

La sismicità innescata da attività antropiche

Una ricerca di frontiera per la sicurezza del Paese

Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



3-4 maggio 2023 Accademia delle scienze XL Roma

Origine del percorso

- Nel 2017 il MEF rende disponibile alla DGS un **budget**.
- DGS ritiene di impiegare una parte per dare seguito ad alcune delle **richieste di approfondimento ricevute della Commissione Grandi Rischi** ancora da sviluppare.
- Per fare ciò, DGS chiede il **supporto del DPC**, di cui la Commissione è organo di consulenza.
- Lo studio della **sismicità innescata** viene considerato come un tema di rilievo e prioritario, rispetto al quale la Commissione aveva per altro affermato che dovrebbe essere “*dedicata la medesima attenzione già rivolta alla sismicità indotta*”.
- Questa tematica può essere ben sviluppata attraverso lo studio delle **eventuali interazioni con le attività condotte sulle piattaforme off-shore** e sulla sicurezza ad esse connessa.

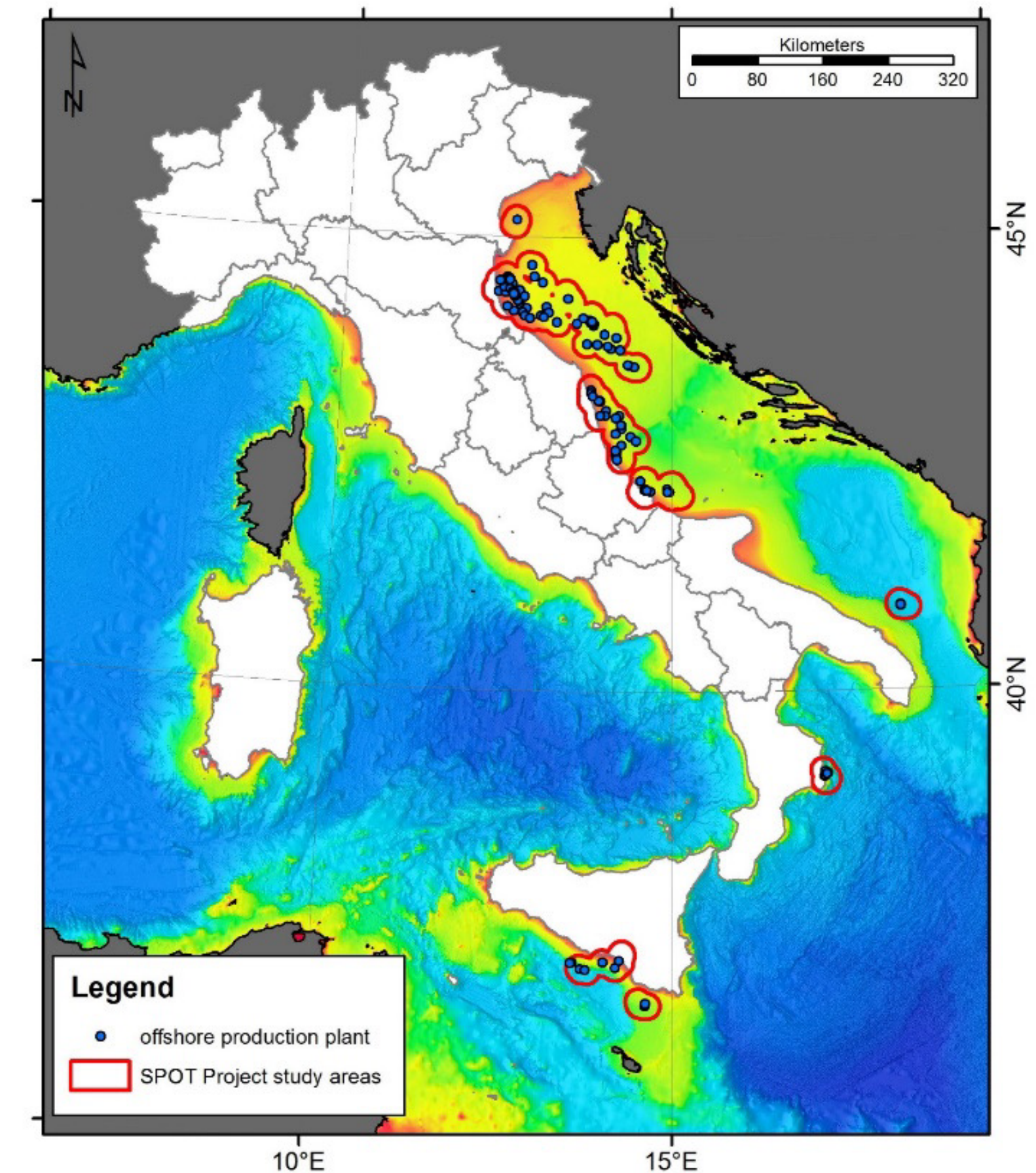
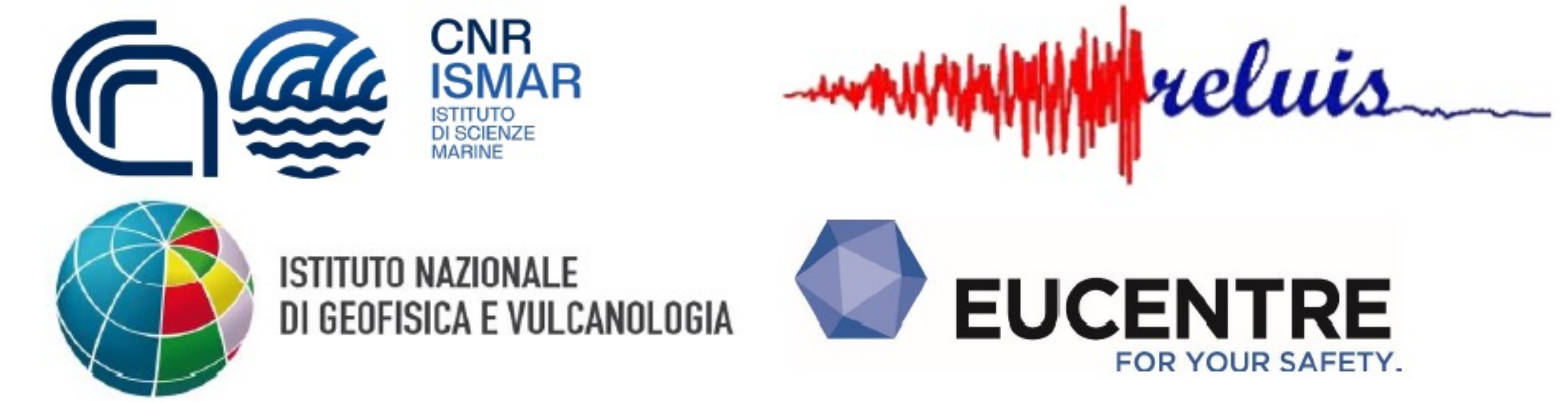
Inquadramento della tematica

