



DIREZIONE GENERALE
GOVERNO DEL TERRITORIO
DG 5009
Centro Direzionale,
Is. A6 - 80143 Napoli

PIANO DI RICOSTRUZIONE ISOLA D'ISCHIA
Comuni di Forio, Lacco Ameno e Casamicciola Terme

RAPPORTO GEOLOGICO DI AGGIORNAMENTO A SUPPORTO DEL PIANO DI RICOSTRUZIONE DELL'ISOLA D'ISCHIA PER I TERRITORI COMUNALI DI FORIO, LACCO AMENO E CASAMICCIOLA TERME, DANNEGGIATI DAL TERREMOTO DEL 21 AGOSTO 2017 E DAGLI EVENTI FRANOSI/ALLUVIONALI DEL 26 NOVEMBRE 2022. Affidamento Servizi Tecnici a supporto della redazione del Piano di Ricostruzione di Ischia. CIG: Z5E3AD46B5. Disciplinare CO/2023/0000564.

RAPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO
Integrazione al 20 Dicembre 2023

Relazione descrittiva di sintesi
Elaborati cartografici geo-tematici,
Considerazioni conclusive

DR. GEOL. ROMEO M. TOCCACELI
Consulente tecnico-scientifico
*Staff **PdiR** REGIONE CAMPANIA*

Allegati:
TAVOLE GEO-TEMATICHE (1-24)
Quadro conoscitivo
e di approfondimento/integrazione



1. PREMESSE

In data **25/05/2023** veniva firmato il **Disciplinare di Incarico** di cui al **Procedimento n.ro 3605/RO/2023** – trattativa diretta **n.ro 3559445 (CIG: Z5EAD46B5)** ai fini dell’espletamento di specifica attività di “Consulenza Geologica” a supporto della stesura finale del Piano di Ricostruzione per i territori dei Comuni di Forio, Lacco Ameno e Casamicciola Terme, colpiti **dall’evento sismico del 21/8/2017** e successivamente, dai **fenomeni franosi/alluvionali del 26/11/2022**.

Le attività venivano affidate al sottoscritto in ragione delle esperienze già maturate e/o espletate a supporto della redazione degli elaborati preliminari di Piano di cui alla consegna effettuata in data 03/09/2022. Nello specifico si riporta un elenco delle **esperienze più significative** maturate dal sottoscritto con riferimento alle problematiche geologiche e territoriali dell’Isola d’Ischia.

- **2023. SMA CAMPANIA / PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA’ TECNICO-ECONOMICA INTERVENTI DI MITIGAZIONE IN SOMMA URGENZA per conto della Struttura Commissariale** per i territori del Comune di Casamicciola Terme colpiti dall’evento franoso/alluvionale del 26/11/2022 (Consulenza Geologico-Tecnica in RTP)
- **2023. COMUNE DI FORIO** – Consulenza geologica per il censimento ed inventario degli eventi franosi ricadenti nel territorio comunale con valutazioni sulle condizioni di stabilità e tendenze evolutive.
- **2021. PIANO DI RICOSTRUZIONE – PRELIMINARE** – Aree terremotate Isola d’Ischia (Casamicciola Terme, Lacco Ameno, Forio) a seguito dell’evento del 21/08/2017. Assistenza Tecnica (Consulente senior **IFEL CAMPANIA**) allo Staff Regione Campania (*Governo del Territorio e Urbanistica*) per gli aspetti geologico-strutturali, vulcanologici, geologico-applicativi e analisi sismicità storica.
- **2021. PROGETTO IFFI – AGGIORNAMENTO** (*Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia*) Regione Campania – Attività di aggiornamento e implementazione. Regione Campania - DIREZIONE GENERALE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO. STAFF 50 09 92 - Funzioni di supporto tecnico-operativo. Fotointerpretazione geologica finalizzata alla verifica dei fenomeni franosi. Allestimento cartografico in ambiente GIS con omogeneizzazione regionale dei dati afferenti ai Piani Stralcio delle Autorità di bacino Regionale (oggi Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale). Attività (Data Entry) di implementazione degli eventi di nuova acquisizione su piattaforma IDROGEO (ISPRA).
- **2020. PIANO DI EMERGENZA COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE DEL COMUNE DI ISCHIA** (Città Metropolitana di Napoli). UFFICIO TECNICO COMUNALE. Attività di supporto specialistico per la redazione degli elaborati di Piano, testuali e cartografici, con l’analisi critica ed omogeneizzazione dei dati disponibili con particolare riguardo alla stratigrafia geologica di sottosuolo per la individuazione delle aree urbane a maggiore pericolosità da amplificazione locale (vulnerabilità urbana).
- **2020. PIANO DI EMERGENZA COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE DEL COMUNE DI LACCO AMENO** (Città Metropolitana di Napoli). UFFICIO TECNICO COMUNALE. Attività di supporto specialistico per la redazione degli elaborati di Piano, testuali e cartografici, con l’analisi critica ed omogeneizzazione dei dati disponibili con particolare riguardo alla stratigrafia geologica di sottosuolo per la individuazione delle aree urbane a maggiore pericolosità da amplificazione locale (vulnerabilità urbana).
- **2019-2020. PIANO PAESAGGISTICO DELLA REGIONE CAMPANIA (PRIMA E SECONDA FASE)**. Assistenza Tecnica di supporto al redigendo Piano (*Consulente senior IFEL CAMPANIA*) per gli aspetti geologici, geomorfologici, morfoevolutivi e stratigrafici, finalizzata all’allestimento in ambiente GIS di cartografia geo-tematica regionale terra-mare (Carta delle associazioni litologiche; Carta morfo-litologica; Carta degli scenari legati alla criticità e pericolosità naturale della Campania; Carta del paesaggio geoidentitario e dei geositi; Ricostruzione delle recenti variazioni della linea di costa. Consulenza per la redazione degli elaborati descrittivi (*testo, schede, tabelle, didascalie e legende*).
- **2018. PROGETTO “CULTURA DEL TERRITORIO E SCUOLA: ATTIVITÀ EDUCATIVA IN MATERIA DI PROTEZIONE CIVILE”** a cura della DIREZIONE GENERALE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO, LAVORI PUBBLICI E PROTEZIONE CIVILE, Via De Gasperi 28 – Napoli. Attività di docenza in materia di Geologia e Pericolosità Naturali dell’Isola d’Ischia e coordinamento delle attività scolastiche progettuali degli Istituti dell’Isola d’Ischia.

- **2017. EVENTO SISMICO DEL 21/8/2017 DI CASAMICCIOLA TERME.** DIREZIONE GENERALE PER IL GOVERNO DEL TERRITORIO, LAVORI PUBBLICI E PROTEZIONE CIVILE. Geologo esperto CARG a supporto dello Staff della **Funzione Tecnica** (C.O.M., Tessera ID_01) di Protezione Civile Regione Campania.
- **2007. FOGLIO GEOLOGICO ISOLA D'ISCHIA (N° 464) IN SCALA 1:10.000.** Progetto CARG – Regione Campania, Settore Difesa Suolo. Attività di Rilevamento Geologico subacqueo e Direzione del Rilevamento dei fondali peri-costieri (0-30m) con contributo alle note illustrative. IAMC – Istituto CNR per l'Ambiente Marino Costiero, Calata Porto di Massa.
- **2006. EVENTO CALAMITOSO DI LOCALITÀ ARENELLA-MONTE DI VEZZI IN COMUNE DI ISCHIA.** Staff Tecnico di Protezione Civile Regione Campania, Settore Difesa Suolo (Progetto CARG). Attività di rilevamento geologico specialistico e sulle condizioni di stabilità geomorfologiche a supporto delle procedure d'urgenza e assistenza.
- **2006. FOGLIO GEOLOGICO ISOLA D'ISCHIA (N° 464) IN SCALA 1:10.000.** Progetto CARG – Regione Campania, Settore Difesa Suolo. Attività di Rilevamento Geologico e Direzione del Rilevamento per i primi tre anni; allestimento cartografico con contributo alle note illustrative.
- **2006. RESPONSABILE TECNICO-SCIENTIFICO DEL PROGETTO IFFI** – Inventario dei Fenomeni Franosi della Regione Campania. Consulenza per analisi foto-interpretative e rilevamenti geologici di campagna e coordinamento del gruppo di lavoro a supporto della informatizzazione.
- **2005. ASSEGNO DI RICERCA** – Università degli Studi di Pisa, Dipartimento di Scienze della Terra. Vincitore Bando Concorso Decreto Rettoriale n° 01-115. Prot. N° 1674/0507 del 27/03/2003. Attività di ricerca sulla “Evoluzione vulcanologica dei distretti Flegreo e Ischitano attraverso l'analisi integrata della geologia delle aree merse e delle aree marine all'interfaccia terra-mare nel quadro stratigrafico e strutturale della Piana Campana”, Analisi sismostratigrafica di profili geofisici (*sparker*) e delle facies sismiche con allestimento di sezioni geologiche terra-mare.
- **2000. PROGETTO DI RIPASCIMENTO DEL LITORALE DEI “MARONTI (ISOLA D'ISCHIA) A SEGUITO DEGLI EVENTI CALAMITOSI METEOMARINI DEL DICEMBRE 1999 – REGIONE CAMPANIA.** Rilevamento geologico (aree emerse) e geologico subacqueo del settore di costa compreso tra “Punta Chiarito” e “Capo Grosso” (località “Cava Grado” e “Maronti”). IAMC – Istituto CNR per l'Ambiente Marino Costiero Calata Porto di Massa, 80 - 80133 NAPOLI Prot. N° 28/2000 del 24/02/2000.
- **2003. PROGETTO GE.C.A.I. – “GEOLOGIA DEI CENTRI ABITATI INSTABILI” INSERITI NELL'ELENCO DI CUI ALLA LEGGE N° 445 DEL 1908.** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio, Roma. PON-ATAS agenda 2000 – 2006, PODIS Mis. I.2 Linea A2.2. Prot. PODS/2003/2477/S e Prot. PODS /2004/SA/0890/S. Coordinatore Attività di Progetto e della Direzione del Rilevamento. Coordinamento cartografico e allestimento Note Illustrative.
- **1998-1999. PROCEDURE DI URGENZA EMANATE DALLA REGIONE CAMPANIA, SETTORE DIFESA SUOLO, GEOTECNICA E GEOTERMIA A SEGUITO DELL'EVENTO CALAMITOSO DEL MAGGIO 1998 (ALLUVIONE SARNO).** Consulenza geologico-tecnica di supporto in merito alle analisi di fotointerpretazione geologica e geomorfologica, rilievi da elicottero e di campagna, effettuate sul territorio campano, ed in particolare, sull'area interessate dall'evento calamitoso. CNR/ISI (Istituto per la Ricerca Sistemistica e l'Informatica) c/o Dipartimento DEIS Università della Calabria, 87036 Rende (CS).

Tutto il lavoro svolto e i prodotti cartografici, parte integrante e sostanziale del presente Rapporto, tengono conto delle attività svolte e risultati raggiunti con le attività di studio espletate a supporto delle attività dello Staff del PdiR fino al 03/09/2022 a cui si rimanda per eventuali e/o dovuti approfondimenti per specifici aspetti e/o contenuti a cui, in questa sede (*per ovvi motivi*) si fa semplice riferimento.

In aggiunta, in ragione degli eventi franos/alluvionali occorsi nel novembre del 2022, oltre a prendere in debita considerazione i dati cartografici e norme di salvaguardia di cui al PSAI Funzionale (**ver. 27/7/2023**) per il solo territorio comunale di Casamicciola Terme, redatto a cura della AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE, sono state eseguite le opportune valutazioni e personali considerazioni geologiche e tecniche relativamente alle risultanze delle attività scientifiche espletate dal “GRUPPO UNIVERSITARIO MULTIDISCIPLINARE” istituito a supporto della STRUTTURA TECNICA DEL COMMISSARIO DELEGATO alle emergenze dell'Isola d'ischia post-sisma e post-evento frano/alluvionale.

Per l'occasione, oltre alle personali conoscenze e dati già disponibili, si è fatto anche riferimento al vasto materiale documentale reso disponibile, mediante banca dati on-line, dalla ACCA software/Platform - usBIM v.2.4.21.

Si conferma che i contenuti degli elaborati prodotti sono frutto, in termini di confronto e riscontro, anche della partecipazione a tutti i TTL dello STAFF TECNICO PdiR (A.T. Gruppo IFEL Campania, DIARC e Dipartimento Strutture UniNA) organizzati dall'Assessorato al Governo del Territorio, nelle varie sedi di incontro individuate per l'occasione (DIARC, Struttura Commissariale, Sede Regione Campania, Aut. di Bacino Distrettuale A.M.) sia in presenza che da remoto.

2. SINTESI DELLE ATTIVITA' TECNICO-SCIENTIFICHE ESPLETATE E PRODOTTI ATTESI

Le attività di consulenza tecnico-scientifica espletate per gli aspetti geologici a supporto del Piano di Ricostruzione per l'Isola d'Ischia, sia come contributo nei vari e periodici Tavoli Tecnici che per i prodotti cartografici attesi, vengono di seguito riassunte sommariamente unitamente all'elenco della produzione cartografica a supporto.

