari ad € **453.962,50** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttoria	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	60gg
Relazione geologica	15gg
Redazione PFTE	90gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 2		
a)	lavori a corpo, a misura;	26 205 981,62 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	1 310 299,08 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		27 516 280,71 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e) somme a disposizione della stazione appaltante per:		
1)	lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	1 375 814,04 €
2)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
3)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	300 000,00 €
4)	allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	70 000,00 €
5)	imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	2 751 628,07 €
6)	accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	1 375 814,04 €
7)	acquisizione aree o immobili, indennizzi;	275 162,81 €
8)	spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	4 127 442,11 €
9)	spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	440 260,49 €
10)	spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	110 065,12 €
11)	eventua spese per commissioni giudicatrici;	30 000,00 €
12)	spese per pubblicità;	20 000,00 €
13)	spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
14)	spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	235 853,83 €
15)	spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
16)	spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	550 325,61 €
17)	nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
18)	IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	2 751 628,07 €
	22% Spese tecniche	979 725,11 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		15 483 719,29 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		43 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	1.265.229,98 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	345.552,67 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	603.639,73 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	270.930,22 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	453.962,50 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	60 gg dalla consegna del servizio



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

2	Relazione geologica	15 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	90 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	45 gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 3

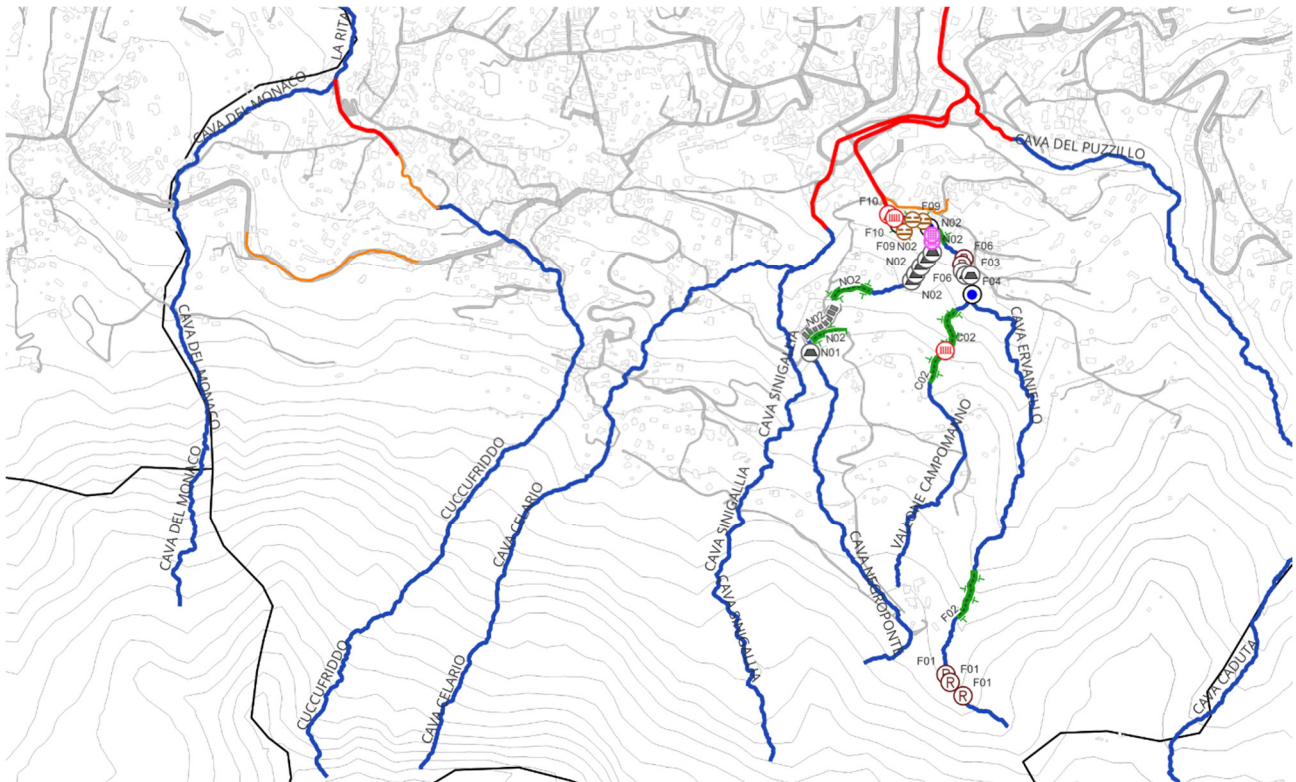
Descrizione intervento

Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei Fasaniello, Campomanno e Negroponte

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
IDRAULICA	Opere di bonifica e derivazioni	D.02	Bonifiche ed irrigazioni a deflusso naturale, sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani	0,45
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	0,95
	Strutture speciali	S.05	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	1,05

Tipologia e localizzazione interventi





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Fasaniello	F01	S.05 e D.02	GARA 3	Intervento di rinforzo di circa 250 metri lungo l'asse longitudinale del fondo alveo; asportazione di circa 2000 mc di materiale, installazione di briglie.	€ 5 000 000,00
Fasaniello	F03	S.05 e D.02	GARA 3	Intervento di realizzazione briglie su circa 200 metri di alveo	€ 3 000 000,00
Fasaniello	F04	S.05	GARA 3	Realizzazione vasca di accumulo	€ 1 000 000,00
Fasaniello	F06	S.05 e D.02	GARA 3	Pulizia alveo e realizzazione briglie; ripristino briglie esistenti qualora possibile	€ 3 000 000,00
Fasaniello	F08	S.05	GARA 3	Realizzazione vasca di accumulo	€ 1 000 000,00
Fasaniello	F09	S.05	GARA 3	Realizzazione barriera e soglie	€ 3 000 000,00
Campomanno	C01	S.05, D.02 e S.04	GARA 3	Ripristino terrazzamenti e regimentazione acque con briglie	€ 2 000 000,00
Campomanno	C02	S.05, D.02 e S.04	GARA 3	Realizzazione di briglia a pettine e interventi corticali	€ 1 000 000,00
Negroponte	N01	S.05, D.02 e P.03	GARA 3	Rifacimento briglia, rimozione materiale e sistemazioni	€ 2 000 000,00
Negroponte	N02	S.05, D.02 e P.03	GARA 3	Realizzazione gradonata, briglie, stabilizzazione versanti e pulizia biomassa con eventuali disgaggi	€ 6 000 000,00
TOTALE APPALTO GARA 3					€ 27 000 000,00

Importi

Gara 3 - CATEGORIA IDRAULICA	
Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dagli alvei Fasaniello, Campomanno e Negroponte	
Importo lavori opere strutturali Dighe, Conche, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, S.05	10 712 889,43 €
Importo lavori opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani D.02	5 768 478,92 €
Importo lavori	16 481 368,36 €
Importo Totale Appalto QTE	27 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	951 821,36 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 3, vede la realizzazione di:

- n. 33 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 495 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 165 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 26 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 33 Tomografie sismiche;
- n. 21 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- n. 22 Piezometri a tubo aperto;
- n. 66 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- n. 30 pozzetti esplorativi;
- n. 30 prove di suzione;
- n. 10 prelievo di campioni durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi;
- n. 10 prove di laboratorio sui campioni prelevati nei pozzetti;
- n. 150 fiorettature;
- n. 10 carotaggi per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei manufatti esistenti;
- n. 5 prove non distruttive su manufatti esistenti.

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 3 è pari ad € **354.717,50** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	60gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Relazione geologica	15gg
Redazione PFTE	90gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 3		
a)	lavori a corpo, a misura;	16 481 368,36 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	824 068,42 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		17 305 436,77 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	865 271,84 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	100 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	40 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	1 730 543,68 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	865 271,84 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	173 054,37 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	2 595 815,52 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	276 886,99 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	69 221,75 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	30 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	148 332,32 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	346 108,74 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	1 730 543,68 €
	22% Spese tecniche	623 512,52 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		9 694 563,23 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		27 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	951.821,36 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	233.429,84 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	412.009,29 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	184.527,98 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	354.717,50 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
---	-------------	--



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	60 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	15 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	90 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	45 gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Puzzillo	P03	S.05	GARA 4	Vasca con griglie a pettine sul lato di valle	€ 1 000 000,00
TOTALE APPALTO GARA 4					€ 7 000 000,00

Importi

Gara 4 - CATEGORIA IDRAULICA	
Ripristino funzionalità idraulica e riduzione del rischio idrogeologico del bacino imbrifero costituito dell'alveo Puzzillo	
Importo lavori opere strutturali Dighe, Conche, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, S.05	2 715 382,29 €
Importo lavori opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani D.02	1 462 128,93 €
Importo lavori	4 177 511,21 €
Importo Totale Appalto QTE	7 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	377 909,31 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 4, vede la realizzazione di:

- n. 11 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 165 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 55 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 7 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 11 Tomografie sismiche;
- n. 6 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 5 Piezometri a tubo aperto;
- n. 24 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- n. 30 pozzetti esplorativi;
- n. 30 prove di suzione;
- n. 10 prelievo di campioni durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi;
- n. 10 prove di laboratorio sui campioni prelevati nei pozzetti;
- n. 150 fiorettature.

