

# Protezione civile: verso una governance più forte per la riduzione del rischio

webinar sulla pericolosità sismica locale nella Regione Siciliana

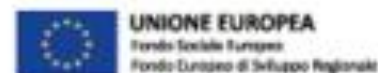
27 novembre 2020

***LA PERICOLOSITA' NELLA VALUTAZIONE DELL'OPERATIVITA' DEL SISTEMA DI EMERGENZA***

***M. Nicoletti e G. Naso***



in collaborazione con



# PON Governance

## Riduzione del rischio per la Protezione Civile

- È un programma di **supporto** al rafforzamento della *governance* in materia di **riduzione del rischio** idrogeologico, sismico e vulcanico ai fini di protezione civile.
- Il **Dipartimento della protezione civile**, attraverso una apposita convenzione con l'Agenzia per la coesione territoriale, è il **beneficiario**.

# PON Governance

## Riduzione del rischio per la Protezione Civile

### Obiettivi

- **Riduzione dei rischi ai fini di protezione civile**
- Definire un **percorso** di programmazione degli interventi
- Raggiungere degli **standard minimi** su tutto il territorio

# Il percorso

PON Governance  
Riduzione del rischio per la Protezione Civile

FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6
Individuazione Contesti Territoriali (CT)	Analisi Rischio / Pericolosità	Analisi Piani	Valutazione operatività CT	Programmazione Interventi	Valutazione



# La struttura operativa

## PON Governance Riduzione del rischio per la Protezione Civile

### DIPARTIMENTO DELLA PROTEZIONE CIVILE

#### Struttura responsabile dell'attuazione del Programma

Angelo Borrelli (responsabile), Lucia Palermo (supporto)

Unità di coordinamento

Fabrizio Bramerini, Angelo Corazza, Fausto Guzzetti, Fabio Maurano, Agostino Miozzo, Francesca Romana Paneforte, Gianfranco Sorchetti, Paola Stefanelli

Unità operativa rischi

Paola Bertuccioli, Sergio Castenetto, Stefano Ciolli, Andrea Duro, Emilio De Francesco, Marco Falzacappa, Pietro Giordano, Antonella Gorini, Giuseppe Naso, Stefania Renzulli, Daniele Spina, Domenico Fiorito

Unità di raccordo DPC

Silvia Alessandrini, Sara Babusci, Pierluigi Cara, Patrizia Castiglieo, Valter Germani,

Unità amministrativa e finanziaria

Pietro Colicchio, Francesca De Sandro, Maria Cristina Nardella, Ada Paolucci

### REGIONI

#### Referenti

Basilicata: Alberto Caivano (coordinatore), Maria Carmela Bruno, Alfredo Maffei, Cinzia Fabozzi, Pietro Perrone, Claudio Berardi, Cosimo Grieco, Antonella Belgiovine, Guido Loperte, Donatella Ferrara; Calabria: Francesco Russo (coordinatore), Giuseppe Iritano, Luigi Giuseppe Zinno; Campania: Mauro Biafore (coordinatore), Claudia Campobasso, Luigi Cristiano, Emilio Ferrara, Luigi Gentilella, Maurizio Giannattasio, Francesca Maggiò, Vincenzo Minotta, Celestino Rampino; Puglia: Tiziana Bisantino (coordinatore), Carlo Caricasole, Domenico Donvito, Franco Intini, Teresa Mungari, Fabrizio Panariello, Francesco Ronco, Zoida Tafila; Sicilia: Nicola Alleruzzo, Giuseppe Basile, Antonio Brucculeri, Aldo Guadagnino, Maria Nella Panebianco, Antonio Torrisi

### CNR-IGAG (operatore economico rischio sismico e vulcanico)

Massimiliano Moscatelli (referente)

Struttura di coordinamento

Gianluca Carbone, Claudio Chiappetta, Raffaella Ciuffreda, Giovanni Di Trapani, Francesco Fazzio, Biagio Giaccio, Federico Mori, Edoardo Peronace, Federica Polpetta, Attilio Porchia, Francesco Stigliano (coordinatore operativo)

Struttura tecnica

Angelo Anelli, Massimo Cesarano, Eleonora Cianci, Melissa Di Salvo, Stefania Fabozzi, Gaetano Falcone, Angelo Gigliotti, Cora Fontana, Carolina Fortunato, Amerigo Mendicelli, Marco Nocentini, Giuseppe Occhipinti,

Gino Romagnoli, Rose Line Spacagna, Valentina Tomassoni, Vitantonio Vacca

Struttura gestionale

Lucia Paciucci (coordinatrice gestionale), Federica Polpetta (supporto gestionale), Francesco Petracchini

Revisori

Paolo Boncio, Paolo Clemente, Maria Ioannilli, Massimo Mazzanti, Roberto Santacroce, Carlo Viggiani

Supporto tecnico-amministrativo

Francesca Argiolas, Patrizia Capparella, Martina De Angelis, Marco Gozzi, Alessandro Leli, Patrizia Mirelli, Simona Rosselli

### ATI FONDAZIONE CIMA (operatore economico rischio idrogeologico)

Luca Ferraris (referente)