- *Analisi del reticolo idrografico ricostruito mediante cartografie storiche (topografiche/catastali varie annualità) con riferimento alla distribuzione delle fenomenologie franose attivate al 26/11/2022 ed alla pianificazione territoriale ed urbanistica.*
- *Analisi qualitativa (e/o semi-quantitativa) delle fenomenologie franose rilevate a seguito dell'evento alluvionale-franoso del 26/11/2022 e verifica delle eventuali interferenze e/o compatibilità con la pianificazione in termini di stabilità geomorfologica e pericolosità idraulica.*
- *Valutazioni cartografiche e concettuali relativamente alle attività di consulenza scientifica prodotte dal "Gruppo" universitario a supporto della Struttura Tecnica Commissariale.*
- *Analisi delle criticità territoriali complessive e relative valutazioni a supporto della definizione dei criteri di indirizzo progettuale e/o puntuali e specifiche norme tecnico-operative di Piano.*
- *Analisi cartografica dei dati disponibili riguardanti il Piano Stralcio Funzionale prodotto dalla Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (ver. luglio/2023) per il solo territorio comunale di Casamicciola e verifica congruità/compatibilità con le attività di Piano.*
- *Analisi e considerazioni tecnico-normative relativamente alla Norme di Salvaguardia scaturite dal Piano Stralcio Funzionale dell'Autorità di Bacino Distrettuale (Appennino Meridionale).*
- *Ampliamento cartografico preliminare quale "proiezione" relativamente all'intero territorio oggetto di Piano, delle condizioni di rischio da frana e idraulico definite dall'ABD per il solo Comune di Casamicciola, sulla base degli elementi cartografici applicati e sulla scorta delle personali conoscenze e/o valutazioni.*
- *Approfondimento e definizione sull'assetto geomorfologico e strutturale legato alla stabilità ed alle tendenze evolutive del territorio oggetto di Piano e delle aree immediatamente aree confinanti con individuazione qualitativa (e/o semi-quantitativa) di possibili scenari.*
- *Aggiornamento del quadro strutturale (FPAC) e conferma delle FAC_b, per il territorio oggetto di Piano con riferimento ai nuovi dati acquisiti ed all'ampliamento territoriale avvenuto a seguito degli eventi franosi e alluvionali del 26/11/2022.*
- *Considerazioni e valutazioni relativamente ad analisi settoriali e/o puntuali rispetto alle criticità geologiche e strutturali con particolare riferimento alla distribuzione e/o livello del danno ai fini della applicazione della norma connessa ai Programmi Zone di Intervento (PZI, Cap. 9 delle LG di MS).*

- *Considerazioni e valutazioni in merito all'analisi dei risultati (concettuali e cartografici) conseguiti con gli studi e simulazioni dal "Gruppo" universitario a supporto delle attività della Struttura Tecnica Commissariale con preciso riferimento alla pianificazione.*
- *Considerazioni e valutazioni di riscontro in merito all'analisi dei risultati conseguiti dalla Struttura Tecnica dell'Autorità di Bacino Distrettuale con preciso riferimento alla pianificazione.*
- *Carta delle "Linee di Indirizzo" quale valutazione propositiva ai fini della mitigazione del rischio da frana e idraulico relativamente al territorio oggetto di Pianificazione.*

ELENCO TAVOLE A CORREDO

- *TAVOLA 01 – Inquadramento geografico e territoriale del Piano di Ricostruzione Isola d'Ischia*
- *TAVOLA 02 – Carta delle pendenze*
- *TAVOLA 03 – Carta delle isosiste dell'evento sismico del 1883*
- *TAVOLA 04 – Carta del tessuto insediativo al 1894 e ruderi post-1883*
- *TAVOLA 05 – Carta degli epicentri dei principali eventi sismici storici e attuali*
- *TAVOLA 06 – Carta Geologica (Progetto CARG Regione Campania 2011, scala 1:10.000)*
- *TAVOLA 07 – Ubicazione epicentro evento sismico del 21/8/2017 e isosiste EMS98*
- *TAVOLA 08 – Distribuzione del danno post-sisma (schede AeDES)*
- *TAVOLA 09 – Ubicazione punti di indagine pregresse*
- *TAVOLA 10 – Ubicazione punti di indagine PdiR di nuova acquisizione*
- *TAVOLA 11 – Carta delle Macro-Aree omogenee post-sisma 2017*
- *TAVOLA 12 - Carta delle micro-zone Omogenee e potenziale di liquefazione*
- *TAVOLA 13 – Distribuzione dell'F_{Am} per aree omogenee (Fattore di Amplificazione medio)*
- *TAVOLA 14 – Quadro geologico-strutturale relativamente alla mappatura delle FPAC (Faglie Potenzialmente Attive e Capaci) e FAC_b (Faglie Attive e Capaci di tipo b), agg. 12.2023*
- *TAVOLA 15 – Carta delle Zone di Suscettibilità (ZS_{FAC}) e delle Zone di Rispetto (ZR_{FAC} – proposta)*
- *TAVOLA 16 – Mappatura dei fenomeni franosi ed alluvionali post-evento 26/11/2022*
- *TAVOLA 17 – Carta del reticolo idrografico su base IGM 1890-1894 in scala 1:10.000*
- *TAVOLA 18 – Carta del reticolo idrografico su base CTR 2011 in scala 1:25.000*
- *TAVOLA 19 – Carta del reticolo idrografico su base CTR 2020 in scala 1:2.000*
- *TAVOLA 20 – Carta dei geositi e della sentieristica CAI con riferimento alla distribuzione dei fenomeni di dissesto del 26/11/2022*
- *TAVOLA 21 – Carta del Rischio da Frana_PSAI Funzionale Comune di Casamicciola Terme (Aut. di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ver. 27/7/2023) – riproduzione cartografica dati originali AdIB Distrettuale AM*
- *TAVOLA 22 – Carta del Rischio Idraulico_PSAI Funzionale Comune di Casamicciola Terme (Aut. di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ver. 27/7/2023) – riproduzione cartografica dati originali AdIB Distrettuale AM*
- *TAVOLA 23 – Allestimento cartografico in termini di "proiezione" della Carta del Rischio da Frana del PSAI_agg. 27/7/2023 esteso all'intero territorio interessato dalle attività di Piano di Ricostruzione della Regione Campania.*
- *TAVOLA 24 – Allestimento cartografico in termini di "proiezione" della Carta del Rischio idraulico del PSAI_agg. 27/7/2023 esteso all'intero territorio interessato dalle attività di Piano di Ricostruzione della Regione Campania.*

Oltre a basi cartografiche storiche (IGM), in ultima analisi, sono state utilizzate le basi CTR in scala 1:5.000 (2011) e 1:2.000 (2020). Altre basi tecniche, limitatamente a specifiche aree, hanno consentito di tener conto di scale di maggiore dettaglio restituite da voli LIDAR e/o ortofotogrammetrici (DRONE).

3. METODO DI STUDIO DI BASE E ANALISI LEGATE ALLA ATTIVITA' DI AGGIORNAMENTO.

La nuova perimetrazione legata alla individuazione del territorio oggetto di Piano di Ricostruzione.

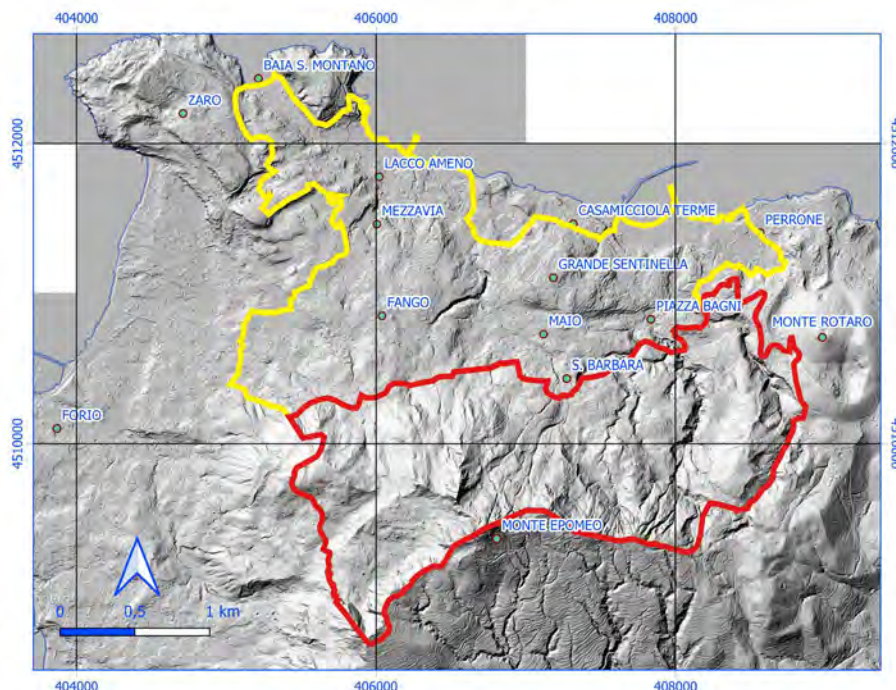
Le attività concettuali tecnico-scientifiche di base sono state caratterizzate da una lunga attività di analisi, tesa alla definizione del quadro conoscitivo del territorio oggetto del Piano di Ricostruzione, attraverso i principali aspetti della conformazione geologica ed evoluzione vulcano-tettonica dell'isola, unitamente a tutte le altre criticità di natura idro-geologica che caratterizzano il territorio.

Si è tenuto quindi conto di tutte le conoscenze pregresse, sia bibliografiche che maturate direttamente sull'isola d'Ischia attraverso le esperienze legate al Progetto CARG (*scala 1:10.000*) della Regione Campania, alla attività di supporto tecnico espletata per la Struttura di Protezione Civile regionale post-sisma 2017 e per il PdiR post eventi franosi/alluvionali del 2022.

In tal senso, il presente Rapporto e Tavole geo-tematiche allegate, aggiornano, integrano e concludono le attività di consulenza geologica, attraverso una **seconda fase operativa** che ha visto, in ragione degli eventi del novembre 2022, l'ampliamento del territorio oggetto di studi e analisi legate al Piano di Ricostruzione, portando a considerare, sostanzialmente, anche i settori montani del versante settentrionale del Monte Epomeo.

Sono state quindi eseguite e rese applicabili tutte le opportune e possibili valutazioni tecniche a supporto delle attività di pianificazione con particolare riguardo agli aspetti legati strettamente anche ai nuovi eventi del 11/2022. Sta di fatto che già nella prima fase del lavoro svolto, gli studi avevano preso in debita considerazione, dal punto di vista della potenzialità al dissesto, le aree di versante montano individuando alcuni scenari legati alla pericolosità per instabilità geomorfologica e idrologica (cfr. Rapporto e Tavole 3/9/2022).

Difatti, per una veloce comprensione, in questa sede, vengono nuovamente riproposte alcune delle Tavole più significative del lavoro pregresso (**PdiR 2022**) con una sintetica descrizione degli aspetti concettuali, a luoghi richiamati nel presente Rapporto, per cui, in ogni caso, per eventuali approfondimenti, si rimanda relativi elaborati.



Rappresentazione del perimetro di Piano – prima e seconda fase

Il tratto in giallo definisce il perimetro post-sisma del 21/8/2017

Il tratto in rosso definisce l'ampliamento post frane/alluvioni del 26/11/2022

L'articolato e complesso quadro geologico e strutturale, unitamente alle tendenze evolutive dell'isola, soprattutto nei riguardi della singolare sismicità dei settori nord-occidentali, ha imposto, secondo criteri consapevoli e, ovviamente responsabili, l'adozione di scelte e procedure quanto più compatibili e congruenti con le esigenze di Piano, il contesto territoriale e socio-economico locale, con riferimento alla effettiva entità degli eventi ed alle caratteristiche di tutte le problematiche in essere.

In tal senso, si ribadisce che le analisi e i risultati delle attività espletate fanno rigoroso riferimento all'evento del 21/08/2017 e delle fenomenologie del 26/11/2022, pur tenendo in debita considerazione, per ovvi motivi, gli elementi legati alla sismogenicità dell'Isola d'Ischia e i processi morfogenetici e morfodinamici che caratterizzano (*anche secondo scenari pregressi*) l'evoluzione dell'Isola d'Ischia.

Trattandosi di aree interessate da un evento sismico, particolare attenzione è stata rivolta ai principali elementi strutturali sismogenetici (*noti dalla letteratura e studi pregressi*), al modello geologico di riferimento, alle tendenze evolutive e alla eventuale possibilità di individuare faglie potenzialmente attive e capaci o attive e capaci sulla base delle indicazioni tecnico-normative vigenti per i casi post-evento sismico.

Per quest'ultime, contrariamente alla disponibilità di molti riferimenti nella bibliografia scientifica (*anche se a volte diversificati e/o generici*), non è stato facile trovare idonea corrispondenza di una informazione normativa standardizzata soprattutto per quanto riguarda le cosiddette "aree vulcaniche"; gli ICMS risultano, allo stato, calibrati per terremoti cosiddetti "appenninici" (cfr. *terremoti profondi, Mw>5.5, coinvolgimento di unità geologiche cronologicamente comprese tra 40ka*

ed il presente ma con substrati molto più antichi contrariamente a quanto accade, generalmente, nelle aree vulcaniche della Campania, diversa distribuzione dei territori urbanizzati rispetto alle possibili tracce delle FAC/FPAC, etc....).