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 4 è pari ad € **129.777,50** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	50gg
Relazione geologica	15gg
Redazione PFTE	70gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 4		
a)	lavori a corpo, a misura;	4 177 511,21 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	208 875,56 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		4 386 386,78 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
1)	lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	219 319,34 €
2)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
3)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
4)	allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
5)	imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	438 638,68 €
6)	accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	219 319,34 €
7)	acquisizione aree o immobili, indennizzi;	43 863,87 €
8)	spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	657 958,02 €
9)	spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	70 182,19 €
10)	spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	17 545,55 €
11)	eventua spese per commissioni giudicatrici;	30 000,00 €
12)	spese per pubblicità;	10 000,00 €
13)	spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
14)	spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	37 597,60 €
15)	spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
16)	spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	87 727,74 €
17)	nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
18)	IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	438 638,68 €
	22% Spese tecniche	172 822,24 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		2 613 613,22 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		7 000 000,00 €

zAFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	337.909,31 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	79.208,77 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	139.501,57 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	62.704,09 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	129.777,50 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	50 gg dalla consegna del servizio



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

2	Relazione geologica	15 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	70 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15 gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	40 gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 5

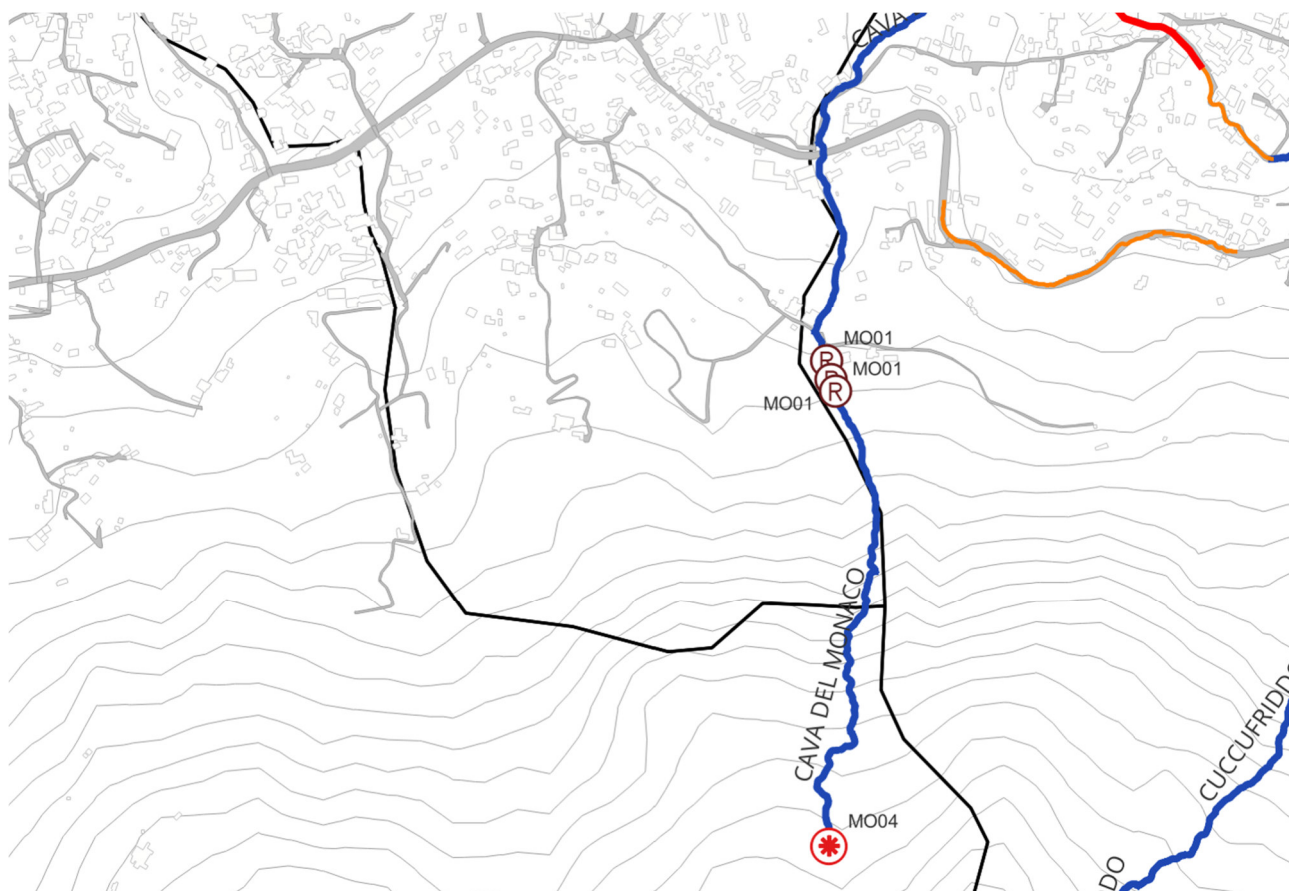
Descrizione intervento

Pulizia e opere di consolidamento e ripristino/restauro delle briglie nel tratto montano della cava Del Monaco (sigla MO01-MO04)

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	0,95
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

Tipologia e localizzazione interventi





Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Monaco	MO01	S.04 e P.03	GARA 5	Pulizia e ripristino delle briglie nel tratto montano della cava Del Monaco	€ 2 000 000,00
Monaco	MO04	S.04 e P.03	GARA 5	Sistemazione dei fossi minori presenti nel bacino della cava La Rita-Cuccufreddo-Del Monaco	€ 2 000 000,00
TOTALE APPALTO GARA 5					€ 4 000 000,00

Importi

Gara 5 - CATEGORIA STRUTTURE	
Pulizia e opere di consolidamento e ripristino/restauro delle briglie nel tratto montano della cava Del Monaco (sigla MO01-MO04)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	1 744 784,44 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	581 594,81 €
Importo lavori	2 326 379,25 €
Importo Totale Appalto QTE	4 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	225 462,27 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 5, vede la realizzazione di:

- n. 4 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 60 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 20 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 4 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 4 Tomografie sismiche;
- n. 4 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 2 Piezometri a tubo aperto;
- n. 8 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- n. 6 carotaggi per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei manufatti esistenti;
- n. 3 prove non distruttive su manufatti esistenti.

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 5 è pari ad € **42.435,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 5		
a)	lavori a corpo, a misura;	2 326 379,25 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	116 318,96 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		2 442 698,21 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e) somme a disposizione della stazione appaltante per:		
1)	lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	122 134,91 €
2)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
3)	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
4)	allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
5)	imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	244 269,82 €
6)	accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	122 134,91 €
7)	acquisizione aree o immobili, indennizzi;	24 426,98 €
8)	spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	366 404,73 €
9)	spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	39 083,17 €
10)	spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	9 770,79 €
11)	eventua spese per commissioni giudicatrici;	30 000,00 €
12)	spese per pubblicità;	10 000,00 €
13)	spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
14)	spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	20 937,41 €
15)	spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
16)	spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	48 853,96 €
17)	nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
18)	IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	244 269,82 €
	22% Spese tecniche	105 015,27 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		1 557 301,79 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		4 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	213.640,84 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	50.410,24 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	77.998,73 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	42.348,96 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	42.435,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Sinigallia	S02	S.04	GARA 6	Stabilizzazione alveo e ripristino viabilità	€ 2 000 000,00
TOTALE APPALTO GARA 6					€ 2 000 000,00

Importi

Gara 6 - CATEGORIA STRUTTURE	
Stabilizzazione alveo e ripristino viabilità alveo Sinigallia - L'intervento è finalizzato a stabilizzare questo breve tratto d'alveo e a ripristinare, ove possibile, la viabilità interrotta (sigla S02)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	823 846,28 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	274 615,43 €
Importo lavori	1 098 461,71 €
Importo Totale Appalto QTE	2 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	127 936,40 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 6, vede la realizzazione di:

- n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 30 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 10 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 2 Tomografie sismiche;
- n. 2 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 1 Piezometri a tubo aperto;
- n. 4 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;
- n. 1 carotaggio per la valutazione delle caratteristiche meccaniche dei manufatti esistenti;
- n. 1 prova non distruttive su manufatti esistenti.
-

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 6 è pari ad € **21.217,50** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 6		
a)	lavori a corpo, a misura;	1 098 461,71 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	54 923,09 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		1 153 384,79 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	57 669,24 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	115 338,48 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	57 669,24 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	11 533,85 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	173 007,72 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	18 454,16 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	4 613,54 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	20 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	9 886,16 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	23 067,70 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	115 338,48 €
	22% Spese tecniche	60 036,65 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		846 615,21 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		2 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	121.307,41 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	28.450,88 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	42.866,46 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	23.965,27 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	21.217,50 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
----------	--------------------	---



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 7

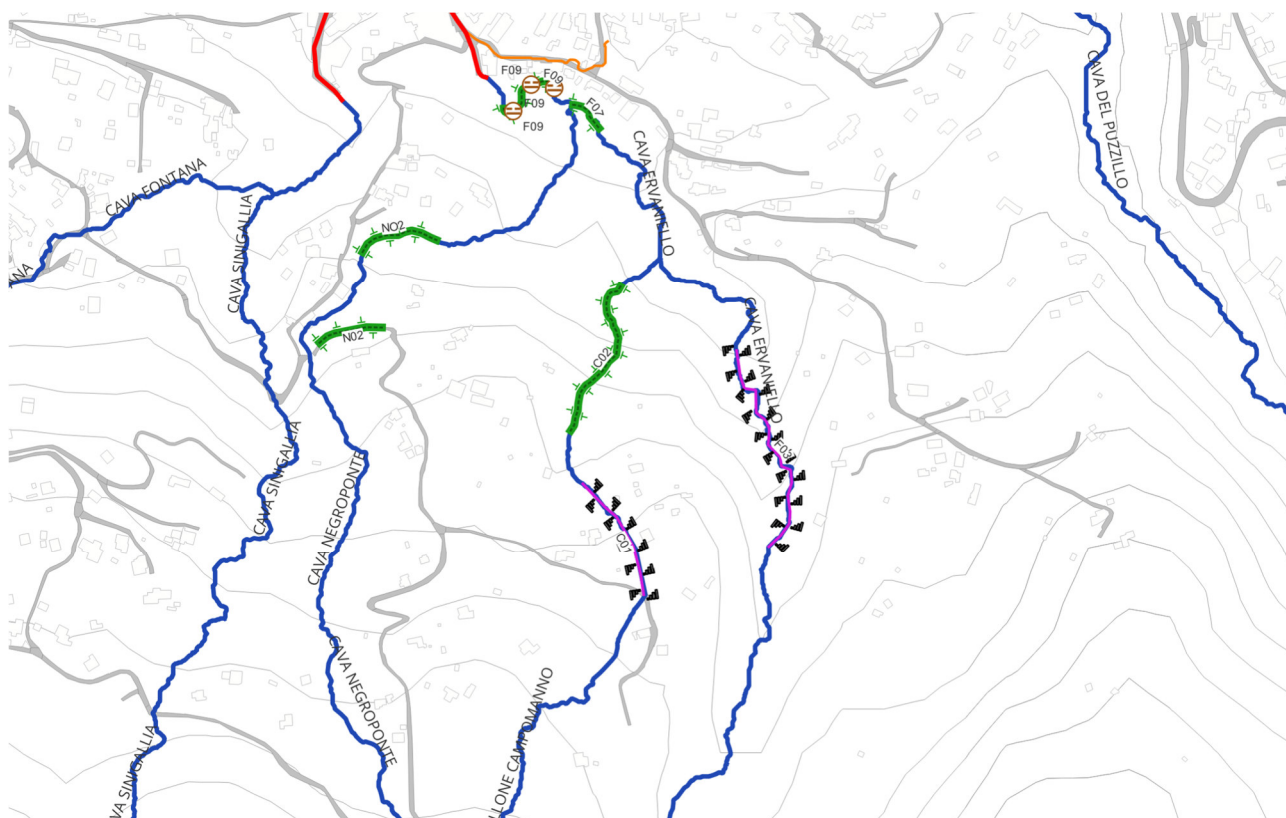
Descrizione intervento

Interventi di consolidamento e stabilizzazione dei versanti dell' alveo Fasaniello (sigla F02-F07-F10)