Struttura tecnica

Giovanna Capparelli, Davide Luciano De Luca, Piernicola Lollino, Marco Mancini, Giovanni Menduni, Olga Petrucci, Francesco Silvestro, Eva Trasforini, Pasquale Versace (coordinatore operativo)

Massimiliano Alvioli, Daniela Biondi, Francesco Bucci, Francesco Cruscomagno, Michele del Vecchio, Marco Donnini, Federica Fiorucci, Luciano Galasso, Stefano Gariano, Rocco Masi, Massimo Melillo, Maria Antonia Pedone, Luca Pisano, Enrico Ponte, Danilo Spina, Fabio Violante

### COMMISSIONE TECNICA INTERISTITUZIONALE

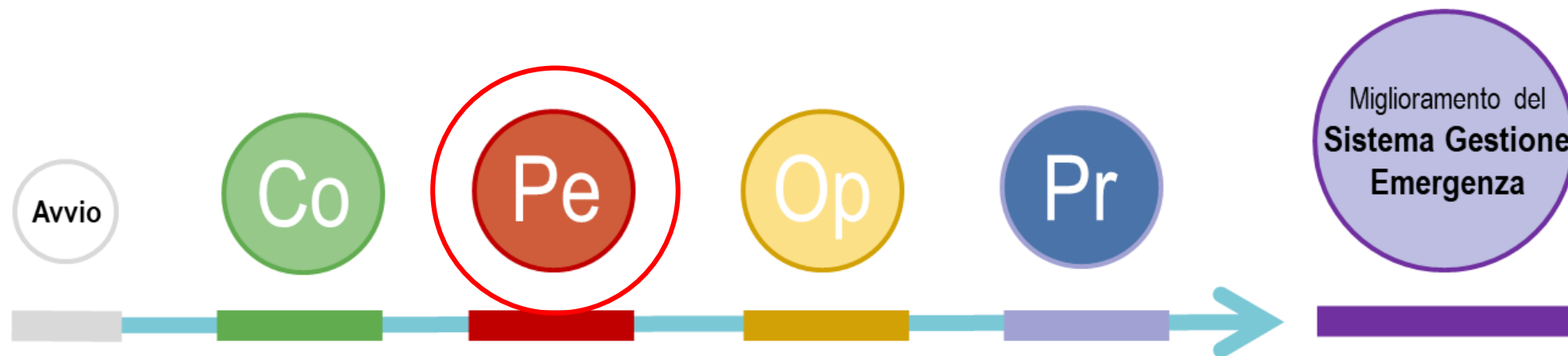
Mauro Dolce (DPC, presidente)

Laura Albani (ANCI), Salvo Anzà (Autorità di distretto idrografico della Sicilia), Walter Baricchi Consiglio nazionale degli architetti pianificatori paesaggisti e conservatori), Lorenzo Benedetto (Consiglio nazionale dei geologi), Michele Brigante (Consiglio nazionale degli ingegneri), Gennaro Capasso (Autorità di distretto idrografico dell'Appennino meridionale), Vincenzo Chieppa (Ministero delle infrastrutture e dei trasporti), Luigi D'Angelo (DPC), Lucia Di Lauro (Regione Puglia), Calogero Foti (Regione Siciliana), Luca Lo Bianco (UNCCM), Giuseppe Marchese (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare), Paolo Marsan (DPC), Mario Nicoletti (DPC), Mario Occhiuto (Conferenza unificata), Ezio Piantedosi Consiglio nazionale geometri e geometri laureati), Roberta Santaniello (Regione Campania), Luciano Sulli (Conferenza unificata), Carlo Tansi (Regione Calabria), Federica Tarducci (Agenzia per la coesione territoriale), Carmela Zarra (Struttura di missione contro il dissesto idrogeologico)

Segreteria

Elda Catà (DPC), Carletto Ciardiello (DPC), Giuseppe Tiberti (DPC)