Non a caso, allo stato delle attuali conoscenze sulla geologia e sismicità dell'Isola d'Ischia, rispetto ai vari elementi che costituiscono a vario livello la pericolosità sismica dell'area (*sorgente sismica superficiale, valori bassi della magnitudo, anomali e forti valori dell'amplificazione locale, modello geologico di riferimento, etc...*), per le attività tutt'ora in corso di completamento, ho ritenuto opportuno ed adeguato, privilegiare, ai fini degli obiettivi di Piano, compatibilmente con il contesto insediativo e sociale dell'Isola, gli aspetti legati al grado di vulnerabilità sismica relativa di alcune zone (*sempre con particolare riferimento all'evento del 2017*), alla analisi vincolata e robusta dei fattori di amplificazione in termini di RSL, alla presenza o meno di possibili "deformazioni permanenti" connesse a fagliazione anche sub-superficiale, alla eventuale individuazione di aree con la più alta probabilità di presenza di possibili elementi strutturali del tipo FPAC/FAC_x nella specifica accezione (*anche modificata per il caso in esame*), siano esse certe/definite e/o incerte/sepolte.

In tal senso, a mio modesto avviso, risulta molto impegnativo, per un'area vulcanica relativamente giovane, pervenire, allo stato, ad una soluzione ottimale in termini di indicazioni a supporto alle scelte pianificatorie congruenti con la normativa attualmente vigente, tenendo conto della reale pericolosità e/o vulnerabilità sismica dei luoghi, anche in termini di distribuzione del tessuto insediativo e infrastrutturale. Tuttavia risulta necessario ricercare soluzioni in termini di reale compatibilità e possibile resilienza nel delicato rapporto tra obiettivi di Piano e criticità geologiche. Pertanto, al di là dei risultati che si raggiungeranno in questo caso specifico, risulterà necessario approfondire il ruolo, l'entità e la pericolosità della fagliazione, molto spesso "superficiale", in contesti vulcanici urbanizzati, come per il caso in esame, in termini di componente vulcano-tettonica, di contesto geodinamico e processi gravitativi anche profondi.

Per quanto riguarda le fenomenologie franose ed alluvionali (*debris-flow, colate rapide e flussi iperconcentrati*) alcuni settori dell'Isola d'Ischia risultano particolarmente sensibili all'innescio di eventi anche di grande magnitudo, così come testimoniato nelle cronache storiche e dai rilevamenti geologici di dettaglio che sono stati eseguiti sia per ricerca scientifica che a supporto della redazione della Carta Geologica (Progetto CAR.G., 2011) in scala 1:10.000 edita dalla Regione Campania.

Di seguito, per ovvi motivi di opportunità e per semplicità di esposizione, vengono descritti in modo esteso gli elaborati cartografici prodotti in questa fase, sintetizzando per quelli che sono stati gli aspetti già trattati (post-sisma) nella Prima Fase del PdiR (Rapporto/Tavole ver. 03/09/2022) e dettagliando, per quanto possibile ed opportuno, per quelli che sono stati gli aspetti legati agli eventi franosi/alluvionali del 2022. In tal senso per eventuali approfondimenti (*Carte geotematiche, Tabelle, Analisi e risultanze di laboratorio, grafici, etc...*) sulle attività svolte post-sisma si rimanda ai prodotti del Piano di Ricotruzione ver. 2022.

4. GLI ELABORATI CARTOGRAFICI – Breve descrizione

Come già accennato in precedenza, per opportuna completezza del percorso conoscitivo, le Tavole che di seguito vengono elencate e descritte fanno riferimento ad allestimenti già utilizzati per la prima fase del PdiR (vers. 2022) che di nuova elaborazione in ragione dei sopraggiunti fenomeni franosi ed alluvionali del 26/11/2022.

Per ovvi motivi, vengono sintetizzati e/o richiamati i dati esposti in modo più completo nel Rapporto e Tavole allegate consegnati in data 03/09/2022, a cui si rimanda per gli approfondimenti del caso.

4.1 TAVOLA 1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE DEL PIANO DI RICOSTRUZIONE DELL'ISOLA D'ISCHIA

L'Isola d'Ischia si trova ad una distanza di circa 33 km in direzione OSO da Napoli e dista da Capri circa 34 km. E' la più grande delle isole situate nel Golfo di Napoli con una superficie di 46,3 kmq ed è dominata dal Monte Epomeo (787 m s.l.m.) situato quasi in posizione baricentrica. Fra le isole minori italiane è la sesta per estensione ma la prima per popolazione. L'isola d'Ischia fa parte del Distretto vulcanico Flegreo che, insieme ai Campi Flegrei continentali e all'isola di Procida, rappresenta l'area vulcanica quaternaria più importante dell'intera area mediterranea. Il Distretto comprende i due grandi campi vulcanici (strutture nelle quali il vulcanismo si sviluppa arealmente attraverso numerosi centri eruttivi di vario tipo e non in un vulcano centrale classico come il Vesuvio) dei Campi Flegrei e di Ischia e, in posizione intermedia tra i due, il campo vulcanico minore di Procida.

L'attuale perimetro di Piano, a valle degli eventi franosi e alluvionali del novembre 2022, si sviluppa lungo i versanti settentrionali dell'Isola a partire dalla attuale linea di costa, ampliandosi, quindi, verso sud, raggiungendo i settori di crinale del Monte Epomeo. In tal senso comprende i principali bacini idrografici a cui risulta di fatto sotteso il territorio interessato dall'evento sismico del 21/8/2017.

4.2 TAVOLA 2 - CARTA DELLE PENDENZE

E' stata elaborata una carta delle pendenze tenendo conto di classificazione in gradi che potesse al meglio rappresentare gli aspetti morfometrici del settore di studio.

Non a caso, è degna di nota è la morfologia del territorio ischitano, per la sua articolata e caratteristica orografia, per la presenza di intensi fenomeni erosivi dovuti alle acque dilavanti a all'alta erodibilità dei terreni prevalentemente tufacei ed argillosi, per cui è caratteristica la presenza di fossi e burroni profondi, dall'andamento tortuoso, solcati da torrenti che spesso si perdono prima di giungere al mare.

L'analisi dei principali aspetti e parametri morfometrici del rilievo evidenzia una sostanziale e complessiva tendenza evolutiva caratterizzata da prevalente attività di degradazione e denudazione e da successivi processi deposizionali, molto spesso parossistici, controllati dalla gravità e/o da eventi idrometeorologici. Al perimetro dei versanti strutturali del Monte Epomeo si dispongono ampi declivi pedemontani o morfologie articolate, soprattutto lungo la fascia più prossima al rilievo, che più o meno gradatamente si raccordano con la linea di costa. Ripiani morfologici terrazzati, di origine strutturale e/o marina, si rinvencono, con qualche soluzione di continuità, all'intorno dell'isola lungo i settori costieri, e in particolare lungo i settori settentrionale e meridionale, a testimonianza dei recenti sollevamenti differenziati.

L'intero versante è caratterizzato da una morfologia accentuata, disegnando un profilo fatto di pareti acclivi e morfologie terrazzate dislocate a più quote. E' proprio lungo questo settore, tra la fascia pedemontana ed il crinale del Monte Epomeo, che si ubicano le famiglie di faglie subverticali legate al sollevamento vulcano-tettonico dell'horst del Monte Epomeo. Lungo il versante si riconoscono unità vulcaniche ed epiclastiche, nonché sedimentarie, dissecate e denudate in più punti a seguito di

fenomeni franosi di varia entità e tipologia. Tutte le unità si presentano fortemente alterate per fenomeni fisico-chimici ed in alcuni punti, per alterazione idrotermale (cfr. anche versante occidentale); molto evidente risulta la fratturazione a carattere pervasivo delle unità tufacee che formano il blocco del Monte Epomeo e che contribuisce ad isolare blocchi eterometrici fin a qualche migliaio di metri cubi. E' proprio per questo motivo che, in condizioni dinamiche e/o in occasione di intense precipitazioni, si innescano fenomeni di crollo lungo le pareti rocciose e conseguente rotolamento e/o trasporto verso le aree pedemontane e/o vallive. Verso valle lungo la fascia di raccordo con l'attuale linea di costa, si possono osservare caratteristiche forme lobate molto spesso sovrapposte fra loro e/o coalescenti, che costituiscono caratteristiche morfologie di accumulo di corpi detritici da debris-flow e/o colamenti s.l. Ai luoghi si possono osservare, talora coperti dalla vegetazione e/o antropizzazione, enormi blocchi di tufo verde dislocati lungo il versante a testimoniare una fenomenologia franosa e/o processi di alluvionamento intenso con trasporto di materiale solido di notevoli dimensioni (cfr. testimonianze storiche della alluvione di Casamicciola del 1910. Anche in questo caso, come il precedente, il reticolo idrografico si presenta poco sviluppato gerarchicamente, ma profondamente inciso con evidenze di fenomeni franosi in atto e/o potenziali.

4.3 TAVOLA 3 - CARTA DELLE ISOSISTE DELL'EVENTO SISMICO DEL 1883 (PdIR 2022)

4.1. Introduzione

Le informazioni più antiche sulla sismicità dell'isola d'Ischia sono arricchite da elementi mitologici che rendono poco attendibili le fonti e successivamente al III-IV secolo d.C. non c'è memoria né di terremoti né di eruzioni per circa un millennio. Notizie attendibili sulla sismicità dell'isola possono farsi risalire al 1228 quando, nel mese di luglio, viene segnalata una grossa frana lungo il versante settentrionale del Monte Epomeo.

A questo fenomeno si associano il crollo di numerose abitazioni e 700 vittime. Per le dimensioni della catastrofe e sulla base dell'esperienza sui fenomeni franosi sullo stesso versante del Monte Epomeo in seguito ai terremoti del 1881 e 1883, il disastro del 1228 è da attribuire ad un forte sisma piuttosto che ad una frana. Nel 1301-1302, in concomitanza dell'eruzione dell'Arso, sono segnalati eventi sismici con il crollo di molti edifici. Informazioni più complete sulla sismicità si hanno dalla fine del XVIII secolo, quando inizia una consistente attività sismica che si sviluppa ulteriormente nel secolo successivo.

Particolarmente rilevanti sono i terremoti del 1796 (I_{max} = VIII grado MCS) e del 1828 (I_{max} = VIII-IX grado MCS) mentre molto gravi sono gli effetti degli eventi sismici del 1881 (I_{max} = IX grado MCS) e del 1883 (I_{max} = XI grado MCS). Quest'ultimo rappresenta il terremoto di maggiore energia rilevato ad Ischia in tempi storici; a questo segue un periodo di silenzio sismico, che dura tutt'oggi, se si escludono alcuni eventi di piccola energia avvertiti all'inizio del 1900 ed i pochissimi microterremoti accaduti dagli anni '80 del secolo scorso. I terremoti d'Ischia mostrano le seguenti caratteristiche:

- *persistenza dell'area epicentrale nel settore nord-occidentale dell'isola;*
- *piccola profondità ipocentrale (minore di 2 km);*
- *elevata intensità a fronte della moderata energia sismica liberata;*
- *rapida attenuazione dell'intensità con la distanza.*

4.2 Il terremoto del 1883

Gli effetti del terremoto del 28 luglio 1883 furono disastrosi: Casamicciola fu rasa al suolo, Lacco Ameno fu quasi completamente distrutta, danni gravi si registrarono a Forio, più lievi furono rilevati a

Serrara Fontana e Barano, meno danneggiati furono il centro abitato di Ischia e quelli localizzati nella parte orientale dell'isola; i morti furono 2333, i feriti 706. Le fonti bibliografiche e la documentazione storica di questo terremoto sono particolarmente ricche ed hanno consentito di ricostruire fedelmente il danneggiamento a Casamicciola ed in tutta l'isola, ottenendo un dettagliato campo macrosismico.

Da questo emerge il rapido decadimento dei valori dell'intensità con la distanza dall'area di massima intensità (X-XI grado MCS), a testimonianza di una forte attenuazione dell'energia sismica nella propagazione delle onde e della notevole superficialità della sorgente.

L'analisi delle isosiste consente di localizzare il terremoto nella parte settentrionale dell'isola al bordo del Monte Epomeo ad una profondità compresa tra 1 e 2 km e di ottenere, attraverso l'utilizzo di leggi empiriche, il valore della magnitudo compreso tra 4.3 e 5.2.

Inoltre dall'analisi dello sviluppo delle isosiste di massimo grado è stata ottenuta la geometria della sorgente, mentre da quello relativo alle isosiste di medio-alta intensità sono state tratte informazioni sulle proprietà fisiche del mezzo attraversato dalle onde sismiche. Nel caso in esame l'allungamento dell'isosista di massimo grado in direzione E-O suggerisce che la sorgente del terremoto del 1883 abbia all'incirca la stessa direzione; mentre l'allungamento delle isosiste di intensità medio-alta in direzione N-S, prevalentemente lungo il versante occidentale del Monte Epomeo, mostrerebbe la presenza di strutture che canalizzano l'energia il cui significato tettonico appare alquanto oscuro. È stato ipotizzato che tale andamento sia causato da un effetto ombra per la presenza di masse a più bassa rigidità al di sotto dell'Epomeo (laccolite). In tal caso le faglie bordiere separerebbero volumi di roccia a diversa rigidità, simulando un canale di propagazione preferenziale dell'energia sismica.

4.3 Il contesto vulcano-tettonico

Ai contributi della sorgente e della propagazione si aggiungono gli effetti locali, conferendo al campo macrosismico una notevole complessità. Una definizione più elevata dei vari contributi al campo macrosismico è stata ottenuta attraverso l'analisi integrata dei dati di dettaglio sul danneggiamento, rilevati da fonti archivistiche, e della geologia di superficie. Questo studio ha mostrato che nei siti caratterizzati da terreni sciolti affioranti l'intensità presenta un incremento di un grado MCS.