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	0,95
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

Tipologia e localizzazione interventi



ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
-------	--------	-----------------	------	--	-----------



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Fasaniello	F02	S.04	GARA 7	Intervento di rinforzo corticale con estensione di circa 100 metri di lunghezza e circa 50 metri di sviluppo di pendio, pulizia biomassa ed eventuali disaggi	2 000 000 €
Fasaniello	F07	S.04	GARA 7	Interventi di consolidamento di circa 4000 mq di pendio	1 000 000 €
Fasaniello	F10	S.04 e P.03	GARA 7	Pulizia alveo, rimozione materiale ed interventi di stabilizzazione pendii	2 000 000 €
TOTALE APPALTO GARA 7					€ 5 000 000,00

Importi

Gara 7 - CATEGORIA STRUTTURE	
Interventi di consolidamento e stabilizzazione dei versanti dell' alveo Fasaniello (sigla F02-F07-F10)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	2 212 195,26 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	737 398,42 €
Importo lavori	2 949 593,68 €
Importo Totale Appalto QTE	5 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	268 989,16 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 7, vede la realizzazione di:

- n. 10 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 150 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 50 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 8 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 10 Tomografie sismiche;
- n. 6 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 4 Piezometri a tubo aperto;
- n. 20 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 7 è pari ad € **101.200,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 7		
a)	lavori a corpo, a misura;	2 949 593,68 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	147 479,68 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		3 097 073,36 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	154 853,67 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	309 707,34 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	154 853,67 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	30 970,73 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	464 561,00 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	49 553,17 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	12 388,29 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	20 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	26 546,34 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	61 941,47 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	309 707,34 €
	22% Spese tecniche	127 843,62 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		1 902 926,64 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		5 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	268.989,16 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	60.615,96 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	94.505,36 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	50.878,57 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	101.200,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 8

Descrizione intervento

Interventi di consolidamento e stabilizzazione dei versanti dell' alveo Puzzillo (sigla P02b-P02c)

Categorie Opere

Table with 5 columns: CATEGORIA, DESTINAZIONE FUNZIONALE, ID Opere, IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE, Grado di Complessità G. Rows include STRUTTURE and AMBIENTE categories.

Tipologia e localizzazione interventi

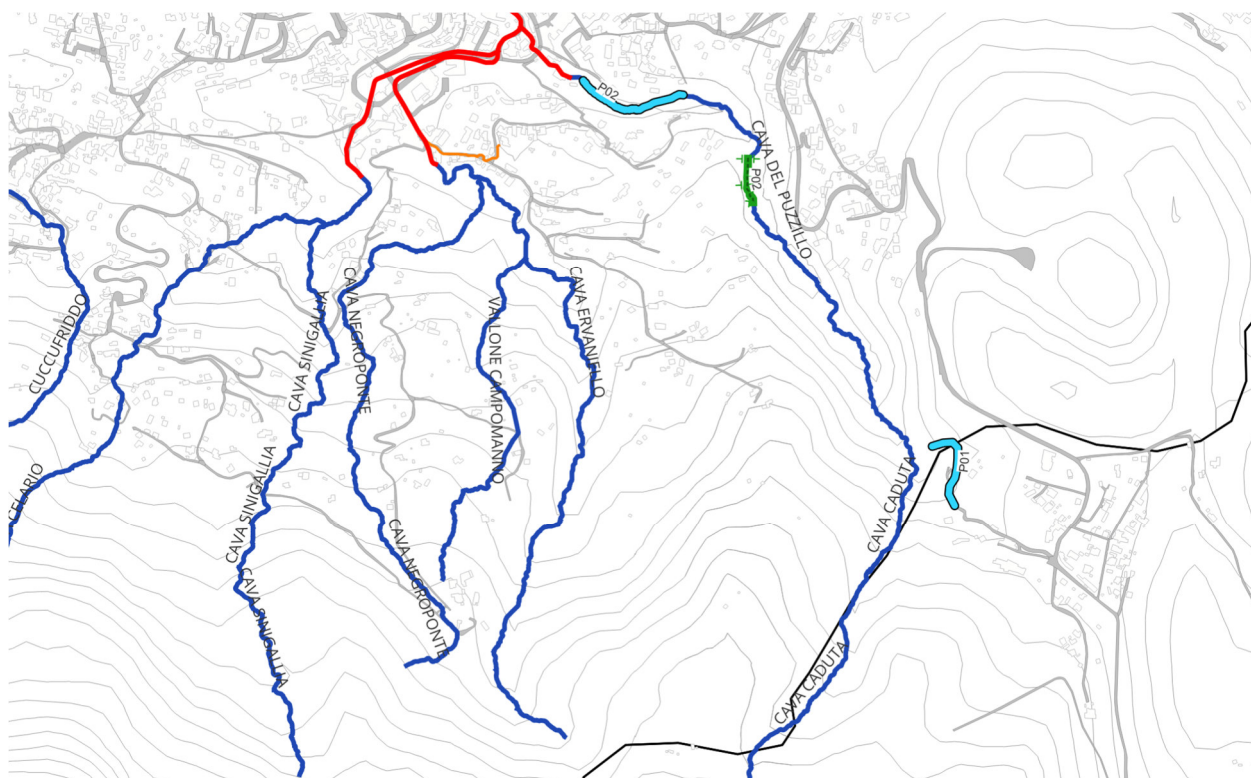


Table with 6 columns: ALVEO, CODICE, TIPOLOGIA OPERA, GARA, DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI, IMPORTO €. Row for 'Puzzillo' with code P02b and type S.04.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Puzzillo	P02c	S.04 e P.03	8	Intervento di rinforzo lungo circa 200 metri circa di fondo alveo e altezza di pendii fino a 20 metri comprensivo di pulizia biomassa e disgaggi.	€ 2 000 000,00
TOTALE APPALTO GARA 8					€ 4 000 000,00

Importi

Gara 8 - CATEGORIA STRUTTURE	
Interventi di consolidamento e stabilizzazione dei versanti dell' alveo Puzzillo (sigla P02b-P02c)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	1 749 412,27 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	583 137,42 €
Importo lavori	2 332 549,69 €
Importo Totale Appalto QTE	4 000 000,00 €
Importo Progettazione PTFE	225 909,80 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 8, vede la realizzazione di:

- n. 6 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 90 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 30 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 6 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 6 Tomografie sismiche;
- n. 4 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 2 Piezometri a tubo aperto;
- n. 12 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 8 è pari ad **€ 61.065,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 8		
a)	lavori a corpo, a misura;	2 332 549,69 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	116 627,48 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		2 449 177,17 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	122 458,86 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	244 917,72 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	122 458,86 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	24 491,77 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	367 376,58 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	39 186,83 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	9 796,71 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	20 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	20 992,95 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	50 000,00 €
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	48 983,54 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	244 917,72 €
	22% Spese tecniche	105 241,30 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		1 550 822,83 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		4 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	225.909,80 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	50.513,64 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	78.167,54 €
d)	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	42.435,43 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	61.065,00 €

Gli importi delle voci a), b), c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
---	-------------	--



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

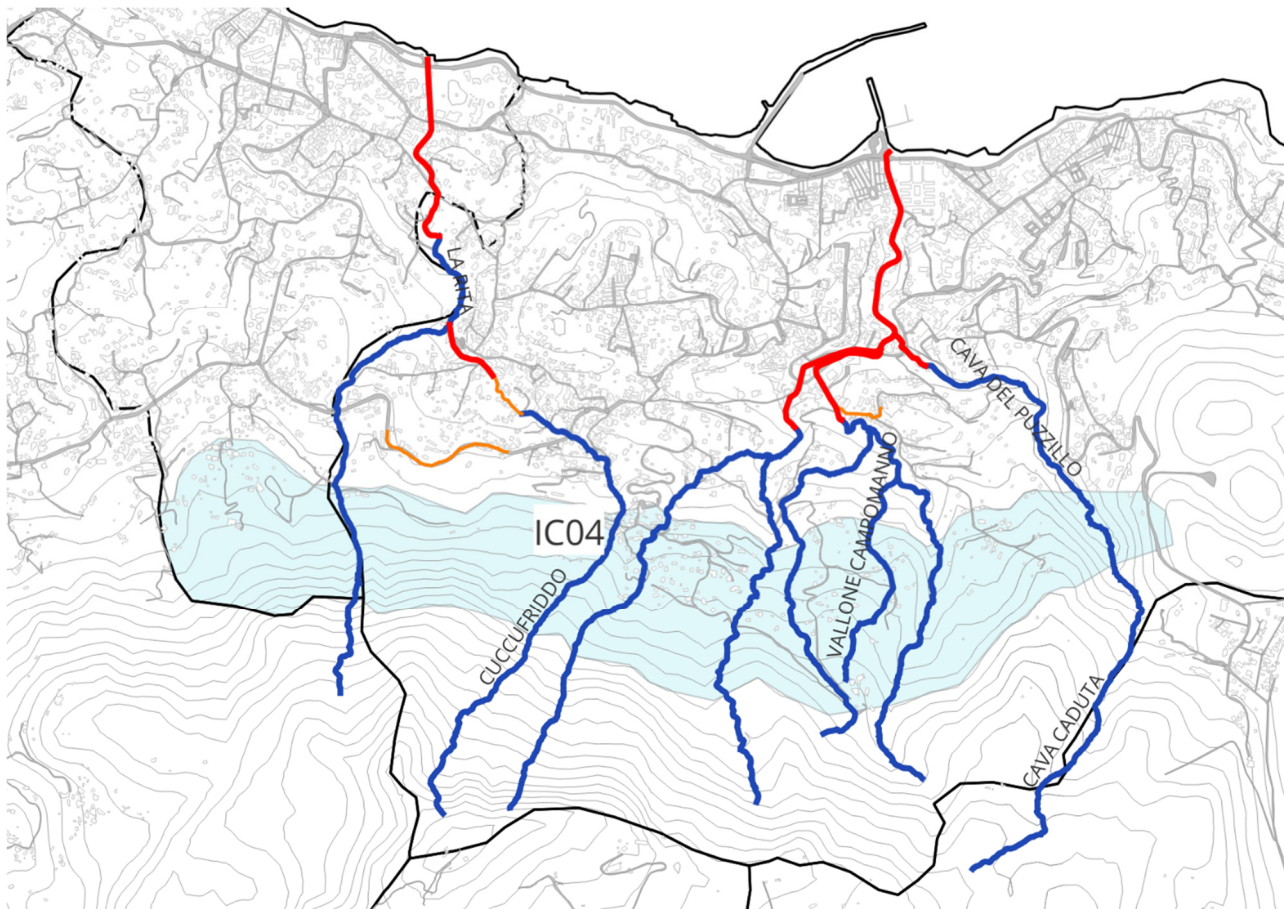
Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 9