## Dove si colloca la fase della valutazione della Pericolosità



Co

**Contesto:** Dimensione territoriale, condizione limite e sistema di gestione dell'emergenza

Pe

**Perturbazione: Pericolosità per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza**

Op

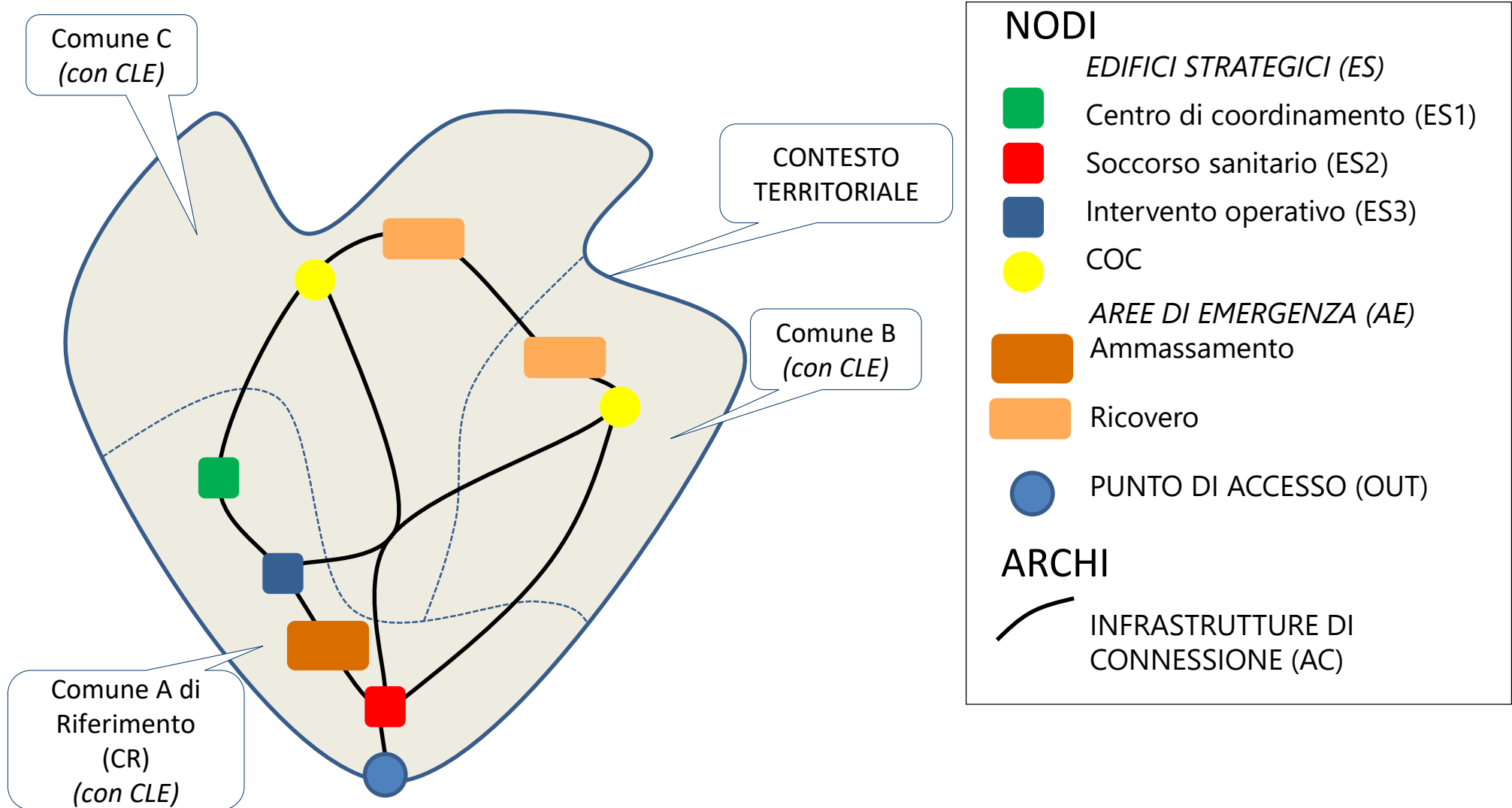
**Operatività:** Vulnerabilità e operatività del sistema di gestione dell'emergenza

Pr

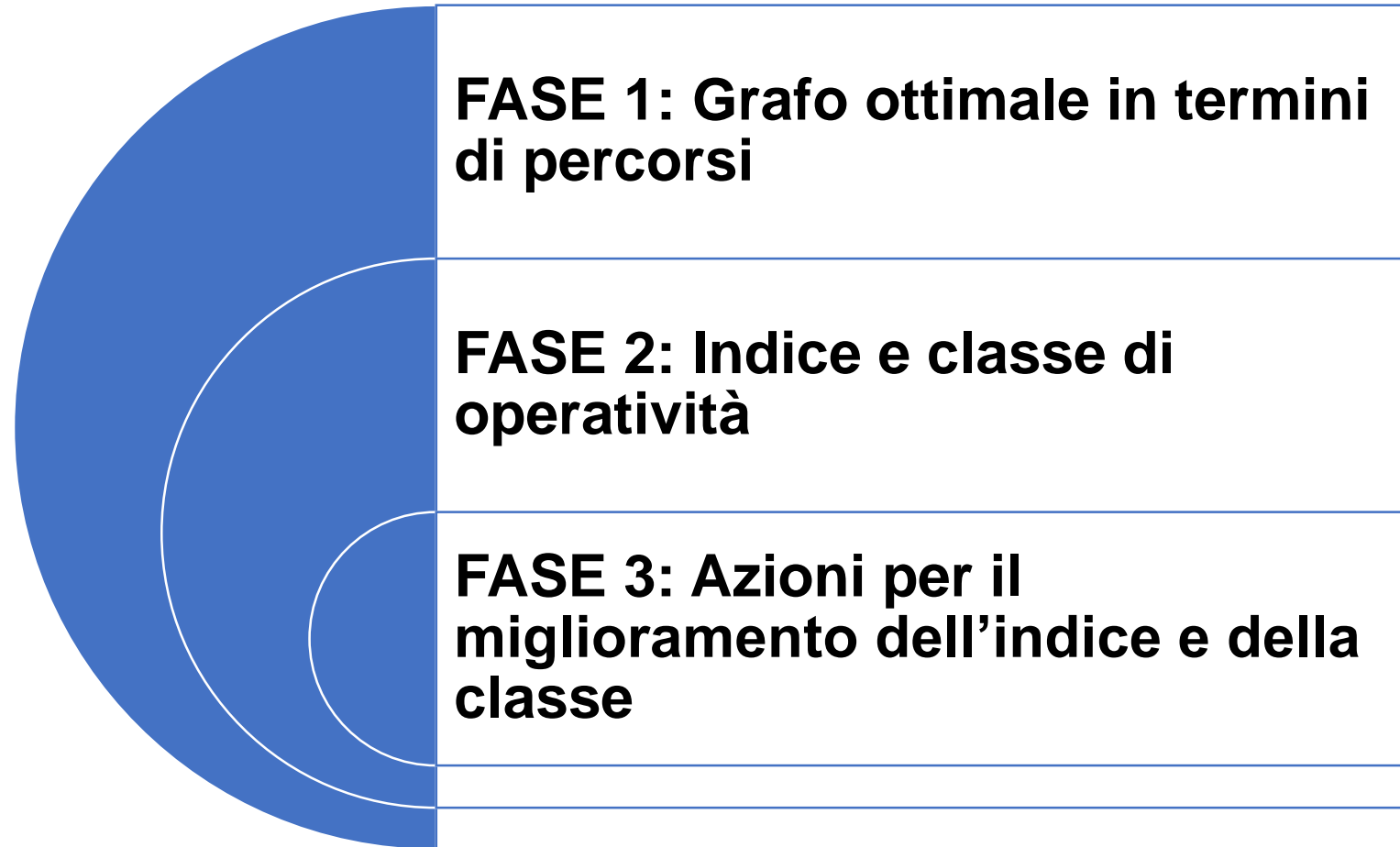
**Programmazione:** Interventi per il miglioramento dell'operatività e monitoraggio