Ad Ischia, nonostante il lungo provvidenziale silenzio sismico, il problema della difesa dai terremoti è sempre attuale; infatti il quadro tettonico dell'isola non consente di escludere una riattivazione delle strutture sismogenetiche, ma le condizioni geologiche dell'isola, sia per il ridotto spessore dello strato fragile che per la sua intensa fratturazione, fanno escludere l'occorrenza di terremoti di elevata energia. Infatti i gradienti termici elevati nell'isola, anche superiori a 150°C/km , indicano la presenza di rocce ad alta temperatura a piccola profondità a tetto delle quali si sviluppa uno strato fragile dello spessore di circa 2 km. Le rocce ad elevata temperatura hanno un comportamento duttile e quindi sono incapaci di accumulare energia elastica. Queste condizioni trovano conferma nella bassa energia degli eventi sismici registrati nell'isola in tempi storici, caratterizzati da piccoli volumi sismogenetici.

Questi sono stati calcolati utilizzando lo spessore dello strato fragile e l'estensione complessiva delle aree epicentrali dei terremoti storici. Dal valore ottenuto è stata dedotta la magnitudo massima attesa di 5.3, nell'ipotesi che il volume sismogenetico liberi energia in un unico evento. Tale magnitudo è molto prossima al valore più elevato ottenuto dall'analisi del campo macrosismico del terremoto del 1883, che varia tra 4.3 e 5.2.

I dati sulla sismicità storica ed in particolare quelli relativi al terremoto del 1883, unitamente a quelli della geologia, vulcano-tettonica e morfodinamiche dell'isola consentono di confermare la severità degli scenari futuri.

4.4 TAVOLA 4 - IL TESSUTO INSEDIATIVO AL 1894 E I RUDERI POST-EVENTO SISMICO DEL 1883

L'utilizzo della cartografia IGM in scala 1:10.000 del 1890/1894 ha consentito di evidenziare in primo luogo la distribuzione de intensità del tessuto insediativo al 1894 e di riscontrare quelli che erano, a suo tempo, presenti sul terreno, i relitti dei patrimonio edilizio interessato dal sisma del 1883 (ruderi – TAVOLA ...)

4.5 TAVOLA 5 - CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DEGLI EPICENTRI DEI PRINCIPALI EVENTI SISMICI STORICI E RECENTI/ATTUALI

Sulla scorta dei dati disponibili in bibliografia e sulla piattaforma del INGV-OV è stata allestita una carta che consente di osservare la distribuzione dei principali eventi sismici storico-attuali.

4.6 TAVOLA 6 - CARTA GEOLOGICA (PROGETTO CARG REGIONE CAMPANIA 2011, SCALA 1:10.000) – PdIR 2022

L'elaborato riproduce uno stralcio della Carta Geologica dell'Isola d'Ischia redatta a cura della Regione Campania nell'ambito del Progetto CARG Nazionale. La carta ha costituito il punto di riferimento per l'assetto geologico-strutturale e morfoevolutivo di supporto alle attività di pianificazione, unitamente ai molteplici approfondimenti eseguiti dallo scrivente e considerazioni personali. In ogni caso è utile riportare una sintesi dei dati e delle conoscenze caratterizzanti l'area oggetto di studio nel contesto più complessivo dell'intera Isola.

Il campo vulcanico si sviluppa su un'area grossolanamente ellittica, allungata in direzione circa est-ovest, ed appare formato da vulcani di dimensioni relativamente piccole, da strutture calderiche quale quella ischitana legata alle grandi eruzioni esplosive pliniane ed ignimbriche del sintema del Rifugio di San Nicola e da strutture di probabile origine calderica, la cui esistenza è suggerita dalla morfologia del fondale marino e dai dati di sismica a riflessione, localizzate nell'*off-shore* occidentale dell'isola. La attività di Ischia antica si sviluppa da più di 150 ka a circa 75 ka fa con un vulcanismo areale dominato da con di tufo idromagmatici, duomi lavici affi oranti in areali ristretti (blocchi tettonizzati) tra Punta Imperatore, Punta Chiarito-Sorgeto, Sant'Angelo e Punta della Signora, Scarrupata di Barano, Carta Romana, Ischia Ponte. Le successioni antiche sono ricoperte da depositi piroclastici legati ad eruzioni esplosive avvenute intorno a 130 ka, legate a meccanismi di fontanamento da centri e fratture eruttive alimentate da magmi trachitici fortemente alcalini. I depositi di questo tipo di eruzioni, che sono comuni nella storia eruttiva di Ischia, sono rappresentati dai banchi di scorie saldate che si estendono da Ischia Ponte, al Torone, a Monte di Vezzi. Le successive unità laviche di Punta Imperatore e di Sant'Angelo sono interessate da una superficie di abrasione marina con associate sabbie fossilifere sviluppata tra 117 e 98 ka. Depositi dell'attività esplosiva di tipo pliniano ed ignimbrico, avvenuta intorno ai 98 ka fa in forma molto più intensa di quella del Vezzi-Torone, formati da sequenze di livelli di pomice pliniane e depositi di brecce piroclastiche co-ignimbriche sono esposti a Punta Imperatore, Sant'Angelo e San Pancrazio. Questi depositi, nella letteratura precedente erroneamente attribuiti alla eruzione del Tufo Verde dell'Epomeo, sono stati qui compresi nelle unità piroclastiche della spiaggia di Agnone. Purtroppo l'intensa tettonizzazione e l'attività vulcanica successiva non consentono di avanzare ipotesi sull'area

sorgente di queste piroclastiti; tuttavia i nuovi dati consentono di evidenziare che una attività esplosiva molto intensa si è sviluppata ad Ischia intorno ai 100 ka.

Il periodo successivo compreso tra i 98 ka ed i 73 ka registra esclusivamente l'effusione di lave nell'area NO, Duomo del Vico e SE, lava di Parata. Questo periodo a vulcanicità molto bassa rappresenta probabilmente il preludio alla successiva crisi esplosiva parossistica. I depositi piroclastici emessi tra 73 ka e 56 ka formano il sintema di Rifugio San Nicola che comprende i depositi di più di 10 eruzioni esplosive di magnitudo molto elevata. Apre questa fase evolutiva di Ischia l'eruzione trachibasaltica del canale d'Ischia inferiore, seguita dalla messa in posto delle piroclastiti di Pignatiello, formate da vari strati di pomici pliniane trachitiche e depositi di *ash flow* con paleosuoli intercalati emesse probabilmente dal settore centrale dell'isola e disperse verso NE su Procida ed i Campi Flegrei. Con le eruzioni pliniane di Pignatiello ha inizio la formazione della caldera di Ischia, struttura di collasso polifasata che raggiungerà la forma attuale alla fine del ciclo eruttivo parossistico.

Le sequenze insulari della Formazione di Pignatiello sono più complesse di quelle distali esposte su Procida e sul Monte di Procida comprendendo anche depositi di centri locali esplosivi ed effusivi (zona di *Olummo*) e depositi subpliniani a minore dispersione areale. Anche la composizione dei magmi trachitici eruttati presenta variazioni abbastanza importanti. L'esistenza di una caldera legata a Pignatiello è testimoniata oltre che dalla tipologia pliniana degli eventi, che comporta in genere la formazione di strutture vulcaniche negative di collasso, anche dal rinvenimento, alla base della successione ignimbratica del blocco risorgente dell'Epomeo, di sedimenti marini epiclastici siltosi fossiliferi (unità di Cava Celario) che indicano una fase di sedimentazione di epiclastiti in ambiente marino successiva a Pignatiello e precedente alle grandi unità ignimbriche del Monte Epomeo. La sedimentazione di queste epiclastiti è avvenuta con tutta probabilità in una caldera invasa dal mare. A tetto delle piroclastiti di Pignatiello si collocano i prodotti trachibasaltici del Canale d'Ischia superiore (Formiche di Vivara) e di Fiumicello (centro eruttivo dell'*off-shore* settentrionale di Procida), seguiti dai depositi di almeno 3 grandi eruzioni, pliniane evolventi ad ignimbriche, in ordine stratigrafico dalla più antica alla più recente, i tufi del Pizzone, dei Frassitelli ed il Tufo Verde del Monte Epomeo.

Relativamente ai prodotti cartografati attribuibili a queste tre grandi eruzioni nella carta geologica sono state distinte diverse unità. Tre unità ignimbriche massive molto spesse (lo spessore cumulativo totale supera i 600-700 m), con associati livelli di breccia piroclastica formano il blocco risorgente dell'Epomeo. Queste rappresentano *facies* di deposizione intracalderica di correnti di densità piroclastica, sedimentate in ambiente marino, legate a meccanismi eruttivi di fontana collassante attivi con tutta probabilità contemporaneamente al collasso calderico. Questi depositi stati individuati da perforazioni geotermiche nel sottosuolo della caldera in aree non interessate dalla risorgenza. I sondaggi mostrano situazioni stratigrafiche simili a quelle presenti nel blocco sollevato. Le correnti di densità piroclastica che hanno sedimentato le *facies* intracalderiche ispessite hanno anche disperso depositi ignimbrici nelle aree marine circostanti l'isola. Infatti i rilievi di simica a riflessione hanno permesso di ricostruire un vasto plateau ignimbrico che si estende per chilometri intorno all'isola. Il top del plateau forma una superficie suborizzontale, ben evidente nelle linee sismiche, che si collega agli affioramenti di ignimbriti cineritiche saldate esposte sulla falesia marina occidentale del Monte di Procida, tra l'isolotto di San Martino e Torregaveta, nei Campi Flegrei continentali.

Sui rilievi collinari insulari a tetto delle sequenze complesse di Ischia antica i depositi legati a queste eruzioni ignimbriche mostrano caratteristiche diverse (*facies* di alto morfologico) e sono rappresentate da depositi di fallout di pomici e brecce co-ignimbriche impoverite in fini e ricche in litici (Breccia de Il Porticello e Breccia

di Sant'Angelo). Queste unità sono correlate ad una delle grandi eruzioni che formano la successione del blocco risorgente. A tetto di queste unità si collocano le piroclastiti della Secca d'Ischia datate in questo lavoro a circa 60 ka. Queste piroclastiti sono rappresentate da cunei piroclastici formati da depositi di caduta pliniani e di flussi ignimbrici e soprattutto idromagmatici (*surge*), legati ad attività esplosiva di tipo pliniano evolvente a fontana collassante ed idromagmatica. Formano un cuneo piroclastico aggradato sull'alto morfologico del Torone e sulla Scarrupata di Barano, con provenienza dal grande centro eruttivo della Secca d'Ischia. I rilievi sismici a riflessione eseguiti da Punta della Pisciazza con direzione Est Sud-Est mostrano che il vulcano, eroso nella sua parte sommitale da una superficie di abrasione marina sviluppata intorno ai -30 m, è formato da materiali stratificati riflettenti disposti in giacitura quaquaversale, probabilmente corrispondenti a tufi stratificati, che ben si correlano con i tufi e le piroclastiti stratificate che ricoprono il versante a mare del Torone. I depositi stratificati ricoprono una unità reflection free correlabile con litologie ignimbriche, correlabile con i depositi di colata cineritica, descritti in precedenza, dei tufi del Pizzone, dei Frassitelli e del Tufo Verde del Monte Epomeo.

I depositi di caduta pomice pliniani e le cineriti associate alle piroclastiti della Secca d'Ischia ricoprono Procida ed i Campi Flegrei continentali, evidenziando che l'evento esplosivo della Secca d'Ischia è un evento di magnitudo molto elevata, eruzione pliniana evolvente a idromagmatica; questo si colloca a conclusione della crisi esplosiva che intorno a 60 ka avviene nel campo vulcanico ischitano. Le analisi petrografi che, mineralogiche e geochimiche dei tufi saldati e delle colate di cenere e pomice intracalderiche delle unità che formano il blocco risorgente hanno fornito un importante risultato per la comprensione dei processi che hanno interessato la caldera ischitana. La successione dei tufi mostra una trasformazione idrotermale pervasiva dell'intera sequenza, con formazione di ignimbri propilitizzate nella parte inferiore e di tufi filitizzati ed argillificati nella parte alta, mettendo in evidenza che la successione dell'Epomeo è stata interessata da circolazione idrotermale di alta temperatura. Il processo di circolazione idrotermale che ha trasformato i vetri ed i fenocristalli delle ignimbri basali del Pizzone in una associazione mineralogica costituita da adularia, albite, minerali a strati-misti clorite-illite e clorite smectite, titanite, pirite (dai dati geotermometrici formatasi a 220-240° C) è tipico dei serbatoi dei campi geotermici ad alta temperatura; l'alterazione idrotermale delle unità superiori, Tufo Verde del Monte Epomeo, che si è sviluppata in maniera pervasiva con prevalenza di minerali argillosi associati a minerali a strati misti, zeoliti ecc. rappresenta invece la tipica trasformazione idrotermale delle coperture impermeabili dei campi geotermici. Dati geochimici, isotopi stabili sulle fasi minerali, dimostrano che la circolazione idrotermale si è sviluppata in presenza di circolazione attiva di acqua di mare. La stessa zonografia di alterazione idrotermale e la stessa stratigrafia delle unità ignimbriche è stata individuata anche nelle perforazioni geotermiche profonde, effettuate sull'isola negli anni 50, nella zona a monte di Citara, in prossimità dell'esteso campo fumarolico di Rione Bocca-il Cuotto, sviluppato in corrispondenza del sistema di faglie dirette verticali che svincola il blocco risorgente rispetto all'area relativamente stabile della caldera, e nell'area dei Maronti-Sant'Angelo anch'essa al piede delle faglie verticali che svincolano a sud il blocco risorgente.