Descrizione intervento

Regimazione del deflusso superficiale a monte del centro abitato (sigla IC04)



Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

Tipologia e localizzazione interventi

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
-------	--------	-----------------	------	--	-----------



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Scala comunale	IC04	D.02	GARA 9	Regimazione del deflusso superficiale a monte del centro abitato	€ 2 000 000,00
----------------	------	------	--------	--	----------------

Importi

Gara 9 - CATEGORIA GENERALE	
Regimazione del deflusso superficiale a monte del centro abitato (sigla IC04)	
Importo lavori opere idrauliche di sistemazione di corsi d'acqua e di bacini montani D.02	1 136 101,39 €
Importo Totale Appalto QTE	2 000 000,00 €
Importo Progettazione PTFE	50 194,25 €

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 9, vede la realizzazione di:

- n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 30 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 10 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 2 Tomografie sismiche;
- n. 2 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 1 Piezometri a tubo aperto;
- n. 2 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 9 è pari ad € **21.217,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
--	-------



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 9		
a)	lavori a corpo, a misura;	1 136 101,39 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	56 805,07 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		1 192 906,46 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	59 645,32 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	119 290,65 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	59 645,32 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	11 929,06 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	178 935,97 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	19 086,50 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	4 771,63 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	20 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	10 224,91 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	23 858,13 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	119 290,65 €
	22% Spese tecniche	50 415,39 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		807 093,54 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		2 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	50.194,25 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	10.829,39 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	25.281,97 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	10.829,39 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	21.217,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) d) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
---	-------------	--



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 10

Descrizione intervento

Interventi per la riduzione del rischio delle frazioni alle pendici dell'Epomeo (sigla IC05): Alcuni agglomerati urbani si sono nel tempo insediati alle pendici dell'Epomeo, in aree che non sono direttamente attraversate dalle cave e che quindi non sono state considerate negli interventi identificati per ciascuna di esse. Tuttavia non può escludersi che per qualcuno di questi insediamenti possano sussistere condizioni di rischio determinate principalmente dalla loro posizione, che può esporli ai fenomeni di crollo o di erosione dei versanti più vicini, sottostanti o sovraincombenti. L'intervento prevede l'analisi dell'effettiva situazione di rischio di ciascuno di questi insediamenti e l'individuazione delle più idonee soluzioni volte alla mitigazione, ivi inclusa l'ipotesi di delocalizzazione.

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

Tipologia e localizzazione interventi

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Scala comunale	IC05	S.04 e P.03	GARA 10	Interventi per la riduzione del rischio delle frazioni alle pendici dell'Epomeo	€ 2 000 000,00

Importi

Gara 10 - CATEGORIA GENERALE	
Interventi per la riduzione del rischio delle frazioni alle pendici dell'Epomeo (sigla IC05)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	568 050,70 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	568 050,70 €
Importo lavori	1 136 101,39 €
Importo Totale Appalto QTE	2 000 000,00 €
Importo Progettazione PTFE	125 531,02 €
Importo Progettazione PTFE	50 194,25 €



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 10, vede la realizzazione di:

- n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 30 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 10 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 2 Tomografie sismiche;
- n. 2 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 1 Piezometri a tubo aperto;
- n. 2 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 10 è pari ad € **21.217,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 10		
a)	lavori a corpo, a misura;	1 136 101,39 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	56 805,07 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		1 192 906,46 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	59 645,32 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	50 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	119 290,65 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	59 645,32 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	11 929,06 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	178 935,97 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	19 086,50 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	4 771,63 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	20 000,00 €
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	40 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	10 224,91 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	23 858,13 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	119 290,65 €
	22% Spese tecniche	50 415,39 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		807 093,54 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		2 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	125.531,02 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	27.117,38 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	38.489,57 €
d)	Coordinamento dell sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	24.809,40 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	21.217,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 11

Descrizione intervento

Intervento di disaggio e trasporto della biomassa (sigla F01): L'intervento riguarda la pulizia dell'alveo attraverso la rimozione del materiale accumulatosi, almeno in parte, durante l'evento di novembre e il ripristino e l'eventuale consolidamento di alcune briglie preesistenti, che risultano danneggiate. Nel caso in cui le briglie non siano ripristinabili, si procederà alla realizzazione di nuove briglie accostate al paramento di valle di quelle preesistenti. Le briglie dovranno essere di tipo rigido e, ove ritenuto necessario, dotate di adeguati contrafforti..

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisionali di durata superiore a due anni.	0,95
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

Tipologia e localizzazione interventi

ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	GARA	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Fasaniello	F05	P.03	11	Intervento di disaggio e trasporto della biomassa	€ 1 000 000,00

Importi

Gara 11 - CATEGORIA AMBIENTE	
Intervento di disaggio e trasporto della biomassa (sigla F01)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	311 752,03 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	311 752,03 €
Importo lavori	654 679,27 €
Importo Totale Appalto QTE	1 000 000,00 €
Importo Progettazione PFTE	76 336,75€

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 10, vede la realizzazione di:

- n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 30 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 10 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 2 Tomografie sismiche;
- n. 2 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 1 Piezometri a tubo aperto;
- n. 2 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 10 è pari ad € **21.217,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg
Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica	5 gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

dei requisiti)	
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 11		
a)	lavori a corpo, a misura;	623 504,07 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	31 175,20 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		654 679,27 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	32 733,96 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	10 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	32 733,96 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	32 733,96 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	6 546,79 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	65 467,93 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	10 474,87 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	2 618,72 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	10 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	5 611,54 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	13 093,59 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	65 467,93 €
	22% Spese tecniche	17 837,48 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		345 320,73 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		1 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	50.194,25 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	10.829,39 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	25.281,97 €
d)	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	10.829,39 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	21.217,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) d) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

OPERA 12

Descrizione intervento

Interventi di mitigazione del rischio da caduta di blocchi dai costoni delle zone sommitali (sigla IC03): In corrispondenza delle fasce sommitali della zona montana sono presenti costoni lapidei con andamento subverticale, di altezza variabile, caratterizzati dalla presenza di famiglie di discontinuità che isolano blocchi di dimensioni variabili in condizione di equilibrio precario. Attese le superfici esposte, dell'ordine dei 20.000 m², e la logistica delle aree di intervento, non è possibile ipotizzare un intervento di consolidamento diffuso di tipo attivo, che potrà essere limitato ad areali di estensione contenuta e caratterizzati da maggiori criticità. Alcune zone sono già comprese negli interventi di sistemazione che riguardano la parte sommitale delle cave principali, ma ci sono vasti settori di versanti planari dai quali possono discendere a valle massi anche ciclopici. Un esempio particolarmente rilevante è dato dall'area denominata "Caduchi", dalla quale i massi potrebbero precipitare direttamente sulle zone urbanizzate. È necessario sviluppare un progetto unitario che, partendo dall'analisi di tutte le potenziali sorgenti, identifichi, anche attraverso l'uso di modelli del tipo di quelli riportati nel capitolo 4, le zone più pericolose nelle quali intervenire prioritariamente.

Categorie Opere

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID Opere	IDENTIFICAZIONE DELLE OPERE	Grado di Complessità G
STRUTTURE	Strutture, Opere infrastrutturali puntuali	S.04	Strutture o parti di strutture in cemento armato - Verifiche strutturali relative - Ponteggi, centinature e strutture provvisorie di durata superiore a due anni.	0,95
AMBIENTE	Interventi recupero, riqualificazione ambientale	P.03	Opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali, rurali e forestali o urbani finalizzati al ripristino delle condizioni originarie, al riassetto delle componenti biotiche ed abiotiche.	0,85