# GRAFO SEMPLIFICATO DEL SISTEMA STRUTTURALE DI EMERGENZA

## il portafoglio dell'esposto



## Le 3 FASI distinte del sistema di valutazione dell'operatività





## Fase 1: Grafo ottimale in termini di percorsi

Nella Fase 1, la pericolosità è analizzata nella sua forma semplificata (es. per la pericolosità sismica sono i valori di PGA da calcoli probabilistici con  $T_r=475$  anni).

La pericolosità multi hazard si applica a tutti i percorsi di un Contesto Territoriale per ottenere un Grafo (percorso) ottimale:

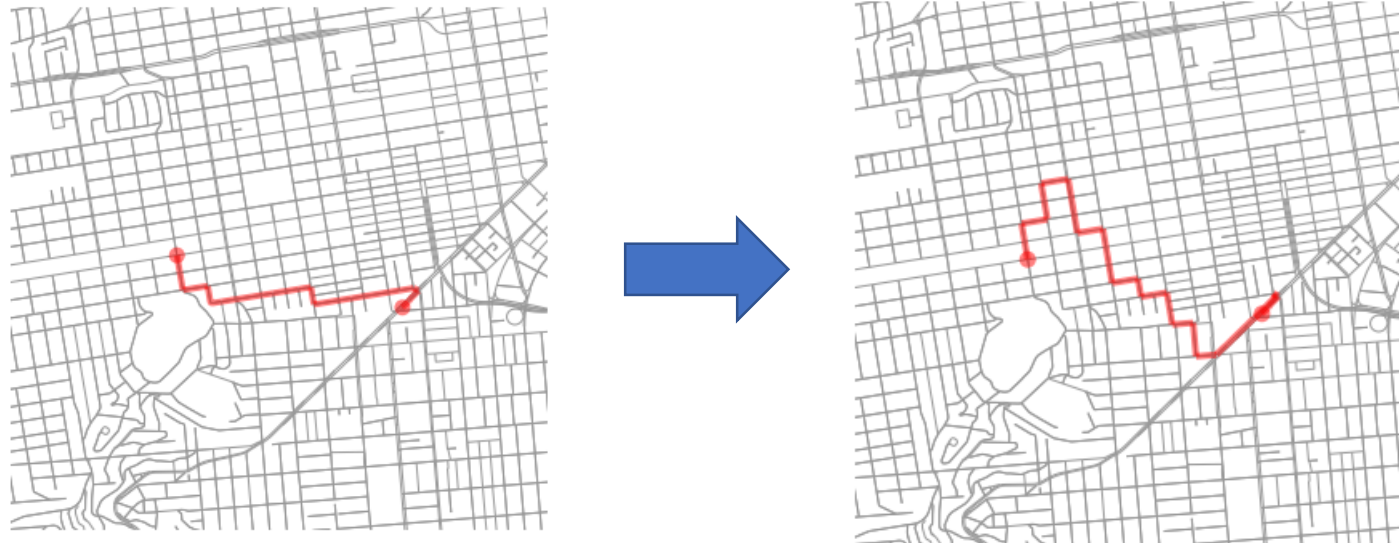
- Forzante sismica
- Forzante vulcanica
- Forzante idro-geo