Questi dati mostrano che il blocco risorgente della caldera di Ischia sollevato di poco meno di 1.000 metri rispetto alle aree limitrofe della caldera è un esempio raro, forse unico, di esumazione di un campo geotermico in una caldera attiva. Perché si è generato un sistema idrotermale così diffuso e così pervasivo all'interno della caldera ischitana? La risposta è da ricercare nella struttura del campo vulcanico, caratterizzato da una caldera polifasata probabilmente in approfondimento ed allargamento nel corso delle grandi eruzioni ignimbriche, nell'accumulo delle unità ignimbriche ad alta temperatura delle diverse eruzioni parossistiche nelle fasi di sprofondamento sineruttivo della caldera e soprattutto nel sistema di alimentazione del campo vulcanico caratterizzato da un sistema

magmatico di alimentazione di dimensioni molto grandi (>100 km³) di tipo laccolitico impostato a bassa profondità (tra 1.000 e 2.000 m) e contenente trachiti ad elevata temperatura, circa 1.000°C. Le ignimbriti del sistema del Rifugio di San Nicola aggradata nella struttura calderica in presenza di una anomalia termica molto intensa, superficiale ed estesa arealmente, sono state completamente idrotermalizzate in ambiente marino nel periodo immediatamente successivo alle eruzioni parossistiche ignimbritiche. L'inizio della risorgenza del centro della caldera, causata con tutta probabilità da una importante rialimentazione magmatica del laccolite ischitano, ha favorito la circolazione idrotermale pervasiva nelle ignimbriti probabilmente anche a causa di un intenso trasferimento di massa ed energia per degassamento delle nuove masse magmatiche intruse superficialmente. A riprova della ricostruzione presentata, uno dei risultati più importanti ed innovativi nella geologia ischitana ed in particolare nell'assetto del blocco risorgente, è stata la individuazione a Rione Bocca di corpi subvulcanici di discrete dimensioni, spiniformi, con associate brecce probabilmente di idrofratturazione ricche in clasti di sieniti idrotermalizzate. Queste spine intrudono, deformano con un sistema di faglie e fratture e sollevano i tufi idrotermalizzati della successione dell'Epomeo. Questi corpi subvulcanici rappresentano apofisi superficiali di corpi intrusivi presenti a bassa profondità al disotto dell'Epomeo e coincidono con la zona di massimo sollevamento del blocco risorgente. Oggi sono sede di circolazione idrotermale molto intensa e di flusso di calore elevato veicolando in maniera efficace la circolazione idrotermale sulla faglia verticale bordiera della struttura sollevata.

Riassumendo, quindi l'acme esplosivo avvenuto nel campo vulcanico per lo più intorno ai 60 ka (tra 73 e 56 ka) provoca la formazione di una struttura calderica regionale parzialmente colmata da depositi ignimbritici con diverso grado di saldatura; nella conca calderica invasa dal mare i depositi piroclastici vengono rapidamente idrotermalizzati sotto l'influenza di un sistema idrotermale dominato da acqua di mare, il cui motore termico è rappresentato dal laccolite trachitico intruso a bassa profondità. Nel periodo successivo la caldera ischitana si riattiva e, con un meccanismo connesso alla rialimentazione della camera magmatica, la parte centrale della caldera si solleva andando progressivamente a formare il blocco poligonale del Monte Epomeo. L'inizio della risorgenza non è ben vincolato da dati geocronologici, ma vari dati concorrono a suggerire che l'uplift inizia probabilmente subito dopo la crisi esplosiva conclusa intorno a 56 ka. Tufi gialli stratificati appoggiati alla faglia bordiera occidentale ed aventi età comprese tra 38 e 33 ka testimoniano che il blocco dell'Epomeo era già largamente sollevato in questo intervallo di tempo. Inoltre a nord del blocco sollevato si forma un cuneo epiclastico marino spesso qualche centinaio di metri, un vero e proprio apron sedimentario sottomarino, con depositi litificati (epiclastiti delle unità di Campomanno e Colle Jetto) derivanti dalla erosione accelerata dei tufi idrotermalizzati del blocco risorgente; queste unità si estendono anche a mare in tutta l'area settentrionale di Ischia, come suggeriscono le linee sismiche registrate a nord dell'isola. Questi sono ricoperti in discordanza da sedimenti fossiliferi ricchi in quarzo derivanti da apporti continentali (probabilmente dalla Piana del Volturno) riferiti al Pleistocene superiore (argille e sabbie di cava Leccie). Anche questi dati confermano che il sollevamento della porzione centrale della caldera è iniziato in ambiente sottomarino, probabilmente poco dopo la formazione della caldera stessa, avvenuta intorno a 60-56 ka, proseguendo successivamente sino ad epoca storica.

Il vulcanismo post-risorgenza si presenta molto attivo con centri eruttivi dispersi sull'intero campo vulcanico. Bocche eruttive che hanno dato origine alle piroclastiti di Ciglio, ai tufi di Serrara-Cava Petrella, Pizzi Bianchi, Maronti, Testaccio (unità facenti parte del subsistema di Fontana Fasano) sono localizzate sulle faglie bordiere del blocco risorgente. Inoltre si attivano vulcani localizzati nelle aree marine del campo vulcanico quali il cono di tufo di San Michele (off-shore dei Maronti), il cono di tufo di Citara, di Monte Cotto (off-shore di Punta della Signora), di Grotta dello Spuntatore. I rilievi sismici

effettuati mostrano nell'area marina occidentale del campo vulcanico numerose unità sismostratigrafiche che fittamente stratificate, posizionate a tetto delle unità sismostratigrafiche ben correlabili con le ignimbriti del sistema del Rifugio di San Nicola. Queste sono da ricondurre, nella nostra interpretazione, ad attività di centri eruttivi dell'*off-shore* occidentale di Ischia. Un vulcanismo post-ignimbriti del sistema del Rifugio di San Nicola si è poi probabilmente sviluppato con vari centri eruttivi a notevoli distanze dall'isola, nelle aree dei banchi di Forio, Banco Mazzella, Banco Rittmann. Questo vulcanismo è segnalato dalle linee sismiche ad alta risoluzione che evidenziano unità sismostratigrafiche fittamente stratificate ed aventi geometrie che possono essere riconducibili a centri di emissione, crateri e probabilmente a strutture di collasso. Questi apparati, di cui non si hanno evidenze dirette, ma che coincidono con anomalie magnetiche anche intense, sono localizzati sul limite della scarpata continentale e rappresentano un interessante tema per investigazioni e studi futuri. L'attività esplosiva più recente si sviluppa nel settore SO ed O dell'isola e nelle aree marine prossime all'isola negli stessi quadranti del campo vulcanico. Per lo più i centri eruttivi sono di tipo esplosivo ma non mancano a terra i duomi lavici e le colate di lava (Grotta del Mavone). I depositi si collocano tra circa 30 ka e circa 18 ka e sono stati raccolti nella parte basale del sistema dell'Isola d'Ischia, subsistema di Campotese. Quest'ultimo comprende depositi di varie eruzioni pliniane avvenute nell'area marina ad occidente dell'isola (piroclastiti di Russo), le numerose unità di scorie saldate di Ischia occidentale (Scarrupo di Panza-La Nave, Pilaro ecc.) eruttate da crateri localizzati sul bordo della piattaforma e sulla scarpata continentale, le piroclastiti idromagmatiche di Punta Imperatore eruttate da un centro eruttivo localizzato nell'*off-shore* di Citara. Purtroppo, l'azione del mare e probabilmente i collassi gravitativi che hanno interessato la scarpata continentale non hanno preservato i crateri e gli edifici di questi vulcani, con l'eccezione del cratere di La Nave, ben visibile anche nelle linee sismiche *sparker*. L'intensa attività esplosiva del settore occidentale è accompagnata da vulcanismo intenso anche nel settore orientale. A Procida magmi primitivi basaltici alimentano intorno a 18-19 ka il cono di tufo di Solchiaro che precede la messa in posto del duomo colata di S. Anna e di eruzioni esplosive, quali quelle delle pomice di Mormile nell'area di Ischia orientale. La messa in posto dei duomi di Costa Sparaina e di Trippodi, avvenuta tra 16 e 14 ka sulle faglie bordiere orientali dell'Epomeo, concorre probabilmente all'ulteriore sollevamento del blocco centrale risorgente. Il periodo successivo vede un rallentamento del vulcanismo che all'inizio dell'Olocene si localizza nel settore settentrionale del campo vulcanico: tra 8 e 6 ka si attivano centri esplosivi idromagmatici nell'area oggi occupata dal Complesso del Rotaro. A questa attività sono da ascrivere i tufi di Cava del Puzzillo e di Casamicciola e la messa in posto dei duomi della Fundera e del complesso dello Zaro. In questo periodo si osserva un cambiamento nel sistema di alimentazione, infatti i magmi eruttati sono in genere trachiti caratterizzate da presenza di *mixingmingling* con shoshoniti. Il blocco risorgente del Monte Epomeo subisce un ulteriore sollevamento ed i fianchi occidentale (versante di Forio), settentrionale (versante di Casamicciola) e meridionale (versante dei Maronti) subiscono diffusi collassi di settore con la messa in posto di *debris avalanche* molto estese che ricoprono i versanti, le zone costiere e le aree marine raggiungendo distanze dell'ordine di 10 km dalla costa a nord ed ovest e di circa 40 km a sud, dando origine ai depositi che caratterizzano le morfologie dei fondali marini circostanti l'isola. I depositi di *debris avalanche* sono ricoperti nei settori emersi insulari da sedimenti marini associati a superfici terrazzate ben visibili nell'area di Lacco Ameno, Casamicciola e nel settore meridionale dell'anfiteatro di Serrara Fontana. Nelle aree marine circostanti l'isola i depositi di *debris avalanche* sono ricoperti da spessori ridotti di sedimenti di piattaforma interna prossimale (depositi di blocchi e ciottoli formati dallo stesso materiale delle *debris avalanche*, depositi sabbiosi da grossolani a fini e depositi di sabbie pelitiche e peliti). Sui depositi di *debris avalanche* si osservano inoltre vari ordini di terrazzi che si sviluppano alle quote di -5, -10 e -20 m. Questi terrazzi riflettono sia l'innalzamento del livello del mare avvenuto negli ultimi

10.000 anni sia movimenti verticali di sollevamento e subsidenza dell'intero campo vulcanico, legati con tutta probabilità alla evoluzione del sistema magmatico ischitano.

4.7 TAVOLA 7 - UBICAZIONE EPICENTRO DELL'EVENTO SISMICO DEL 21/8/2017 E RELATIVE ISOSISTE (EMS98 – PdiR 2022)

Nella carta vengono rappresentate la ubicazione dell'epicentro del terremoto del 21/8/2017 e la distribuzione delle isosiste secondo la scala EMS98 (*rilevate e mappate in originale d'autore*).

4.8 TAVOLA 8 - DISTRIBUZIONE SINTETICA DEL LIVELLO DEL DANNO POST-SISMA 21/8/2017 (DA SCHEDE AEDES – PdiR 2022)

La distribuzione del danno al patrimonio edilizio (TAVOLA ..) a seguito dell'evento sismico del 21/8/2017, viene rappresentata (fonte Schede AeDES) nell'ambito della perimetrazione di Piano sintetizzando i dati di dettaglio nella seguente classificazione in modo da avere un quadro velocemente più chiaro:

- *In "rosso" i fabbricati e/o unità strutturali maggiormente danneggiate afferenti alle seguenti classi: E, AF, BF, CF, DF, EF*
- *In "giallo" i fabbricati e/o unità strutturali con esito afferente alle seguenti classi: n.d., A, B, C, D.*

4.9 TAVOLA 9 - UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA PROVENIENTI DA ATTIVITÀ PREGRESSE (PdiR 2022)

La carta riporta per l'area oggetto di Piano di Ricostruzione la distribuzione dei punti di indagine geognostica distinti per tipologia, provenienti da attività pregresse (recenti/attuali) eseguiti per varie finalità. Si possono distinguere, quindi:

- *Sondaggi meccanici a c.c.*
- *Trivellazioni per ricerca d'acqua termale*
- *Trivellazioni per esecuzioni pali di fondazione/paratie*
- *Misure geofisiche del tipo HVSR*
- *Prospezioni geofisiche di tipo geoelettrico (ERT), Sismica a rifrazione in chiave tomografica, Sismica a rifrazione del tipo MASW, etc...*
- *Prove penetrometriche leggere e pesanti*

4.10 TAVOLA 10 - UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA ATTIVITÀ EX-NOVO DI SUPPORTO AL PIANO (PdiR 2022)

La carta riporta per l'area oggetto di Piano di Ricostruzione la distribuzione dei punti di indagine geognostica distinti per tipologia, provenienti dalla campagna realizzata dalla Regione Campania (nuova acquisizione) a supporto delle attività di Piano relativamente ad approfondimenti indicati dagli Studi di MS di III livello relativamente a:

- *aree costiere soggette a potenziale liquefazione*
- *indagini per verifica/conferma presenza di FAC-FPAC. In questo caso la campagna di indagini ha interessato soltanto la Macro Area A1 dove già con gli studi geologici di superficie e l'analisi della distribuzione e tipologia degli effetti cosismici al suolo erano state mappate.*

4.11 TAVOLA 11 - CARTA DELLE MACRO-AREE “OMOGENEE” POST-SISMA (PdiR 2022)

Zonazione del territorio oggetto di Piano relativamente alla Macro-Aree omogenee identificate mediante valutazione di carattere geo-stratigrafico, litotecnico, distribuzione del danno, effetti cosismici al suolo, sismostratigrafici e sismologico-strutturali. E' la porzione di territorio caratterizzato dalla più alta “pericolosità in prospettiva sismica” e massimo danno rilevato con l'evento sismico del 21/8/2017. Risulta, allo stato delle conoscenze, la porzione di territorio direttamente connessa alla zona sismogenetica; la ricostruzione degli edifici danneggiati dal sisma, gli interventi di adeguamento/miglioramento sismico e, preliminarmente, la valutazione della possibile permanenza in loco, ovvero la necessità di una delocalizzazione. L'intera Macro-Area, nel dettaglio, è stata oggetto di opportuni studi e analisi di approfondimento, sulla scorta di specifiche e mirate valutazioni di carattere geologico-strutturale e geofisico applicato in prospettiva sismica.