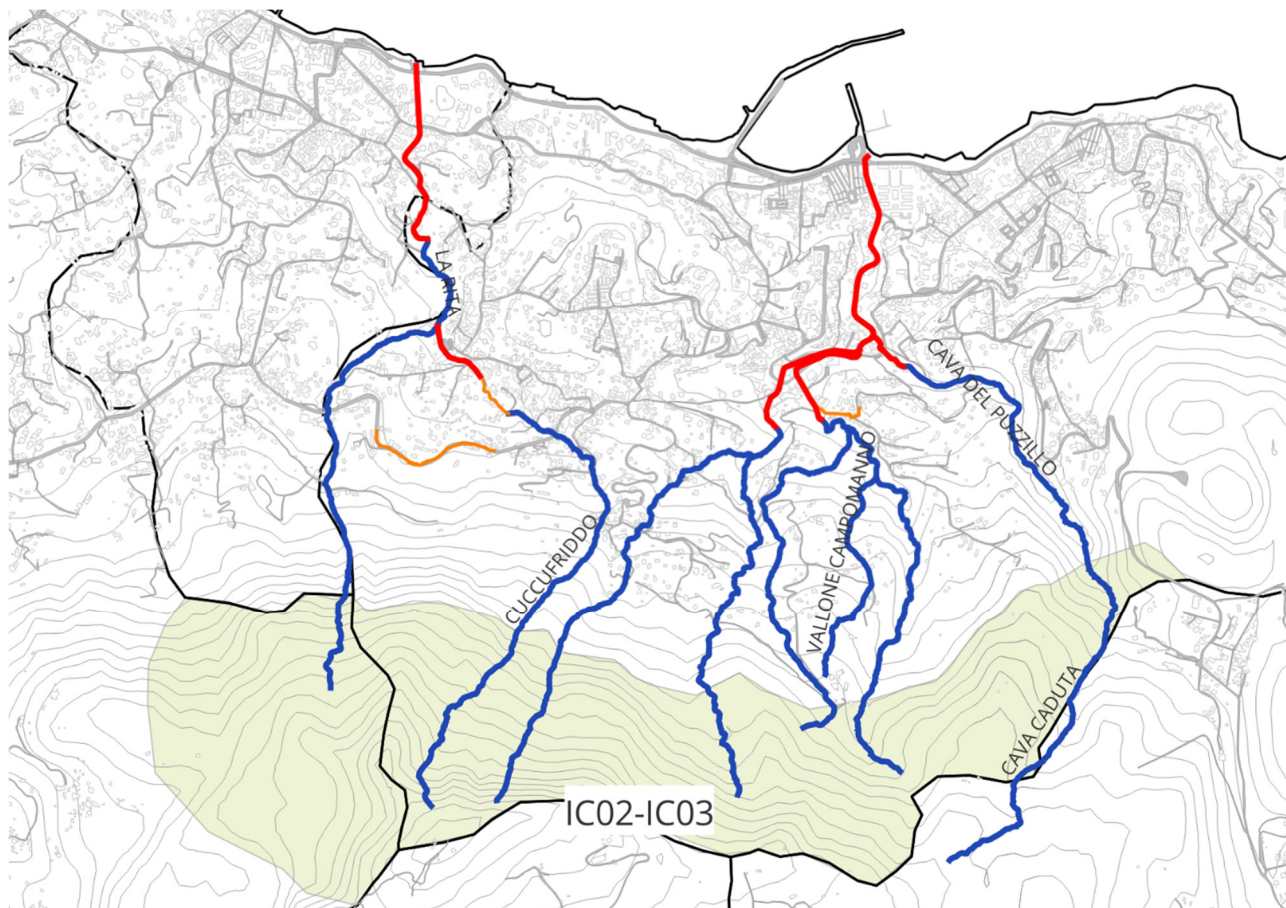


Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Tipologia e localizzazione interventi



ALVEO	CODICE	TIPOLOGIA OPERA	LOTTO	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI	IMPORTO €
Scala comunale	IC03	S.04 e P.03	Gara 12	Interventi di mitigazione del rischio da caduta di blocchi dai costoni delle zone sommitali	€ 2 000 000,00

Importi

Gara 12 - INTERVENTI A SCALA COMUNALE	
Interventi di mitigazione del rischio da caduta di blocchi dai costoni delle zone sommitali (sigla IC03)	
Importo lavori opere di consolidamento di pendii e di fronti rocciosi S.04	901 853,62 €
Importo lavori opere di riqualificazione e risanamento di ambiti naturali P.03	386 508,70 €
Importo lavori	1 288 362,32 €
Importo Totale Appalto QTE	2 000 000,00 €
Importo Progettazione PTFE	143 181,63 €



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche

In virtù del principio del risultato richiamato nel codice dei contratti pubblici, le prove e le indagini, così come meglio specificate di seguito, individuano una quantità di risorse che rappresenta per il progettista un limite superiore. In termini di distribuzione spaziale, numerosità e specificità sarà in ogni caso responsabilità del progettista redigere un piano delle indagini e prove che sarà approvato dal RUP prima dell'esecuzione.

La programmazione di massima delle indagini in sito e delle prove di laboratorio, previste complessivamente per gli interventi di cui alla presente gara 10, vede la realizzazione di:

- n. 2 Sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di m 35;
- n. 30 Prove Standard Penetration Test, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 10 Prelievi di campioni indisturbati, eseguite nel corso delle perforazioni dei sondaggi a c.c.;
- n. 2 Prove penetrometriche dinamiche pesanti con penetrometro tipo "Meardi" o "Emilia";
- n. 2 Tomografie sismiche;
- n. 2 Prospezioni sismiche con tecnica MASW (Multichannelanalysis of surfacewaves);
- n. 1 Piezometri a tubo aperto;
- n. 2 Pacchetti di prove di laboratorio prelevati nei sondaggi a c.c., comprendenti l'analisi granulometrica, la determinazione delle caratteristiche fisiche generali, la prova di taglio diretto e la prova edometrica;

Il costo complessivo di massima previsto per l'esecuzione delle indagini sopra elencate della GARA 10 è pari ad € **21.217,00** già comprensivo dell'incremento percentuale del 15% previsto per l'isola d'Ischia dal prezzario della Regione Campania.

STIMA DEI TEMPI DELLE FASI ATTUATIVE

Di seguito si riporta una stima di massima dei tempi occorrenti per ciascuna fase. La stima dovrà essere rivista a seguito dell'approvazione del PFTE e del progetto esecutivo ed in caso di suddivisione dei lavori in lotti funzionali.

Spedizione lettera di invito (dalla ricezione delle manifestazioni di interesse)	10 gg
Ricezione delle offerte ed effettuazione dei sopralluoghi (dalla spedizione della lettera di invito)	30 gg
Nomina Commissione Giudicatrice (dalla scadenza del termine di presentazione offerte)	5 gg
Valutazione offerte tecniche	10 gg
Valutazione offerte economiche e apertura busta doc. amministrativa	5 gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Verifica congruità offerta di RUP e Commissione giudicatrice	10 gg
Valutazione doc. Amministrativa I in graduatoria e avvio eventuale socc. Istruttorio	10 gg
Proposta di aggiudicazione al RUP e espletamento verifiche sul possesso dei requisiti (dalla data di compilazione della graduatoria definitiva)	30 gg
Aggiudicazione efficace (dal termine della verifica dei requisiti)	5 gg
Esiti delle indagini e dei rilievi	30gg
Relazione geologica	10gg
Redazione PFTE	50gg
Conferenza speciale di servizi	30gg
Adeguamento a prescrizioni conferenza di servizi	10gg
Verifica e validazione PFTE	40gg



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

QUADRO ECONOMICO LIMITI ECONOMICO DELL' INTERVENTO

QUADRO ECONOMICO GARA 12		
a)	lavori a corpo, a misura;	1 288 362,32 €
b)	costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta;	64 418,12 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO		1 352 780,44 €
c)	importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa, di cui all'articolo 204, comma 6, lettera e), del codice, non soggetto a ribasso;	
d)	opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2 per cento del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale;	
e)	somme a disposizione della stazione appaltante per:	
	1) lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura;	67 639,02 €
	2) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante;	- €
	3) rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista;	10 000,00 €
	4) allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze;	30 000,00 €
	5) imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2;	67 639,02 €
	6) accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice;	67 639,02 €
	7) acquisizione aree o immobili, indennizzi;	13 527,80 €
	8) spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente;	135 278,04 €
	9) spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice;	21 644,49 €
	10) spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice;	5 411,12 €
	11) eventua spese per commissioni giudicatrici;	
	12) spese per pubblicità;	10 000,00 €
	13) spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	10 000,00 €
	14) spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	11 595,26 €
	15) spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice;	
	16) spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale;	27 055,61 €
	17) nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	- €
	18) IVA ed eventuali altre imposte.	
	10% lavori	135 278,04 €
	22% Spese tecniche	34 512,13 €
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		647 219,56 €
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO		2 000 000,00 €

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PFTE ED ESECUZIONE INDAGINI.

Il Servizio di redazione del PFTE sarà affidato congiuntamente all'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche. Verrà previsto negli atti di gara anche l'affidamento



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

opzionale del servizio di Progettazione esecutiva, Direzione dei lavori e di Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione. Per i servizi opzionali gli atti di gara dovranno prevedere la facoltà della stazione appaltante di assegnare o meno la prestazione senza che l'aggiudicatario possa avanzare pretese economiche di alcun tipo.

L'esecuzione delle indagini geometriche, materiche, geognostiche, geotecniche e geofisiche è configurabile come affidamento di lavori accessorio alla prestazione principale (redazione del PFTE). Il corrispettivo previsto per tale prestazione è un importo massimo. Sarà obbligo dell'operatore economico contraente presentare un piano di prove alla stazione appaltante. Il piano di prove sarà sottoposto all'approvazione del RUP che provvederà a liquidare esclusivamente le prove realmente autorizzate ed eseguite nei limiti dell'importo massimo aggiudicato e al netto del ribasso d'asta.

Le prestazioni da affidare sono:

	Prestazione	Tipologia	Importo
a)	Redazione del Progetto di fattibilità tecnico economica	Servizio prevalente	50.194,25 €
b)	Redazione del Progetto esecutivo	Servizio opzionale	10.829,39 €
c)	Direzione dei lavori	Servizio opzionale	25.281,97 €
d)	Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	Servizio opzionale	10.829,39 €
e)	Esecuzione delle indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche	Lavoro accessorio	21.217,00 €

Gli importi delle voci a),b),c) e d) derivano dal calcolo delle parcelle eseguito ai sensi del D-Lgs 36/2023 e riportato negli allegati al presente DIP.

Procedura di scelta del contraente: Procedura negoziata senza bando ai sensi dell'art.76 del DLgs36/2023, anche secondo quanto previsto dagli articoli 3 e 4 dell'ordinanza del Commissario delegato n. 9 del 10 marzo 2023 e dagli articoli 3, 4 e 5 dell'ordinanza speciale del Commissario straordinario n. 1 del 2023. con le modalità di valutazione delle offerte previste dall'art. 107 del medesimo decreto

Indicazione del criterio di aggiudicazione: Criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa. Si propone, così come previsto al comma 5 dell'art.108, che l'elemento relativo al costo assuma la forma di un prezzo o costo fisso sulla base del quale gli operatori economici competeranno solo in base a criteri qualitativi.