## Fase 1: Grafo ottimale in termini di percorsi

- Per ogni tipo di forzante si calcola il grafo ottimale per un tipo di pericolosità (sismica, idro, vulcanica)
- Il grafo ottimale finale è il prodotto di tutti i grafi ottimali per ogni pericolosità
- L'effetto della forzante (pericolosità) è considerato attraverso l'impedenza che è funzione della lunghezza e di una *penalty*
- La *penalty* è proporzionale all'intensità **di pericolosità**

## Fase 1: Grafo ottimale in termini di percorsi

Esempio di impatto di una generica forzante di pericolosità su una parte di un grafo (variazione del percorso minimo)



## Fase 2: La valutazione dell'indice e della classe di operatività

L'Indice di Operatività del Contesto Territoriale (**IOCT**) è definito come il rapporto tra:

- l'efficienza in termini di connessione a seguito di un evento sismico ( $T_R$ )
- l'efficienza in condizioni di servizio (0)

$$IOCT(T_R) = \frac{E_{CT}(T_R)}{E_{CT}(0)}$$

In questa fase la pericolosità, quella sismica ad esempio, entra come **parametro di scuotimento** per edifici (PGA, altri parametri integrali) e come input di **attivazione di fenomeni cosismici** come frane e liquefazioni (PGA e PGV)

## Fase 2: La valutazione dell'indice e della classe di operatività

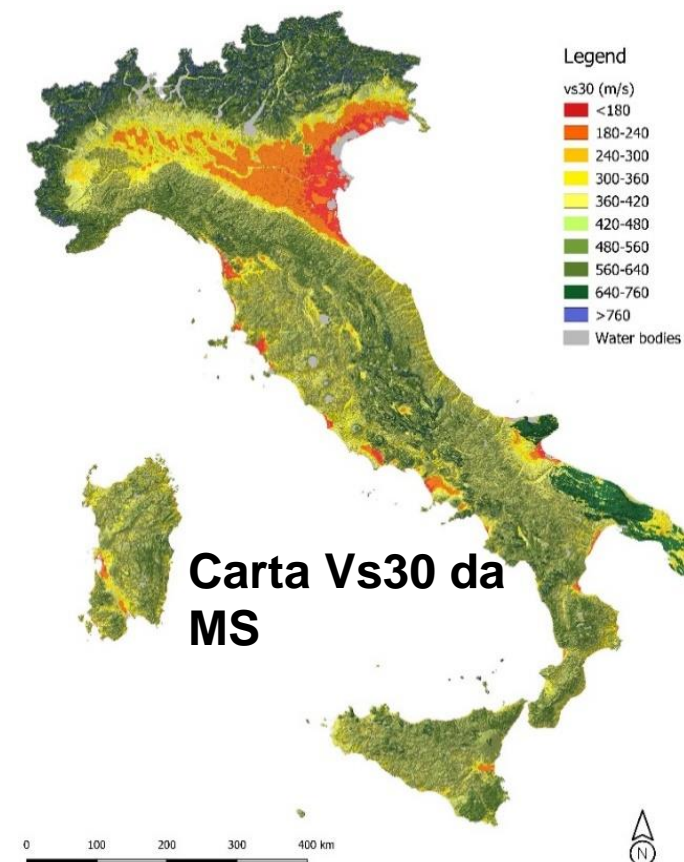
**Pe lo scuotimento** si possono adottare metodi a scala regionale:

- **Database OPENQUAKE per la pericolosità di base e una mappa di Vs30** per il calcolo dell'amplificazione in superficie