4.11.1 MACRO-AREA A1

La Macro-Area A1 è stata individuata, sin dalle preliminari analisi scaturite a valle delle attività svolte a partire dal 22.8.2017 in quanto Funzione Tecnica in seno alla struttura di Protezione Civile della Regione Campania, come quella che aveva subito i maggiori danni con preciso riferimento alla cosiddetta “zona sismogenetica” per l'evento sismico del 21.8.2017. In tal senso, in ragione delle conoscenze già in possesso e delle attività specialistiche a supporto del **PdR**, l'area è stata oggetto, come si vedrà più avanti, di analisi e approfondimenti tecnico-scientifici mirati alla possibile individuazione di elementi strutturali che potessero aver giocato un ruolo in termini di faglie attive e capaci, siano esse di tipo “a” o “b” (FAC_x) ai sensi della normativa vigente in materia ovvero sulla base della stessa o con riferimento a casi studio verificati in altri contesti vulcanici.

Le analisi seppure “ristrette”, per ovvi motivi, all'evento del 2017, sono state condotte e valutate senza trascurare la storia sismica dell'Isola d'Ischia e la recente evoluzione vulcano-tettonica, i cui aspetti andrebbero approfonditi adeguatamente nella loro complessità geologica e territoriale. Difatti, ciò non toglie che quanto studiato ed accertato nell'area in oggetto non possa essere presente in aree adiacenti storicamente coinvolte da altri eventi sismici (*di minore e/o maggiore magnitudo*).

Per l'area in oggetto, gli studi e le valutazioni specifiche e conclusive, afferiscono nella loro complessità, alle seguenti problematiche di natura geologico-tecnica ed in prospettiva sismica:

- a) *Condizioni litostratigrafiche e litotecniche locali particolarmente predisposte a fenomeni di amplificazione e/o possibili fenomeni deformativi.*
- b) *Accertamento di possibile presenza di lineamenti strutturali sismogenetici significativi (e loro eventuale e/o probabile prosecuzione) anche in termini di faglia attiva e capace e/o fenomeni co-sismici di deformazione superficiale (definizione e/o ipotesi della traccia della faglia in funzione delle informazioni disponibili – FAC_a, certa/definita; FAC_b, incerta ma con ipotesi cartografica).*
- c) *Corpi di frana attualmente stabilizzati, quiescenti e/o porzioni di versante potenzialmente attivabili per sismo-induzione e/o che hanno registrato eventi franosi di varia entità o anche parziali ri-mobilizzazioni, anche in termini di localizzati effetti co-sismici, in occasione dell'evento del 21/8/2017.*
- d) *Valutazioni, in merito alla interferenza con gli obiettivi di piano, delle pericolosità (diretta e/o indiretta) afferenti al Rischio Idraulico e da Frana con riferimento al PAI ed al Progetto regionale IFFI anche rispetto ai risultati evidenziati, per queste aree, nei Piani di MS di 3 Livello.*
- e) *Analisi e valutazioni in merito alla stabilità globale del versante/pendio oggetto di intervento.*
- f) *Analisi di dettaglio delle onde Vs (di sito specifico) e di superficie (L/R) mediante misure congiunte di microtremore di nuova acquisizione e pregresse attraverso l'utilizzo di vincoli geo-stratigrafici e di un modello*

geologico di sottosuolo ricostruito attraverso le conoscenze geologiche pregresse e di banca dati, ai fini della definizione del Fattore di Amplificazione per singole aree omogenee individuate all'interno delle singole MACRO-AREE.

- g) Analisi e valutazione della sismicità storica nel quadro complessivo della caratterizzazione del territorio in prospettiva sismica.*
- h) Valutazione di tutti gli elementi disponibili in ragione delle tendenze morfo-evolutive del settore settentrionale dell'Isola d'Ischia e nel quadro della generale subsidenza cui è soggetta.*

4.11.2 MACRO-AREA A2

Porzione di territorio, nell'ambito della perimetrazione di **PdR**, che non è stata direttamente connessa alla zona sismogenetica pur registrando, parzialmente, un grado di danneggiamento rilevante per effetti di sito legati particolarmente al locale contesto morfo-stratigrafico e strutturale e della tipologia costruttiva dell'urbanizzato; sarà, in ogni caso, come precedentemente evidenziato, oggetto di analisi di dettaglio, in termini di pericolosità sismica legate alla locale condizioni litostratigrafiche così come programmato per tutte le Macro-Aree.

Il territorio così individuato, con riferimento agli obiettivi di **PdR**, risulta anch'esso, oggetto di studi e valutazioni specifiche in relazione alle seguenti problematiche di natura geologico-tecnica ed in prospettiva sismica:

- a) Condizioni litostratigrafiche e litotecniche locali predisposte a fenomeni di amplificazione e/o possibili fenomeni deformativi.*
- b) Condizioni litostratigrafiche locali (cfr. settori di piana costiera) predisposte a fenomeni di amplificazione e potenziale liquefazione.*
- c) Accertamento di possibile presenza di lineamenti strutturali significativi anche in termini di faglia attiva e capace e/o fenomeni co-sismici di deformazione superficiale (definizione e/o ipotesi della traccia della faglia in funzione delle informazioni disponibili (FAC_a, certa/definita; FAC_b, incerta ma con ipotesi cartografica).*
- d) Corpi di frana attualmente stabilizzati, quiescenti e/o porzioni di versante potenzialmente attivabili per sismo-induzione e/o che hanno registrato eventi franosi di varia entità o anche parziali rimobilizzazioni, anche in termini di localizzati effetti co-sismici, in occasione dell'evento del 21/8/2017.*
- e) Valutazioni, in merito alla interferenza con gli obiettivi di piano, delle pericolosità (diretta e/o indiretta) afferenti al Rischio Idraulico e da Frana con riferimento al PAI ed al Progetto regionale IFFI anche rispetto ai risultati evidenziati, per queste aree, nei Piani di MS di 3 Livello.*
- f) Analisi e valutazioni in merito alla stabilità globale del versante/pendio oggetto di intervento.*
- g) Analisi di dettaglio delle onde Vs (di sito specifico) e di superficie (L/R) mediante misure congiunte di microtremore di nuova acquisizione e pregresse attraverso l'utilizzo di vincoli geo-stratigrafici e di un modello geologico di sottosuolo ricostruito attraverso le conoscenze geologiche pregresse e di banca dati, ai fini della definizione del Fattore di Amplificazione per singole aree omogenee individuate all'interno delle singole Macro-Aree.*
- h) Analisi e valutazione della sismicità storica nel quadro complessivo della caratterizzazione del territorio in prospettiva sismica.*
- i) Valutazione di tutti gli elementi disponibili in ragione delle tendenze morfo-evolutive del settore settentrionale dell'Isola d'Ischia e nel quadro della generale subsidenza cui è soggetta.*

4.11.3 MACRO-AREA B1 E B2

Le Macro-Aree B1 e B2 (originariamente Macro-Area B) sono state differenziate rispetto alle Macro-Aree A1 e A2, in ragione alla distribuzione dei danni e agli effetti al suolo connessi rigorosamente all'evento del 21/8/2021; nello specifico, per motivi legati alla caratterizzazione del modello geologico di riferimento in prospettiva sismica, il tratto di costa a confine tra i Comuni di Casamicciola e Lacco Ameno.

Il territorio così individuato, con riferimento agli obiettivi di **PdR**, risulta anch'esso, oggetto di studi e valutazioni specifiche in relazione alle seguenti problematiche di natura geologico-tecnica ed in prospettiva sismica:

- j) *Condizioni litostratigrafiche e litotecniche locali predisposte a fenomeni di amplificazione e/o possibili fenomeni deformativi.*
- k) *Condizioni litostratigrafiche locali (cfr. settori di piana costiera) predisposte a fenomeni di amplificazione e potenziale liquefazione.*
- l) *Accertamento di possibile presenza di lineamenti strutturali significativi anche in termini di faglia attiva e capace e/o fenomeni co-sismici di deformazione superficiale (definizione e/o ipotesi della traccia della faglia in funzione delle informazioni disponibili – FAC_a, certa/definita; FAC_b, incerta ma con ipotesi cartografica).*
- m) *Corpi di frana attualmente stabilizzati, quiescenti e/o porzioni di versante potenzialmente attivabili per sismo-induzione, ovvero, che hanno registrato eventi franosi di varia entità o anche parziali rimobilizzazioni, anche in termini di localizzati effetti co-sismici, in occasione dell'evento del 21/8/2017.*
- n) *Valutazioni, in merito alla interferenza con gli obiettivi di piano, delle pericolosità (diretta e/o indiretta) afferenti al Rischio Idraulico e da Frana con riferimento al PAI ed al Progetto regionale IFFI anche rispetto ai risultati evidenziati, per queste aree, nei Piani di MS di 3 Livello.*
- o) *Analisi e valutazioni in merito alla stabilità globale del versante/pendio oggetto di intervento.*
- p) *Analisi di dettaglio delle onde Vs (di sito specifico) e di superficie (L/R) mediante misure congiunte di microtremore di nuova acquisizione e pregresse attraverso l'utilizzo di vincoli geo-stratigrafici e di un modello geologico di sottosuolo ricostruito attraverso le conoscenze geologiche pregresse e di banca dati, ai fini della definizione del Fattore di Amplificazione per singole aree omogenee individuate all'interno delle singole MACRO-AREE.*
- q) *Analisi e valutazione della sismicità storica nel quadro complessivo della caratterizzazione del territorio in prospettiva sismica.*
- r) *Valutazione di tutti gli elementi disponibili in ragione delle tendenze morfo-evolutive del settore settentrionale dell'Isola d'Ischia e nel quadro della generale subsidenza cui è soggetta.*

4.11.4 MACRO-AREA C

Per questa Macro-Area, non direttamente interessata dal massimo danneggiamento se non per alcuni casi isolati, in occasione dell'evento sismico del 21/8/2017, non è stata oggetto di analisi e indagini specifiche, per motivi legati alla tempistica delle attività progettuali e ed alla impossibilità oggettiva di coprire un territorio molto più vasto di quello interessato direttamente dagli obiettivi di PdR.

4.12 TAVOLA 12 - DISTRIBUZIONE DELL'INDICE DI LIQUEFAZIONE POTENZIALE PER LE AREE DI PIANA ALLUVIONALE E COSTIERA (PdR 2022)

La carta riporta la Zonazione, per i settori di piana alluvionale costiera ed ex-spiaggia emersa o settori lagunari/palustri, la distribuzione dell'Indice di liquefazione potenziale.

Le attività programmate sono state integrate grazie alla spontanea collaborazione sopraggiunta in corso d'opera, da parte dell'Università Federico II, nell'ambito del Progetto MASLIDE – Responsabile Prof. Ing. F. SILVESTRI (*Dipartimento di Ingegneria civile, edile e ambientale*). Difatti, rispetto alle indicazioni di MS di III livello, è stato possibile, usufruendo degli ulteriori punti di sondaggio, investigare anche una ulteriore porzione di territorio costiero del Comune di Lacco Ameno (Macro-Area B) riuscendo a coprire l'intero settore costiero dei tre Comuni interessati da PdR.

Le attività portate a termine dalla società affidataria per conto della Regione Campania hanno tenuto conto di tutte le indicazioni (*sia programmate che modificate in corso d'opera*) fornite dal sottoscritto

nella qualità di Coordinatore della campagna di indagini e Responsabile tecnico-scientifico di Piano, rispetto alla logistica ed alla reale operatività nell'ambito di un contesto urbano complesso per vari motivi.

La campagna d'indagini, è consistita nell'esecuzione delle seguenti lavorazioni:

- N.ro 5 sondaggi geognostici (S3_PZ, S4_PZ, S5_PZ, S9_Pz ed S10_PZ) eseguiti con la tecnica a carotaggio continuo, spinti sino alla profondità di 20.00 m dal p.c. e condizionati con tubi piezometrici;
- N.ro 18 prove S.P.T. (Standard Penetration Test);
- N.ro 8 prelievi di campioni indisturbati e n. 1 prelievo di campione rimaneggiato da sottoporre a prove di laboratorio geotecnico;
- N.ro 13 prove penetrometriche dinamiche pesanti (DPSH).

Elenco delle Zone (cfr. TAVOLA ..)