Tipologia di contratto per l'esecuzione del servizio: contratto a corpo per le prestazioni a), b), c) d) e a misura per la prestazione e).

Contenuti e tempi della prestazione professionale: la documentazione componente il PFTE e i contenuti di ciascun elaborato sono descritti nel capitolo "ELABORATI GRAFICI E DESCRITTIVI DA REDIGERE PER CIASCUN INTERVENTO".

Le prestazioni dovranno essere espletate nel rispetto del seguente cronoprogramma:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

N	PRESTAZIONE	SCADENZA (giorni naturali e consecutivi)
1	Esiti delle indagini e rilievi in formato elettronico	30 gg dalla consegna del servizio
2	Relazione geologica	10 gg dalla consegna degli esiti delle indagini
3	Redazione Progetto di fattibilità tecnico economico	50 gg dalla consegna della relazione geologica
4	Eventuale adeguamento PFTE alle prescrizioni emerse nella conferenza di servizi o nel procedimento di verifica della progettazione	Tra 5 e 15gg come disposto dal RUP
5	Redazione del Progetto esecutivo (opzionale)	30gg dall'ordine di servizio del RUP

AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI REDAZIONE DEL PE ED ESECUZIONE DEI LAVORI.

La definizione delle procedure inerenti alla scelta dell'operatore economico incaricato della redazione del progetto esecutivo e dell'esecuzione degli interventi potrà essere definita a seguito dei risultati del PFTE e dell'aggiornamento del presente documento. Come previsto dal Decreto commissariale n.1689 dell'11 luglio 2023 il DIP, con riferimento alla definizione delle scelte funzionali e tecnico-costruttive adottate e riguardo, ove necessario, ai requisiti prestazionali di progetto, subirà un'integrazione, entro il 30 settembre 2023, sulla base di quanto indicato dai Centri di competenza e dalle Università, nonché di quanto scaturito dalla collaborazione con la Bei e dagli approfondimenti della stessa Unità tecnica. Detto aggiornamento dovrà costituire indirizzo per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economica e per le successive fasi progettuali.

Al momento ed in via preliminare si è scelto di procedere con un affidamento congiunto della progettazione esecutiva e dell'esecuzione dei lavori. Si attende la predisposizione di nuove ordinanze commissariali che definiscano le procedure di scelta del contraente.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

VII. INDIRIZZI GENERALI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE, GEOTECNICO E STRUTTURALE DELLE OPERE

Il monitoraggio è fondamentale per approfondire la conoscenza dei fenomeni di dissesto e valutare i trend deformativi in atto, supportare la progettazione delle opere di stabilizzazione e verificarne l'efficacia nel tempo, pianificare correttamente il territorio e attivare procedure di allertamento della popolazione per la salvaguardia delle vite umane.

Le Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018), approvate con D.M. del 17 gennaio 2018, al capitolo 6 Progettazione Geotecnica indicano che la “programmazione delle attività di controllo e monitoraggio” costituisce uno degli aspetti essenziali in cui si articola il progetto delle opere e degli interventi, oltre alla “caratterizzazione e modellazione geologica del sito”, alla “scelta del tipo di opera o d'intervento e programmazione delle indagini geotecniche”, alla “caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce presenti nel volume significativo e definizione dei modelli geotecnici di sottosuolo, alla “definizione delle fasi e delle modalità costruttive”, e alle “verifiche della sicurezza e delle prestazioni”. Il monitoraggio costituisce lo strumento essenziale per ricorrere all'impiego del metodo osservazionale nella progettazione. Con riferimento allo studio delle condizioni di “stabilità dei pendii naturali”, viene indicato che “il monitoraggio di un pendio o di una frana interessa le diverse fasi che vanno dallo studio al progetto, alla realizzazione e gestione delle opere di stabilizzazione e al controllo della loro funzionalità e durabilità. Esso è riferito principalmente agli spostamenti di punti significativi del pendio, in superficie e/o in profondità, al controllo di eventuali manufatti presenti e alla misura delle pressioni interstiziali, da effettuare con periodicità e durata tali da consentire di definirne le variazioni periodiche e stagionali. Il controllo dell'efficacia degli interventi di stabilizzazione deve comprendere la definizione delle soglie di attenzione e di allarme e dei provvedimenti da assumere in caso del relativo superamento”. Il monitoraggio costituisce un aspetto essenziale per la modellazione geotecnica del pendio e per la scelta e il dimensionamento delle opere di stabilizzazione.

Per quanto riguarda l'installazione e la gestione della strumentazione di monitoraggio si dovrà tenere conto inoltre degli aspetti connessi alla sicurezza nelle aree di lavoro definiti nel Testo unico per la sicurezza sul lavoro D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. con particolare riguardo agli artt. 88 e seguenti sulle misure per la salute e sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

Con particolare riferimento agli interventi di tipo corticale, si ritiene in ogni caso indispensabile prevedere per ciascun intervento un sistema di “light monitoring” ovvero di monitoraggio leggero costituito da strain gauge ogni 500 mq in modo da misurare il livello tensione delle funi, disposti nelle zone più acclivi del versante, da un tensiometro ogni 500 mq per la misura della suzione degli strati di terreno più superficiali e sistemi per la verifica del corretto deflusso delle acque lungo i sistemi di raccolta delle acque sul ciglio del versante.

Per quanto riportato nel presente paragrafo, i riferimenti normativi sono i seguenti:

- NTC 2018;
- Circolare esplicativa n.7 del 21/01/2019 C.S.LL.PP.;
- Linee guida per la valutazione del calcestruzzo in opere C.S.LL.PP. adunanza del 30/03/2017;
- Aicap - AGI Ancoraggi nei terreni e nelle rocce – Raccomandazioni AGI 2012;
- Raccomandazioni AGI 1977;

Per quanto non diversamente specificato nel presente documento, si intendono coerenti con i principi progettuali qui stabiliti, le indicazioni riportate nei seguenti documenti:



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali;
- Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
- Norme per prove su materiali e prodotti pubblicate da UNI.

Inoltre, a integrazione delle presenti norme e per quanto con esse non in contrasto, possono essere utilizzati i documenti di seguito indicati che costituiscono riferimenti di comprovata validità:

- Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
- Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale e successive modificazioni del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici sul documento stesso;
- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.).

La progettazione è la parte più importante e nello stesso tempo più complessa relativa alla realizzazione di una rete di monitoraggio.

L'obiettivo base di una rete di monitoraggio è quello di una migliore, più approfondita e più precisa conoscenza di un fenomeno franoso. È altrettanto vero che la progettazione di un sistema di monitoraggio non può prescindere da una, spesso purtroppo solo preliminare, conoscenza del fenomeno stesso. Ne consegue che, in generale, la progettazione di una rete di monitoraggio prende avvio con un quadro conoscitivo che viene implementato proprio in virtù della realizzazione della rete.

Per la progettazione di una rete di monitoraggio si può dunque fare riferimento ad un flusso circolare di lavoro che prevede: l'acquisizione delle conoscenze disponibili ed acquisibili relativamente al fenomeno franoso; progettazione e realizzazione della rete di monitoraggio; acquisizione, mediante attivazione della rete di monitoraggio, di maggiore conoscenza sul fenomeno franoso; implementazione della progettazione e quindi della rete di monitoraggio. Andrà inoltre primariamente tenuto conto di quale finalità, all'interno delle due macrocategorie (conoscitiva e di early warning), si debba raggiungere e sulla base di ciò le scelte da effettuare nella fase di progettazione (numero, ubicazione, tipologia di installazioni/sensori, nonché modalità di acquisizione-trasmissione dei dati, ecc.) potranno essere sostanzialmente differenti a seconda che la finalità sia conoscitiva o di allertamento; di conseguenza l'indicazione della finalità costituisce un elemento chiave della progettazione.

Le attività di monitoraggio avranno incidenza anche sul presidio territoriale, pertanto le scelte vanno ponderate anche in base alla costituzione del presidio, per i cui componenti occorre prevedere delle attività formative dedicate.

Di seguito si riporta un elenco indicativo e non esaustivo delle possibili attrezzature utili al monitoraggio, da porre in essere nelle diverse fasi che vanno dall'esecuzione delle indagini, alla redazione del progetto, alla realizzazione e gestione delle opere di stabilizzazione e al controllo della loro funzionalità e durabilità:

- Inclinatori;
- Piezometri;
- Reti allarmate
- Interferometro radar;



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

- Estensimetri;
- Inclino metro a parete;
- Videosorveglianza alvei tombati e ulteriori punti critici;
- Idrometri;
- Tensiometro.

MONITORAGGIO STRUTTURALE DELLE OPERE

L'adeguata conoscenza del manufatto è presupposto fondamentale e fase imprescindibile per la comprensione di singole criticità e del comportamento strutturale; l'attendibilità dei risultati, dunque, è strettamente legata al livello di conoscenza.

In relazione al livello di conoscenza, le NTC definiscono opportuni fattori di confidenza, da intendersi come indici del livello di approfondimento raggiunto dalle indagini; è attraverso di essi che si possono ridurre i valori attribuiti ai parametri meccanici dei materiali. In determinate circostanze, i valori dei fattori di confidenza possono essere differenziati per i diversi materiali o per specifici elementi strutturali, nel modo illustrato nel seguito.

Al progettista vengono richiesti, con riferimento alle opere esistenti, i seguenti livelli di conoscenza:

- Livello pari o superiore a LC1 per le strutture in muratura;
- Livello pari o superiore a LC2 per le strutture in cemento armato ed acciaio;
- Livello pari o superiore a LC1 per le strutture in legno.

RILIEVO

COSTRUZIONI DI MURATURA

Indagini limitate: sono generalmente basate su indagini di tipo visivo che, al rilievo geometrico delle superfici esterne degli elementi costruttivi, uniscono saggi che consentano di esaminare, almeno localmente, le caratteristiche della muratura sotto intonaco e nello spessore, caratterizzando così la sezione muraria, il grado di ammorsamento tra pareti ortogonali etc.