oppure

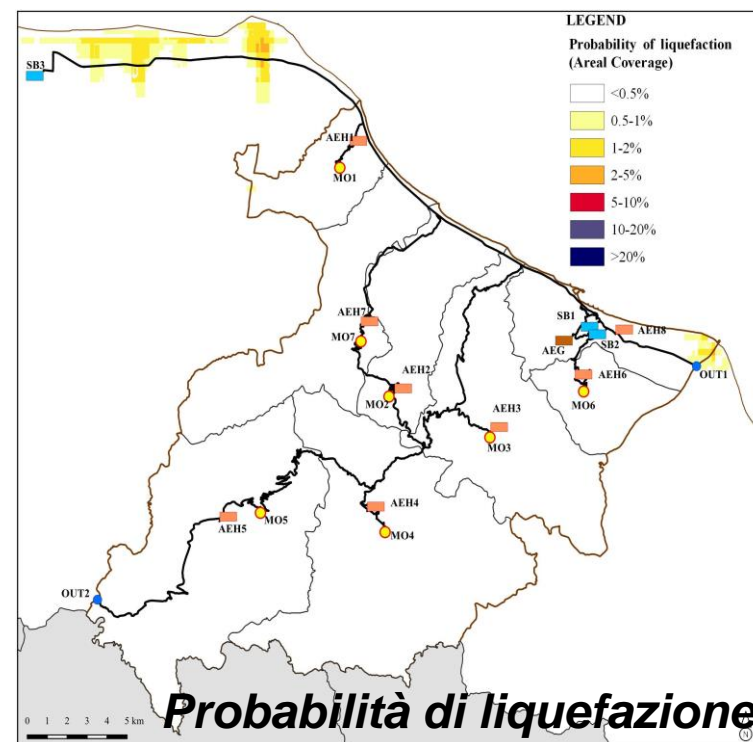
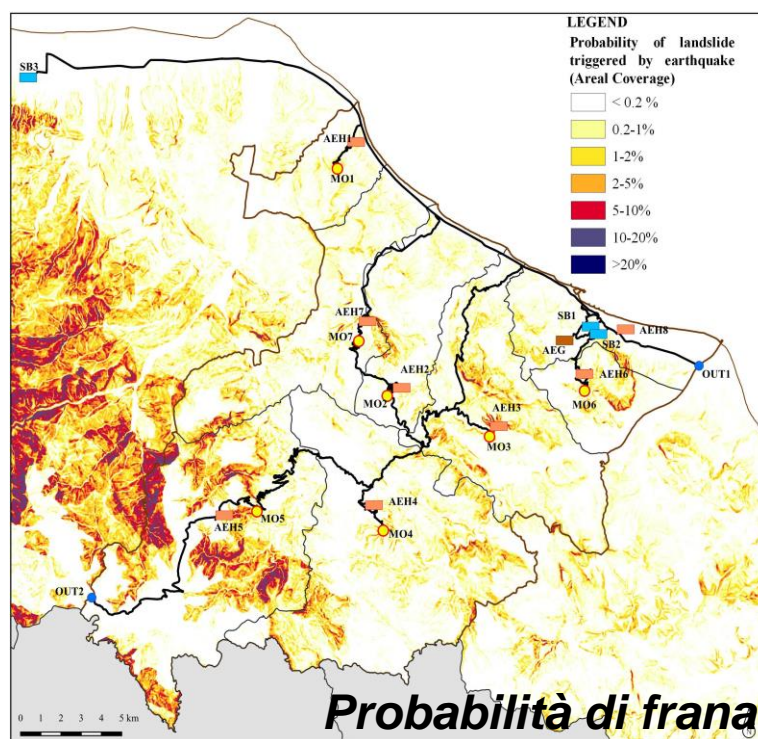
- **Studi di microzonazione sismica** con valori di amplificazione calcolati con simulazioni numeriche

*(Quest'ultimo è il tema tecnico oggetto di questo webinar)*



## Fase 2: La valutazione dell'indice e della classe di operatività

Per i fenomeni cosismici si calcolano, conoscendo PGA e PGV, le aree con probabilità di frana e liquefazione con metodi di regressione logistica Nowicki et al. (2018) e Zhu et al. (2017)

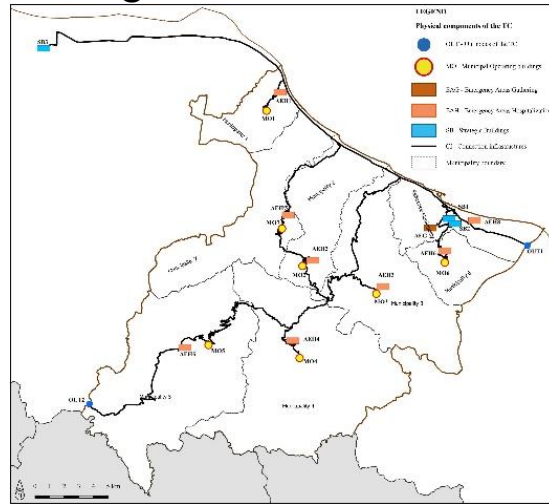


In altri progetti si stanno mettendo a punto metodi avanzati per il calcolo degli effetti cosismici