- **Zona 1** - Perrone - P. M. Misericordia p.p. - Casamicciola Terme
- **Zona 2** - Piazza Marina - Casamicciola Terme
- **Zona 3** - Baia San Montano - Lacco Ameno / Forio
- **Zona 4** - Marina di Lacco Ameno Innesso Strada Provinciale – Lacco Ameno
- **Zona 5** - Piazzetta delle Scuole e Piazzetta Municipio - Casamicciola Terme
- **Zona 6** - Corso Angelo Rizzoli - Lacco Ameno
- **Zona 7** - Hotel Reginella - Lacco Ameno
- **Zona 8** - P. M. della Misericordia p.p. - Casamicciola Terme

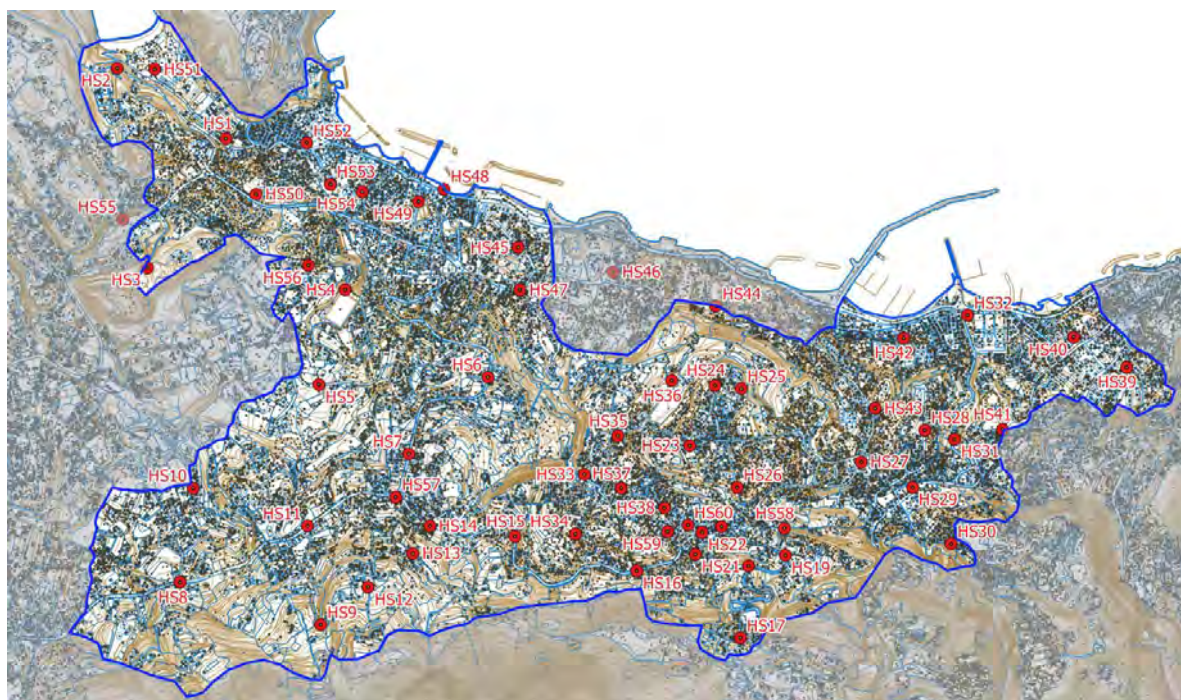
N° sito	IL INDICE POTENZIALE LIQUEFAZIONE (Sannar, 2003) (verticale del punto considerato)	SONDA DI SUSCETTIBILITA' (Località di riferimento)	RANGE dei valori di riferimento	LIVELLO POTENZIALE LIQUEFAZIONE	H _{tot} della strata (m)	Prof.strato di calcolo (m)	(CSR) Resistenza alla liquefazione del terreno normalizzato	(CRR)7.5 Sforzo di taglio indotto dal sisma	K _σ Fattore di correzione pressione di confinamento	MSF Fattore di scala della Magnitudo	FSL Fattore di Sicurezza in termini di rischio (Boulanger & Idriss, 2014)
1	0,0	ZONA 1 Perrone - P.M. Misericordia Casamicciola Terme	IL = 0	non liquefacibile	11,20	5,60	0,146	0,234	1,029	1,376	2,27
2	0,0		IL = 0	non liquefacibile	9,0	5,60	0,198	0,238	1,069	1,458	1,88
3	10,4	ZONA 4 Marina di Lacco Ameno Innesso Strada Provinciale	5 < IL ≤ 15	alto	11,10	5,48	0,375	0,221	1,097	1,351	0,87
4	16,2	ZONA 8 P.M. Misericordia Casamicciola Terme	IL > 15	molto alto	5,0	2,50	0,164	0,09	1,066	1,079	0,63
5	11,2	ZONA 5 Piazzetta delle Scuole Casamicciola Terme	5 < IL ≤ 15	alto	18,0	3,25 12,5	0,211 0,246	0,153 0,163	1,092 1,003	1,197 1,22	0,95 0,81
6	0,0	ZONA 2 Piazza Marina Casamicciola Terme	IL = 0	non liquefacibile	12,0	6,0	0,27	0,351	1,1	1,537	2,20
7	9,2	ZONA 3 Baia San Montano Lacco Ameno/Forio	5 < IL ≤ 15	alto	13,90	2 10,85	0,271 0,229	0,157 0,182	1,1 1,013	1,207 1,266	0,77 1,02
8	7,2	ZONA 5 Piazzetta Municipio Casamicciola Terme	5 < IL ≤ 15	alto	18,30	5,5 14,65	0,211 0,225	0,152 0,192	1,054 0,967	1,196 1,776	0,91 6,05
9	2,5	ZONA 7 Hotel Reginella Lacco Ameno	2 < IL ≤ 5	moderato	8,30	2,65 6,8	0,217 0,290	0,163 0,195	1,096 1,048	1,221 1,296	1,01 0,91
10	0,2	ZONA 6 Corso Angelo Rizzoli Lacco Ameno	0 < IL ≤ 2	basso	7,50	3,65	0,298	0,220	1,1	1,348	1,10

Per maggiori dettagli, anche in merito ai dati acquisiti e risultati ottenuti, si rimanda al Rapporto Geologico PdiR 2022.

4.13 TAVOLA 13 - CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELL'FAM (FATTORE DI AMPLIFICAZIONE MEDIO – PdIR 2022)

Al fine di caratterizzare il territorio oggetto di PdR, dal punto di vista della velocità delle onde di taglio (V_s), si sono effettuate acquisizioni ed analisi secondo la tecnica *HoliSurface*[®] (*Holistic analysis of Surface waves - HS*) + HVSR (*Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio*) secondo la tecnica MFA (*Multiple Filter Analysis*) adattata a sfruttare in maniera olistica la componente radiale e quella verticale dell'onda di Rayleigh, anche considerando l'RPM (*Rayleigh-wave particle motion frequency curve*), inoltre è stata presa in considerazione anche la componente trasversale delle onde superficiali (*THF onda di Love*). Contestualmente sono state eseguite misure di “microtremore” atte ad analizzare il rapporto spettrale H/V (*Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio - HVSR*) utile a definire eventuali risonanze di sito e, unitamente a misure di dispersione delle onde di superficie, a meglio vincolare il profilo V_s . Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 17 gennaio 2018. Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito (*quindi l'eventuale amplificazione dello scuotimento del suolo in caso di sisma*) alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

La campagna di indagine sismica realizzata tramite analisi congiunta degli spettri di velocità di gruppo delle componenti Z e R e della curva HVSR (*approccio HoliSurface*[®]) ha consentito la determinazione del profilo VS in modo robusto (*cioè scevro da assunzioni che possano andare ad incrementare l'ambiguità della soluzione*). Tale profilo è stato successivamente utilizzato per la definizione degli spettri di risposta (RSL – Risposta Sismica Locale).



Nell'analisi congiunta *HoliSurface* + HVSR, condotta per lo studio in essere, sono state prese in considerazione i dati delle indagini pregresse con specifico riferimento alle misure HVSR eseguite, post-evento, dall'CNR-IGAG (cfr. Rapporti e Dati relativi all'art. 8 dell'OCDPC n. 476 del 29/08/2017 - “Misure di carattere non strutturale finalizzate alla riduzione del rischio sismico residuo dei territori interessati dal terremoto dell'isola di Ischia del 21/08/2017”).

4.14 TAVOLA 14 - CARTA DEL QUADRO GEOLOGICO-STRUTTURALE AGGIORNATO (FPAC E FAC_b)

Sulla base di nuove considerazioni, nuovi rilievi geologici ed analisi di dati geofisici profondi è stato aggiornato il quadro strutturale dell'area in oggetto per quanto riguarda la distribuzione delle FPAC tenendo ferme quella relativa alle FAC_b.

Nello specifico di cui sopra, gli elementi individuati (*preliminarmente su base geologica di superficie e geometrico-strutturale di sottosuolo*), sono stati riportati cartograficamente, nell'ambito dell'area di Piano, sia in termini di Faglie Attive e Capaci di tipo "b" (**FAC_b**), che Faglie Potenzialmente Attive e Capaci (**FPAC**) inquadrare (*con modifica*) nella specifica accezione del contesto vulcanico dell'Isola d'Ischia, per cui di seguito se ne ripetono le definizioni riportate in legenda:

- **Faglia Attiva e Capace di posizione incerta/sepolta (FAC_b)**. Traccia dell'elemento strutturale (*faglia incerta e/o sepolta*) o degli elementi che lo compongono, correlato, alla data dell'evento sismico, alle principali fenomenologie cosismiche e deformazioni rilevate (*anche storicamente riconosciute*) e/o a elementi/condizioni morfostrutturali espressione della evoluzione geologica recente ed attuale dell'Isola d'Ischia (*anche in termini di sismicità storica*). L'elemento strutturale (*o associazione di elementi strutturali/stato deformativo*), da superficiale a sub-superficiale (*da verificare*), in ragione della articolata architettura geologica del sottosuolo (*anche per profondità considerevoli*) può non essere direttamente connesso in profondità con il piano di rottura responsabile dell'evento sismico del 21/8/2017. Tuttavia, tali specifici elementi (*elementi strutturali e deformazioni localizzate anche di area vasta*) interessano "unità litostratigrafiche" comprese in un intervallo di tempo tra 40.000 anni e l'attuale.
- **Faglia Potenzialmente Attiva e Capace (FPAC)**. Traccia dell'elemento strutturale (*faglia incerta e/o sepolta con riferimento alla scala cartografica di rappresentazione, a luoghi certa e affiorante*) o degli elementi che lo compongono, non direttamente correlato, alla data dell'evento sismico, alle principali fenomenologie e deformazioni rilevate (*anche storicamente riconosciute*), ma inserite, in ogni caso, nel contesto morfostrutturale espressione della evoluzione geologica recente ed attuale dell'Isola d'Ischia (*anche in termini di sismicità storica*). L'elemento strutturale (*o associazione di elementi strutturali*), da superficiale a sub-superficiale o affiorante, in ragione della articolata architettura geologica del sottosuolo (*anche per profondità considerevoli*) può essere connesso in profondità, direttamente e/o indirettamente, con piani di rottura responsabili di eventi sismici storici corrispondenti ad altre aree epicentrali. Tuttavia, tali specifici elementi (*elementi strutturali e deformazioni localizzate o di area vasta*) coinvolgono, a partire dal Pleistocene superiore, anche "unità litostratigrafiche" comprese in un intervallo di tempo tra 40.000 anni e l'attuale, ma, allo stato, non correlabili con l'evento sismico del 21/8/2017.

4.15 CARTA DELLE ZONE DI SUSCETTIBILITA' E DI RISPETTO PER IL PdiR (2022)

Nella **TAVOLA 15** vengono definite arealmente le zone di suscettibilità (ZS) connesse alla individuazione di lineamenti strutturali riconducibili a FPAC_b. Contestualmente, in termini di "parere consultivo" vengono anche definite le zone di rispetto (ZR) per le FAC_b individuate.

- **Zona di Suscettibilità per presenza di FAC_b (ZSFAC_b).** Sono stati mappati, entro limiti morfostrutturali significativi, gli areali nei quali sono localizzate le tracce dell'ipotetico piano dell'elemento strutturale (*faglia incerta e/o sepolta*) o degli elementi che lo compongono, correlato, alla data dell'evento sismico, alle principali fenomenologie cosismiche e deformazioni rilevate (*anche storicamente riconosciute*) e/o a elementi/condizioni morfostrutturali espressione della evoluzione geologica recente ed attuale dell'Isola d'Ischia (*anche in termini di sismicità storica*). Tale zona è stata definita a partire da elementi strutturali (*riportati in traccia*) e/o condizioni deformative, le cui informazioni disponibili, sia pregresse che acquisite appositamente, non permettano di definirne con chiarezza sia la distribuzione che lo sviluppo (*anche e soprattutto nel sottosuolo*). La ZSFAC_b è stata quindi tracciata cartograficamente mediante un areale di inviluppo, tenendo conto dei singoli *buffer* calcolati per singola traccia secondo una geometria di tipo asimmetrico (*footwall e hanging wall della faglia con rapporto 1:4*).

Il quadro delle conoscenze allo stato a disposizione, tenendo conto anche degli ultimi dati geofisici acquisiti, hanno consentito, a mio responsabile giudizio tecnico-scientifico, di rilevare una buona congruenza geometrico-strutturale tra dati di superficie (*ipotesi preliminare*) e i dati geofisici di sottosuolo (*survey geoelettrico*), confermando, fermo restando le opportune modifiche/integrazioni nella restituzione cartografica dei dati, la presenza di elementi strutturali entro profondità che variano tra i 10/15 ai 40/50 m circa di profondità dall'attuale piano campagna, in ambito sia urbanizzato che peri-urbano (*da molto superficiale a sub-superficiale*).

Con riferimento alla tipologia di faglia rilevata e accertata nel sottosuolo, nonché al contesto geologico-strutturale e deformativo del territorio, si è ritenuto opportuno ed adeguato, anche in ragione delle prospettive di pianificazione secondo *standard* di sicurezza ed in condizioni di emergenza, cartografare, in termini propositivi, all'interno della zona di suscettibilità (*senza sovrapposizione*), una cosiddetta "Zone di Rispetto" (**ZR_FAC_b**) mediante un *buffer* di **50 m** (*30 m, misura minima da Normativa per le ZRFAC_a*) simmetrico rispetto alla traccia.