Indagini estese: i rilievi e le indagini in-situ indicati al punto precedente, sono accompagnati da saggi più estesi e diffusi così da ottenere tipizzazioni delle caratteristiche dei materiali e costruttive e una aderenza delle indicazioni fedele alla reale varietà della costruzione.

Indagini esaustive: oltre a quanto indicato al punto precedente, le indagini sono estese in modo sistematico con il ricorso a saggi che consentano al tecnico di formarsi un'opinione chiara sulla morfologia e qualità delle murature, sul rispetto della regola dell'arte nella disposizione dei materiali, sia in superficie che nello spessore murario, sull'efficacia dell'ammorsamento tra i vari elementi strutturali.

COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO ARMATO O ACCIAIO

Il rilievo è finalizzato alla definizione sia della geometria esterna, sia dei dettagli di tutti gli elementi costruttivi effettivamente raggiungibili, con funzione strutturale o meno. Per gli elementi aventi funzione strutturale la



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

geometria esterna deve essere sempre descritta in maniera la più completa possibile, allo scopo di ottenere un modello di calcolo affidabile, mentre i dettagli, spesso occultati alla vista (ad esempio la disposizione delle armature), possono essere rilevati a campione, estendendo poi le valutazioni agli altri elementi operando per analogia, anche in forza delle norme vigenti e dei prodotti in commercio all'epoca della costruzione.

Nel definire il comportamento della costruzione in presenza di sisma sono di particolare importanza i dettagli costruttivi; le informazioni su di essi possono essere desunte dai disegni originali, da un progetto simulato o da indagini in situ.

Sia che si disponga dei disegni originali, sia che si sia prodotto un progetto simulato, per verificarne la rispondenza alla realtà del costruito in termini di particolari costruttivi occorre effettuare rilievi in situ. Nei rilievi si possono individuare tre livelli di indagine, in relazione al loro grado di approfondimento.

Indagini limitate: consentono di valutare, mediante saggi a campione, la corrispondenza tra le caratteristiche dei collegamenti riportate negli elaborati progettuali originali o ottenute attraverso il progetto simulato, e quelle effettivamente presenti.

Indagini estese: si effettuano quando non sono disponibili gli elaborati progettuali originali, o come alternativa al progetto simulato seguito da indagini limitate, oppure quando gli elaborati progettuali originali risultano incompleti.

Indagini esaustive: si effettuano quando si desidera un livello di conoscenza accurata e non sono disponibili gli elaborati progettuali originali.

Le indagini in-situ basate su saggi sono effettuate su una congrua percentuale degli elementi strutturali, privilegiando, tra le tipologie di elementi strutturali, quelle che rivestono un ruolo di primaria importanza nella struttura.

COSTRUZIONI DI LEGNO

Per costruzioni di legno si intendono sia opere realizzate interamente con struttura lignea, sia elementi costruttivi all'interno di costruzioni caratterizzate da altre tipologie strutturali (es. Briglie in legname e pietrame).

Il rilievo geometrico riguarda le membrature, la disposizione degli elementi nella struttura e i collegamenti (di carpenteria o meccanici); deve essere accuratamente rilevata la morfologia delle membrature, con le variazioni di forma della sezione e i difetti del materiale, in quanto elementi fondamentali per la quantificazione della capacità portante.

CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

COSTRUZIONI DI MURATURA

La muratura in una costruzione esistente è il risultato dell'assemblaggio di materiali diversi, in cui la tecnica costruttiva, le modalità di posa in opera, le caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti e il loro stato di conservazione, determinano il comportamento meccanico dell'insieme.

La misura diretta delle caratteristiche meccaniche della muratura avviene mediante l'esecuzione di prove in-situ su porzioni di muratura, o di prove in laboratorio su elementi indisturbati prelevati in-situ, ove questo sia possibile; le prove possono essere di compressione e di taglio, scelte in relazione alla tipologia muraria e al



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

criterio di resistenza adottato per l'analisi; le modalità di prova e la relativa interpretazione dei risultati devono seguire procedure di riconosciuta validità. Ulteriori informazioni si possono desumere da metodi di prova non distruttivi, utili anche ad estendere all'intera struttura i risultati ottenuti a livello locale con prove distruttive o mediamente distruttive.

Nella caratterizzazione meccanica dei materiali si possono distinguere, in relazione al loro grado di approfondimento, tre livelli di prova.

Prove limitate: Si tratta di indagini non dettagliate e non estese, basate principalmente su esami visivi delle superfici, che prevedono limitati controlli degli elementi costituenti la muratura. Scopo delle indagini è consentire l'identificazione delle tipologie di muratura alla quale fare riferimento ai fini della determinazione delle proprietà meccaniche; questo prevede il rilievo della tessitura muraria dei paramenti ed una stima della sezione muraria.

Prove estese: Si tratta di indagini visive, diffuse e sistematiche, accompagnate da approfondimenti locali. Si prevedono saggi estesi, sia in superficie sia nello spessore murario (anche con endoscopie), mirati alla conoscenza dei materiali e della morfologia interna della muratura, all'individuazione delle zone omogenee per materiali e tessitura muraria, dei dispositivi di collegamento trasversale, oltre che dei fenomeni di degrado. È inoltre prevista l'esecuzione di analisi delle malte e, se significative, degli elementi costituenti, accompagnate da tecniche diagnostiche non distruttive (penetrometriche, sclerometriche, soniche, termografiche, radar, ecc.) ed eventualmente integrate da tecniche moderatamente distruttive (ad esempio martinetti piatti), finalizzate a classificare in modo più accurato la tipologia muraria e la sua qualità.

Prove esaustive: In aggiunta alle richieste della categoria precedente, si prevedono prove dirette sui materiali per determinarne i parametri meccanici. Il progettista ne stabilisce tipologia e quantità in base alle esigenze di conoscenza della struttura. Le prove devono essere eseguite o in situ o in laboratorio su elementi indisturbati prelevati in situ; esse possono comprendere, se significative: prove di compressione (ad esempio: su pannelli o tramite martinetti piatti doppi); prove di taglio (ad esempio: compressione e taglio, compressione diagonale, taglio diretto sul giunto), selezionate in relazione alla tipologia muraria e al criterio di resistenza adottato per l'analisi. A seguito delle indagini, è necessario valutare, per ogni prova, il grado di rappresentatività sia della classe tipologica attribuita al materiale, sia dei valori medi delle caratteristiche meccaniche dell'edificio da utilizzare nelle modellazioni.

A questo scopo possono essere utili metodi che, avvalendosi della lettura visiva dei paramenti e della sezione, consentano di ottenere delle stime di tali caratteristiche attraverso indicatori di qualità muraria, purché elaborati con procedure di comprovata attendibilità.

Nelle costruzioni con struttura muraria occorre considerare anche la presenza di elementi realizzati con altri materiali.

COSTRUZIONI DI CALCESTRUZZO ARMATO O ACCIAIO

I valori delle caratteristiche meccaniche dei materiali prescindono dalle classi discretizzate previste nelle NTC. Per definire le caratteristiche meccaniche dei materiali è possibile riferirsi anche alle norme dell'epoca della costruzione.

Calcestruzzo: si fa riferimento alle Linee Guida per la valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera, del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Acciaio: la misura delle caratteristiche meccaniche si ottiene, in generale, mediante estrazione di campioni ed esecuzione di prove a trazione fino a rottura con determinazione della tensione di snervamento, della resistenza a rottura e dell'allungamento, salvo nel caso in cui siano disponibili certificati di prova conformi a quanto richiesto per le nuove costruzioni nella normativa dell'epoca di costruzione.

Le prove sui materiali, in analogia a quanto definito per le indagini sui dettagli costruttivi, possono essere eseguite su un numero di elementi diverso, a seconda del livello di conoscenza che si vuole raggiungere.

Si possono distinguere, in relazione al loro grado di approfondimento, tre livelli di prova.

Prove limitate: prevedono un numero limitato di prove in-situ o su campioni, impiegate per completare le informazioni sulle proprietà dei materiali, siano esse ottenute dalle normative in vigore all'epoca della costruzione, o dalle caratteristiche nominali riportate sui disegni costruttivi o nei certificati originali di prova.

Prove estese: prevedono prove in-situ o su campioni più numerose di quelle del caso precedente e finalizzate a fornire informazioni in assenza sia dei disegni costruttivi, sia dei certificati originali di prova o quando i valori ottenuti con le prove limitate risultino inferiori a quelli riportati nei disegni o sui certificati originali.

Prove esaustive: prevedono prove in-situ o su campioni più numerose di quelle del caso precedente e finalizzate a ottenere informazioni in mancanza sia dei disegni costruttivi, sia dei certificati originali di prova, o quando i valori ottenuti dalle prove, limitate o estese, risultino inferiori a quelli riportati sui disegni o nei certificati originali, oppure nei casi in cui si desideri una conoscenza particolarmente accurata.

Per l'identificazione delle caratteristiche dei materiali, i dati raccolti devono includere le seguenti caratteristiche:

- resistenza e, ove significativo, il modulo elastico E del calcestruzzo;
- tensione di snervamento, resistenza a rottura e allungamento dell'acciaio.

COSTRUZIONI DI LEGNO

L'esame degli elementi costruttivi prevede indagini volte alla conoscenza del materiale, in particolare nei riguardi della specie, dello stato di conservazione e delle caratteristiche meccaniche.

Riguardo alla caratterizzazione del materiale, per l'identificazione della specie legnosa si può fare riferimento alla norma UNI 11118 e, per la valutazione dello stato di conservazione e del profilo resistente degli elementi in opera, alla norma UNI 11119.

Date le incertezze delle conoscenze, qualora si ricorra a metodi indiretti di prova, è opportuno confrontare le misure ottenute con metodi diversi, tenendo presente che la variabilità dei singoli parametri è in genere ampia. Si possono distinguere, in relazione al loro grado di approfondimento, tre livelli di prova.

Prove limitate: si tratta di indagini basate principalmente su esami visivi delle superfici, che comprendano almeno tre facce e una testata di ogni elemento dell'orditura primaria e secondaria e che prevedano limitati controlli degli elementi costruttivi e delle connessioni; sono previste rimozioni locali dello strato di protezione per procedere a una valutazione dello stato di conservazione, ad esempio in accordo alla norma UNI 11119.