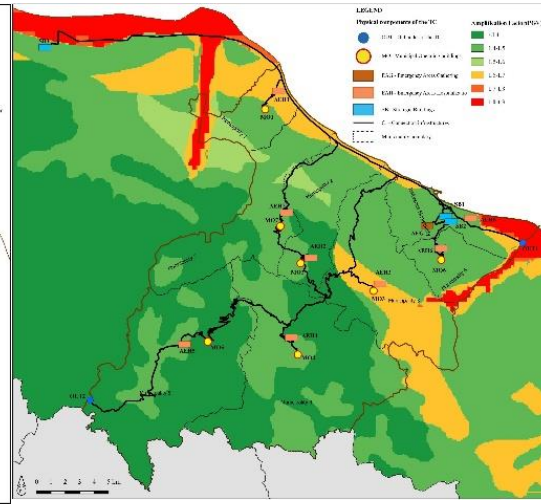


## Fase 2: La valutazione dell'indice e della classe di operatività

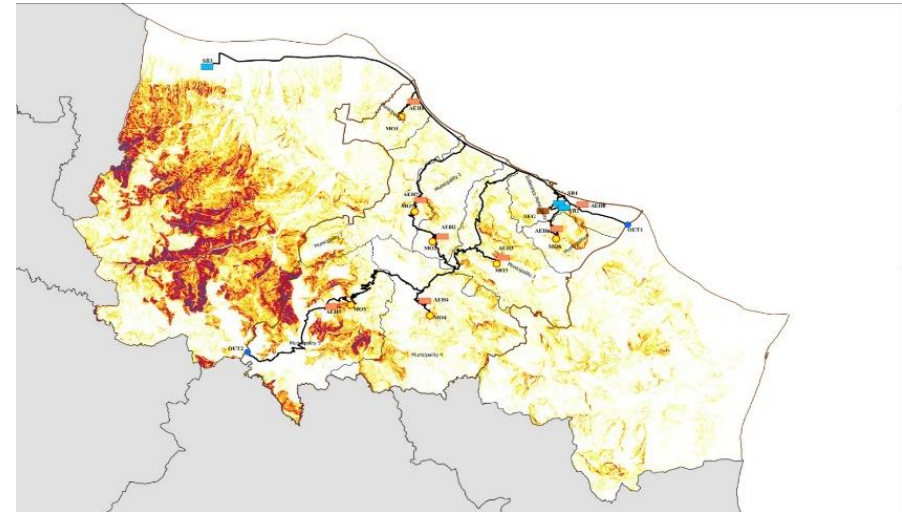
*Grafo del sistema di emergenza*



*Scuotimento*



*Effetti cosismici*



# Fase 2: La valutazione dell'indice e della classe di operatività

## Probabilità di Operatività degli elementi

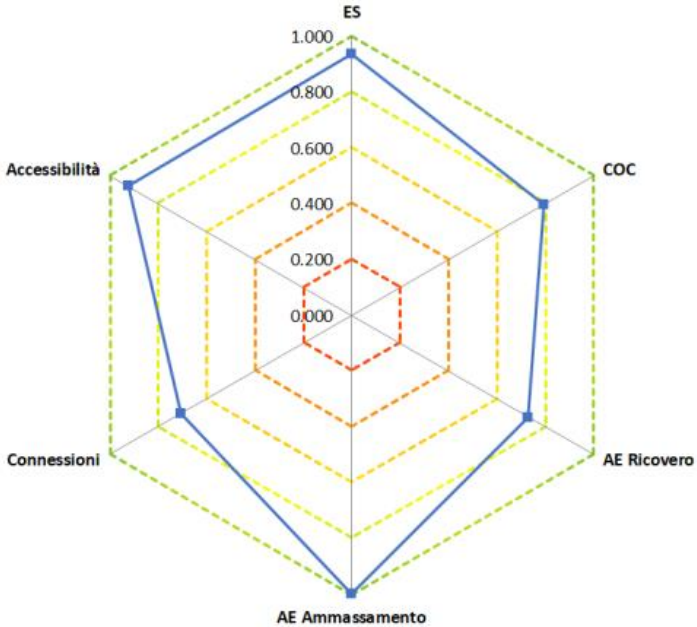
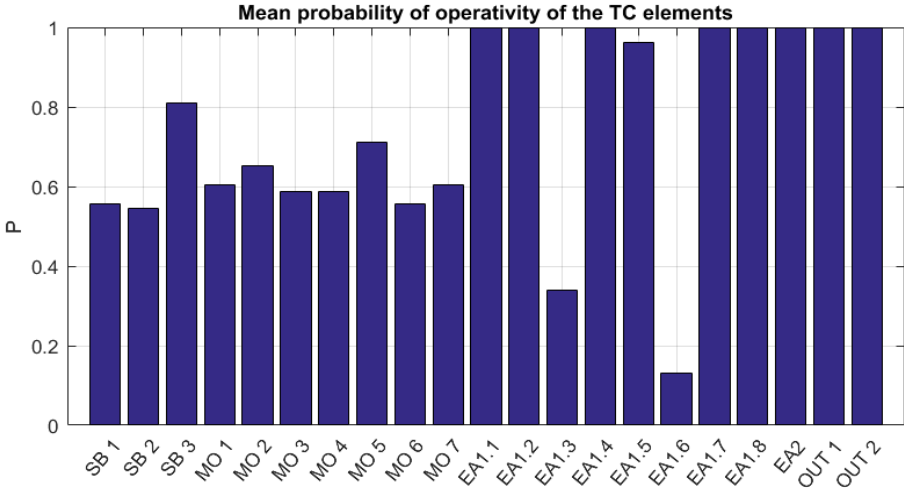
TR = 475 ANNI

IOCT 0.384

### Indici di Operatività delle Singole Componenti

ES	0.913
COC	0.701
AE Ricovero	0.661
AE Ammassamento	1.000
Connessioni	0.545
Accessibilità	0.910