La zonazione così proposta rimanda, in ogni caso, ai fini delle attività di Pianificazione post-sisma, agli specifici **Obiettivi di PZI** (*Programma Zone di Intervento*) di cui al Cap. 9 delle Linee Guida di MS per la gestione delle faglie attive e capaci.

4.16 TAVOLA 16 - CARTA INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI/ALLUVIONALI POST-EVENTO DEL 26/11/2022

La carta riporta la mappatura p.p. degli eventi franosi ed alluvionali rilevati mediante telerilevamento (fonte COPERNICUS, VV.FF. SMA, CCForestali, Liberi Professionisti) e rilievi di campagna diretti. Le geometrie sono state adeguata alla copertura aerofotogrammetrica CTR Campania in scala 1:2.000.

4.17 TAVOLA 17 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SU BASE IGM 1890/1894 IN SCALA 1:10.000

La tavola riporta, per il territorio interessato del Piano, lo sviluppo del reticolo idrografico, utilizzando come base la carta topografica elaborata che costituisce un aggiornamento (*ulteriori rilievi e misure*) al 1894 della base originale datata 1890. La fattura risulta molto dettagliata e corrispondente alla realtà dei luoghi, risultando così, una ottima base di riferimento per le analisi condotte in seguito, con particolare riferimento alle successive attività antropiche che, in tempi recenti/attuali, in molte aree,

hanno modificato il locale assetto fisiografico e morfologico. Per questa fase del lavoro ci si è riferiti anche alla Mappa Catastale post-unitaria.

4.18 TAVOLA 18 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SU BASE CTR 2011 IN SCALA 1:5.000

La tavola riporta, per il territorio interessato del Piano, lo sviluppo del reticolo idrografico, utilizzando come base la Carta Tecnica Regionale elaborata nel 2011 in scala 1:5.000. La fattura non risulta molto molto dettagliata e corrispondente alla realtà dei luoghi, risultando così, priva, molto spesso, dei dettagli legati allo sviluppo del reticolo idrografico. In questa carta si rilevano le, talvolta, spinte modificazioni territoriali operato dall'uomo, con riferimento alla totale "tombinatura" di alcuni tratti soprattutto nello spazio compreso tra i settori pedemontani e l'attuale linea di costa.

4.19 TAVOLA 19 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO SU BASE CTR 2020 IN SCALA 1:2.000

La tavola riporta, per il territorio interessato del Piano, lo sviluppo del reticolo idrografico, utilizzando come base la Carta Tecnica Regionale elaborata con aggiornamento aerofotogrammetrico al 2020 in scala 1:2.000, in ragione di una migliore mappatura del tessuto insediativo. La fattura risulta molto più dettagliata e corrispondente alla realtà dei luoghi. In questa carta si rilevano molto chiaramente le, talvolta, spinte modificazioni territoriali operato dall'uomo, con riferimento alla totale "tombinatura" e deviazioni forzate, oltre alla presenza di alcune opere di bonifica e regimentazione idraulica.

4.20 TAVOLA 20 - CARTA DEI GEOSITI E DELLA SENTIERISTICA CAI CON RIFERIMENTO ALLA DISTRIBUZIONE DEI FENOMENI DI DISSESTO DEL 26/11/2022

Ischia, la più grande delle isole partenopee deve di certo la sua fama nel mondo per il mare e le terme. Due aspetti, questi, di certo molto importanti, ma che rappresentano solo la punta dell'iceberg di un territorio di una complessità unica. La sua posizione geografica, che determina situazioni climatiche peculiari, unita ad una conformazione geo-morfologica speciale, rappresentano un unicum ambientale nel Mediterraneo, un laboratorio naturale, dove vivere e comprendere appieno il significato del concetto di biodiversità. Conosciuta come "ISOLA VERDE", presenta una ricchezza floristica prorompente, deve però tale appellativo non alla vegetazione, come molti credono, ma alla particolare roccia, unica al mondo, che costituisce l'ossatura centrale dell'isola: il Tufo Verde del Monte Epomeo. La tavola riporta, per il territorio interessato del Piano, anche l'ubicazione dei principali "geositi" dell'Isola d'Ischia e lo sviluppo della sentieristica CAI (cfr. **TAVOLA 17**).

L'attività di rilevamento geologico per la realizzazione della Cartografia Geologica dell'Isola (Progetto CAR.G.) ha permesso di evidenziare un patrimonio geologico regionale di grande interesse con luoghi segnati da singolarità geologiche rappresentative, talora rare o uniche, definibili come beni culturali a carattere geologico: i **geositi**. Tale attività ha condotto alla realizzazione del Progetto relativo al Censimento dei geositi e alla redazione della cartografia di itinerari geologico ambientali della Campania (a cui si rimanda per maggiori approfondimenti – <https://sit2.regione.campania.it/node>). Gli intrinseci valori geologici e naturalistici di numerose zone del territorio campano trovano al contorno una serie di fattori di convergenza che ne aumentano l'interesse e le potenzialità, andando a costituire un insieme di particolare rilevanza paesaggistico - ambientale.

La complessità geologica si traduce in una struttura estremamente varia del territorio ischitano, con la formazione di ambienti molto diversificati tra loro per geomorfologia, fattori biotici e microclima, condizioni ambientali che determinano una notevole presenza di varie specie vegetali: nei suoi appena 46.5 Km² se ne trovano più di 700 diverse. Si sono strutturati, così, ecosistemi molto diversi tra loro e, seppur limitati nella estensione, di grande valenza ecologica. In pochi Km si ha la sensazione di viaggiare nel tempo e nello spazio passeggiando tra paesaggi molto differenti tra loro: macchia mediterranea, boschi, foreste tropicali, luoghi esotici, forre, paesaggi di alta montagna, e non solo. Tra le specie vegetali presenti sul territorio isolano, alcune, il cui proprio areale di distribuzione si trova in regioni tropicali e subtropicali, sono presenti con pochi esemplari, solo in ambienti molto particolari, cioè nei pressi di fumarole. L'alta termalità del suolo e il vapore acqueo delle aree fumaroliche creano un microclima che consente a queste specie di ritrovare l'ambiente tropicale, anche durante l'inverno.

Questa stretta relazione che intercorre tra elementi naturali e geologici, la continuità fra terra e mare, influisce anche poi sull'aspetto antropico, storico e culturale. Un viaggio di scoperta dell'isola d'Ischia si può trasformare in un modo speciale di osservare e vivere un territorio in chiave sistemica, evidenziando la stretta relazione tra passato e presente e facendo emergere le forti identità locali, perfettamente integrate con l'ambiente.

Infatti, la natura vulcanica ed il suolo fertile hanno consentito lo sviluppo di una cultura contadina, che trova la sua massima espressione nella coltivazione della vite e nella produzione del vino; cultura che si è andata consolidando nel tempo e che ancora oggi, a tratti nascosta, a tratti più evidente, si legge lungo il dedalo di sentieri e mulattiere che si intrecciano all'interno del territorio. Il complesso assetto di quest'ultimo, infatti, ha comportato la realizzazione di una capillare rete di collegamenti (*sentieri, mulattiere, ripide gradinate*), spesso scavati negli strati rocciosi, mentre i terreni coltivati, scanditi dai terrazzamenti, venivano sostenuti da una tipica muratura a secco di contenimento, le c.d. "parracine".

In questa Tavola è stata aggiunto (*sopravvrapposizione*) lo shape riportante gli eventi franosi occorsi a partire dal 27/11/2022, per cui è possibile constatare come la sentieristica, ed alcune aree geosito, siano state interessate e coinvolte dai dissesti. Con questo, si vuole evidenziare, come, tenuto conto dell'importanza socio-economica e culturale della sentieristica e dei geositi, si debba tenere in debita considerazione la compatibilità di tali aree con la realizzazione delle potenziali iniziative progettuali (*caratteri dimensionali, tipologici, areali, etc...*) legate alla mitigazione del rischio.

4.21 TAVOLA 21 - CARTA DEL RISCHIO DA FRANA – PSAI FUNZIONALE PER IL COMUNE DI CASAMICCIOLA TERME. AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE (VER. 27/7/2023). RIPRODUZIONE CARTOGRAFICA SULLA BASE DEI DATI ORIGINALI.

La carta riporta in Originale d'Autore (*files-shape forniti dal Autorità di Bacino Distrettuale*) la zonazione della distribuzione del **Rischio da Frana** per il territorio comunale di Casamicciola Terme in termini di PSAI funzionale.

Con riferimento al rischio da frana, al fine di una congruenza con i criteri definiti nell'ambito del PAI dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale per la determinazione di tale rischio, ai fenomeni a massima intensità attesa alta è stata attribuita una indistinta probabilità di accadimento molto

elevata ed analogamente un danno potenziale molto elevato sia in termini di perdita di vite umane sia di conseguenze al patrimonio strutturale, infrastrutturale, culturale ed ambientale. Ai fenomeni a massima intensità attesa media, atteso il contesto geologico e sismico, è stata attribuita una pericolosità elevata ed il danno potenziale è stato classificato, a sua volta, secondo i criteri definiti nell'ambito del PAI dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale.

A queste classi è stata aggiunta, nella Carta del Rischio da frana, un'altra classe di rischio (Rpa, Aree a rischio potenzialmente alto) per le quali sono necessari, anche nell'ambito dell'approccio qualitativo applicato, ulteriori approfondimenti ad una scala di maggiore dettaglio.

In particolare, si rileva che l'area depressa alla base del pendio del Monte Epomeo classificata come Rpa, è potenzialmente interessata dalle aree transito e invasione derivante dalle modellazioni dei crolli elaborate dai Centri di Competenza a supporto della struttura Commissariale.

Nella Carta degli scenari di rischio sono, altresì, individuate e perimetrate le aree non urbanizzate cosiddette a Pericolosità; anche in questo caso sono state individuate aree non urbanizzate per le quali sono necessari ulteriori approfondimenti a scala di maggiore dettaglio e che, sulla base degli elementi disponibili, sono state definite Aree a Pericolosità potenzialmente alta.

4.22 TAVOLA 22 - CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO – PSAI FUNZIONALE PER IL COMUNE DI CASAMICCIOLA TERME. AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE (VER. 27/7/2023). RIPRODUZIONE CARTOGRAFICA SULLA BASE DEI DATI ORIGINALI.

La carta riporta in Originale d'Autore (*files-shape forniti dal Autorità di Bacino Distrettuale*) la zonazione della distribuzione del **Rischio Idraulico** per il territorio comunale di Casamicciola Terme in termini di PSAI funzionale.

Per quanto attiene la definizione degli scenari di pericolosità idraulica, si è fatto riferimento alle linee guida di cui al DPCM del 29 settembre del 1998, oltre che ai dettami del D.Lgs. n. 49/2010, entrambi presi a riferimento anche dalla ex Autorità di Bacino della Campania Centrale nell'aggiornamento del 2015.

La norma prevede che la perimetrazione del territorio identifichi in cartografia le aree caratterizzate da tre differenti probabilità di evento (Classi di Pericolosità):

- a) aree ad Alta Probabilità di esondazione, con tempi di ritorno di 20-50 anni;
- b) aree a Moderata Probabilità di esondazione, con tempi di ritorno di 100-200 anni;
- c) aree a Bassa Probabilità di esondazione, con tempi di ritorno di 300-500 anni.

Sono state definite, pertanto, le seguenti classi di Pericolosità:

- 1. Alluvioni frequenti, elevata probabilità di accadimento = $P3 = TR\ 30\ anni$;
- 2. Alluvioni poco frequenti, media probabilità di accadimento = $P2 = TR\ 200\ anni$;
- 3. Alluvioni rare, bassa probabilità di accadimento = $P1 = TR\ 500\ anni$;

L'applicazione di detto criterio di identificazione della pericolosità, porta alla definizione del relativo scenario è stato sottoposto ad elaborazioni grafiche per la restituzione delle mappe di pericolosità. Con riferimento alla definizione del rischio idraulico, si è fatto riferimento ai criteri del Piano di Gestione Rischio Alluvioni che risultano coerenti con i criteri applicati nell'ambito del PAI dell'ex Campania Centrale.

4.23 TAVOLA 23 - CARTA DEL RISCHIO DA FRANA – PROIEZIONE DI MASSIMA ESTESO ALL'INTERO TERRITORIO INTERESSATO DAL PIANO DI RICOSTRUZIONE.

In via del tutto propositiva, tenendo conto dei criteri e approcci che caratterizzano i prodotti cartografici del PSAI funzionale (ver. 27/7/2023) si è tentata, per ovvi motivi legati alla chiusura del PdiRi, una proiezione cartografica per l'intero territorio afferente al medesimo Piano.

4.24 TAVOLA 24 - CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO – ALLESTIMENTO CARTOGRAFICO DI MASSIMA IN TERMINI DI PROIEZIONE ESTESA ALL'INTERO TERRITORIO INTERESSATO DAL PIANO DI RICOSTRUZIONE.

In via del tutto propositiva, tenendo conto dei criteri e approcci che caratterizzano i prodotti cartografici del PSAI funzionale (ver. 27/7/2023) si è tentata, per ovvi motivi legati alla chiusura del PdiRi, una proiezione cartografica per l'intero territorio afferente al medesimo Piano.

20/12/2023

Dr. Geologo ROMEO M. TOCCACELI
Consulente tecnico-scientifico
Staff PdiR Isola d'ischia
 REGIONE CAMPANIA