Prove estese: si tratta di indagini visive diffuse sulle superfici degli elementi, accompagnate da alcuni controlli strumentali a supporto, nonché sulle condizioni dei collegamenti. Sono previste rimozioni locali dello strato di protezione per procedere a una valutazione dello stato di conservazione, ad esempio in accordo alla norma UNI 11119. Come controlli strumentali, sono almeno da prevedere alcuni controlli dell'umidità del materiale in zone specificatamente individuate come particolarmente sensibili.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Prove esaustive: si tratta di indagini visive diffuse e sistematiche, accompagnate da approfondimenti strumentali, eventualmente di tipo resistografico. Si prevedono analisi per l'identificazione della specie, la misura dell'umidità nel materiale e nelle zone di interfaccia con materiali diversi e l'analisi dei collegamenti, con valutazione dei fenomeni di degrado degli elementi di connessione. Tali analisi possono anche richiedere attività di laboratorio. È opportuno l'impiego di tecniche non distruttive o parzialmente invasive per valutare le caratteristiche meccaniche del materiale o individuare zone degradate al di sotto della superficie.

LIVELLI DI CONOSCENZA E FATTORI DI CONFIDENZA

I fattori di confidenza sono utilizzati per la riduzione dei valori dei parametri meccanici dei materiali e devono essere intesi come indicatori del livello di approfondimento raggiunto.

Di seguito, con riferimento alle specifiche contenute al § 8.5 delle NTC, è riportata una guida alla stima dei Fattori di Confidenza (FC), definiti con riferimento ai tre Livelli di Conoscenza (LC) crescenti, secondo quanto segue.

- LC1: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini limitate sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove limitate sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,35$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC2 solo a causa di una non estesa conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);
- LC2: si intende raggiunto quando siano stati effettuati, come minimo, l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, con riferimento al § C8.5.1, il rilievo geometrico completo e indagini estese sui dettagli costruttivi, con riferimento al § C8.5.2, prove estese sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, con riferimento al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1,2$ (nel caso di costruzioni di acciaio, se il livello di conoscenza non è LC3 solo a causa di una non esaustiva conoscenza sulle proprietà dei materiali, il fattore di confidenza può essere ridotto, giustificandolo con opportune considerazioni anche sulla base dell'epoca di costruzione);
- LC3: si intende raggiunto quando siano stati effettuati l'analisi storico-critica commisurata al livello considerato, come descritta al § C8.5.1, il rilievo geometrico, completo ed accurato in ogni sua parte, e indagini esaustive sui dettagli costruttivi, come descritto al § C8.5.2, prove esaustive sulle caratteristiche meccaniche dei materiali, come indicato al § C8.5.3; il corrispondente fattore di confidenza è $FC=1$ (da applicarsi limitatamente ai valori di quei parametri per i quali sono state eseguite le prove e le indagini su citate, mentre per gli altri parametri meccanici il valore di FC è definito coerentemente con le corrispondenti prove limitate o estese eseguite).

Per raggiungere il livello di conoscenza LC3, la disponibilità di un rilievo geometrico completo e l'acquisizione di una conoscenza esaustiva dei dettagli costruttivi sono da considerarsi equivalenti alla disponibilità di documenti progettuali originali, comunque da verificare opportunamente nella loro completezza e rispondenza alla situazione reale.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Il livello di conoscenza minimo da raggiungere per le opere esistenti presenti nell'area di intervento sono:

- *LC1: per tutte le opere realizzate in muratura portante, dovranno essere preferite tipologie di indagini volti a stabilire tessiture, numero di paramenti, spessori, tipologia di pietra e dimensioni dei comenti di malta;*
- *LC2: per tutte le opere realizzate in cemento armato dovranno essere privilegiate prove sia per la determinazione delle caratteristiche geometriche sia per la definizione delle caratteristiche meccaniche dei materiali costituenti*

CONTROLLO DELLA RESISTENZA DEL CALCESTRUZZO IN OPERA

Le aree di prova, dalle quali devono essere estratti i campioni o sulle quali saranno eseguite le prove, devono essere scelte in modo da permettere la valutazione della resistenza meccanica della struttura o di una sua parte interessata dall'indagine. Le aree ed i punti di prova debbono essere preventivamente identificati e selezionati in relazione agli obiettivi. La dimensione e la localizzazione dei punti di prova dipendono dal metodo prescelto, mentre il numero di prove da effettuare dipende dall'affidabilità desiderata nei risultati.

La divisione, in regioni di prova, di una struttura, presuppone che i prelievi o i risultati di una regione appartengano statisticamente e qualitativamente ad una medesima popolazione di calcestruzzo. Nella scelta dei siti di prelievo o di prova, si deve tener conto che in ogni struttura, eseguita con getto continuo, la resistenza del calcestruzzo in opera diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto.

Particolare attenzione deve essere posta nella pianificazione delle prove in opera per quanto riguarda i pali di fondazione e/o alcune opere speciali di fondazione, quali ad es. i diaframmi, per la loro criticità intrinseca alle condizioni del sottosuolo ove gli stessi sono realizzati.

Le aree e le superfici di prova vanno individuate in relazione al tipo di prova che s'intende eseguire, tenendo conto del fine cui le prove sono destinate, delle specifiche norme UNI di riferimento e delle indicazioni del produttore dello strumento di prova.

In relazione alla finalità dell'indagine, i punti di prelievo o di prova possono essere localizzati in modo puntuale, per valutare le proprietà di un elemento oggetto d'indagine, o casuale, per valutare una partita di calcestruzzo indipendentemente dalla posizione. Dal numero di carote estratte e di misure non distruttive effettuate, dipende la significatività della stima della resistenza.

I metodi più semplici e che arrecano il minor danno alle superfici delle strutture, quali l'indice di rimbalzo e la velocità di propagazione, basati su fattori di correlazione, richiedono, per la stima della resistenza, calibrazioni complesse, mentre l'indagine mediante carotaggio, salvo il ricorso ad alcuni coefficienti correttivi, non richiede una vera e propria correlazione per l'interpretazione dei dati, anche se per contro determina un danno, sia pur localizzato, alla struttura ed è, evidentemente, più lenta ed onerosa. Il carotaggio è comunque il metodo di riferimento per la calibrazione (taratura) di tutti i metodi non distruttivi o semi-distruttivi. Nella tabella seguente sono riportati, in maniera sintetica ed a scopo esemplificativo, i vantaggi e gli svantaggi dei più comuni metodi d'indagine.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

Metodo di prova	Costo	Velocità di esecuzione	Danno apportato alla struttura	Rappresentatività dei dati ottenuti	Correlazione fra grandezza misurata e resistenza del cls
Carotaggio	Elevato	Lento	Moderato	Buona	Ottima
Indice di rimbalzo	Molto basso	Veloce	Nessuno	Interessa solo la superficie (1)	Debole
Velocità di propagazione di ultrasuoni	Basso	Veloce	Nessuno	Buona, se la prova è ben calibrata. Riguarda tutto lo spessore	Debole Da calibrare caso per caso (2)
Estrazione di inserti	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Buona (3)
Resistenza alla penetrazione	Moderato	Veloce	Limitato	Interessa solo la superficie	Debole

(1) La singola determinazione è influenzata dallo stato della superficie dell'area di prova (umidità, carbonatazione ecc.).

(2) La misura si correla bene con il modulo elastico del materiale; la bontà della correlazione tra modulo elastico e resistenza meccanica, dipende molto dalle caratteristiche del conglomerato.

(3) Per i calcestruzzi di buona qualità (≥ 30 MPa). Modesta per quelli di qualità scadente.

Nella scelta della metodologia si deve tener conto delle seguenti caratteristiche:

- l'indice di rimbalzo permette di valutare le caratteristiche del calcestruzzo anche dopo breve periodo di maturazione, ma il risultato riguarda solo la superficie corticale del calcestruzzo;
- la velocità di propagazione, operando per trasparenza, richiede generalmente l'accessibilità di due superfici opposte; fornisce indicazioni prevalentemente sulla qualità del conglomerato all'interno della struttura, in particolare sulla presenza di discontinuità della matrice cementizia dovute a vuoti o fratture;
- la misura della resistenza alla penetrazione e della forza di estrazione caratterizzano la superficie esterna più in profondità, rispetto all'indice di rimbalzo, mediamente fra 4 e 8 cm; la prima è più idonea a saggiare elementi di grosse dimensioni, la seconda è più adatta anche ad elementi di ridotte dimensioni. Il loro impiego è consigliato per calcestruzzi di buone caratteristiche meccaniche.

La numerosità dei punti di prova è un compromesso tra: accuratezza desiderata, tempo d'esecuzione, costo e danno apportato alla struttura.

ANCORAGGI ATTIVI E PASSIVI (CHIODI)

Le prove sugli ancoraggi devono consentire di determinare le dimensioni delle diverse parti che lo costituiscono, la sezione trasversale dell'armatura, la lunghezza libera, la lunghezza e il diametro del bulbo di fondazione. Va verificato che tutti i dispositivi siano in uno stato di usura tale da assicurare la compatibilità con le funzioni di ancoraggio.



Presidenza del Consiglio dei Ministri

Il Commissario Straordinario per la Ricostruzione nei territori dell'isola d'Ischia interessati dal sisma del 21 agosto 2017

INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO DEL COMUNE DI CASAMICCIOLA

VIII. ALLEGATI

Fanno parte integrante e sostanziale del presente documento i seguenti allegati:

ALLEGATO 1 DIP-CATASTALI-FOGLI

ALLEGATO 2 DIP-CATASTALI-PART.LLE

ALLEGATO 3 DIP-EVENTO

ALLEGATO 4 DIP-PIANO DEGLI INTERVENTI

ALLEGATO 5 DIP-PIANO DEGLI INTERVENTI-GEO

ALLEGATO 6 DIP-PIANO DEGLI INTERVENTI--SIC

ALLEGATO 7 DIP-RETICOLO IDROGRAFICO

ALLEGATO 8 DIP-RETICOLO IDROGRAFICO2

ALLEGATO 9 DIP-RISCHIO

Il Responsabile Unico del Progetto
Ing. Antonio Longo