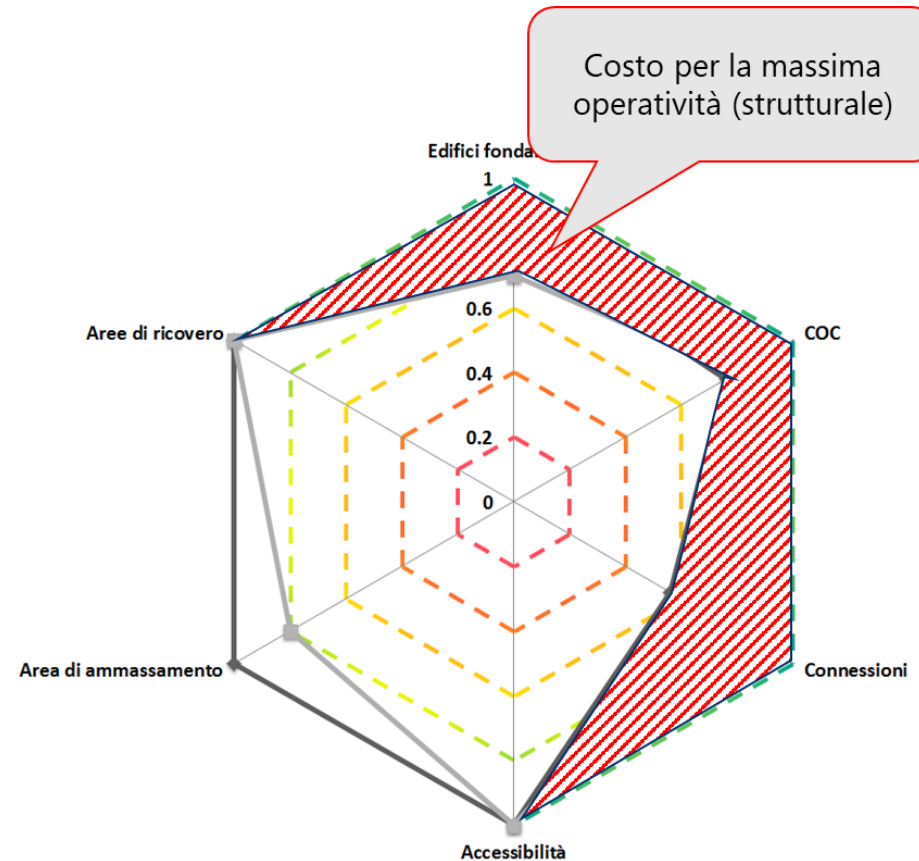
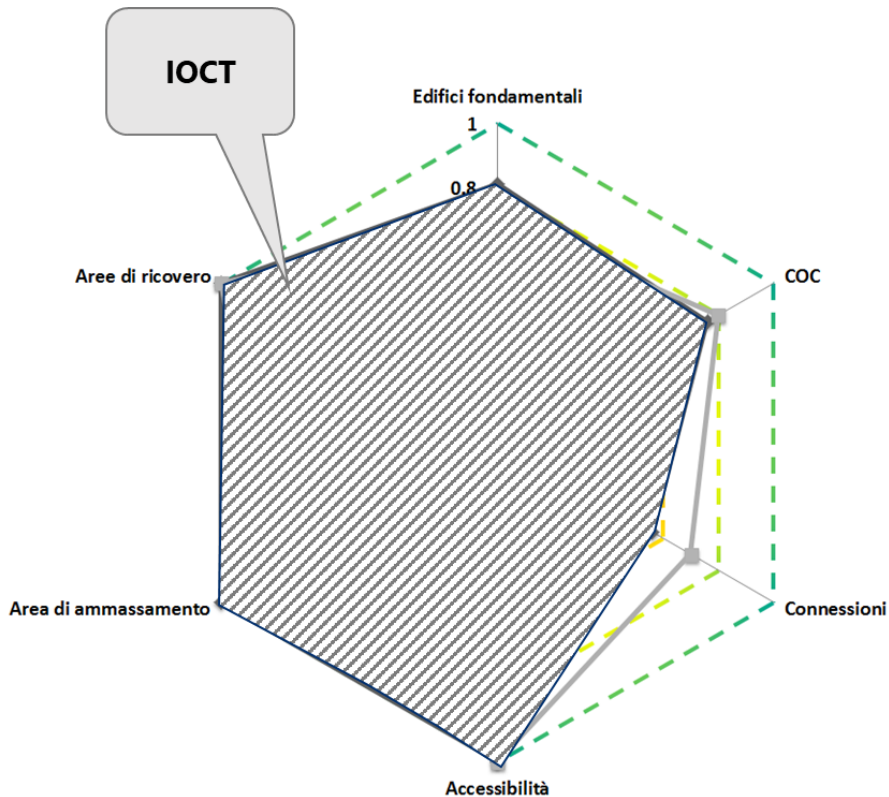
Risultati in  
fase di test





## Fase 3: Il miglioramento del sistema

- Modelli di miglioramento dei singoli oggetti
- Scenari di intervento con stima economica per l'adeguamento o il passaggio di classe



## Conclusioni

La pericolosità sismica per la valutazione dell'operatività del sistema di emergenza è utilizzata per:

- valutazione del grafo ottimale del sistema (pericolosità sismica di base)
- valutazione dell'operatività in s.s. (pericolosità sismica locale con assetto geologico e geotecnico di dettaglio e simulazioni numeriche).

**Il tema tecnico della presentazione che segue è proprio quello di evidenziare le criticità della valutazione della pericolosità sismica locale (amplificazioni litostratigrafiche)**