- **Lo stato dell'arte sulle sorgenti sismogenetiche in Italia non consente una valutazione predittiva sulle possibilità di innesco** delle stesse da parte di attività antropiche.
- Il problema può essere affrontato in prima analisi, in via cautelativa, in termini di **sismicità naturale** → presenza e caratterizzazione di faglie sismogenetiche **in prossimità delle attività off-shore**, a distanza tale da interferire potenzialmente con esse.
- Su questa base → **elaborazione di scenari di evento e di danno** conseguenti all'attivazione di tali faglie sismogenetiche e a possibili effetti a cascata, **indipendentemente dal potenziale innesco** da parte delle attività antropiche condotte nell'ambito delle piattaforme off-shore.
- Nei casi in cui tali **esiti potenziali** dovessero risultare **di particolare severità** → **successivo approfondimento di dettaglio** sull'effettiva potenzialità di innesco da parte delle attività di produzione, tenendo conto di **dati di produzione, pressioni, volumi, modello geomeccanico del reservoir** etc.

Progetto SPOT

(Sismicità Potenzialmente innescabile Off-shore e Tsunami) 2017-18

- Analisi delle strutture geologiche presenti nell'offshore delle coste italiane → **faglie** potenzialmente sismogeniche in prossimità delle piattaforme, e **corpi sedimentari potenzialmente instabili** dal punto di vista gravitativo (ri-attivazione a seguito di terremoti generati dalle faglie).
- Valutazione generale, alla scala nazionale, del potenziale **impatto** e delle conseguenti **perdite**.
- Alcune pericolosità **naturali** → fase propedeutica a un'eventuale valutazione, successiva, connessa a operazioni svolte sulle piattaforme.



Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



3-4 maggio 2023 Accademia delle scienze XL Roma

Progetto SPOT - Prodotti

Antoncecchi I., Ciccone F., Dialuce G., Grandi S., Terlizze F., Di Bucci D., Dolce M., Argnani A., Mercorella A., Pellegrini C., Rovere M., Armigliato A., Pagnoni, G., Paparo M.A., Tinti, S., Zaniboni F., Basili R., Cavallaro D., Coltelli M., Firetto Carlino M., Lipparini L., Lorito S., Maesano F.E., Romano F., Scarfi L., Tiberti M.M., Volpe M., Fedorik J., Toscani G., Borzi B., Faravelli M., Bozzoni F., Pascale V., Quaroni D., Germagnoli F., Belliazzi S., Del Zoppo M., Di Ludovico M., Lignola G.P., Prota A. (2020). **Progetto SPOT - Sismicità Potenzialmente innescabile Offshore e Tsunami. Report integrato di fine progetto.** 44 p.
DOI: 10.5281/zenodo.3732887 - ISBN: 9788894366945

Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile

Report integrato di fine progetto

Una collaborazione del MiSE, con il supporto tecnico del DPC, con CNR-ISMAR, INGV, EUCENTRE e ReLUIS



Antoncecchi I., Ciccone F., Dialuce G., Grandi S., Terlizze F.

DGISSEG



Di Bucci D., Dolce M.



Argnani A., Mercorella A., Pellegrini C., Rovere M., *con la partecipazione dell'Università di Bologna:* Armigliato A., Pagnoni, G., Paparo M.A., Tinti, S., Zaniboni F.



Basili R., Cavallaro D., Coltelli M., Firetto Carlino M., Lipparini L., Lorito S., Maesano F.E., Romano F., Scarfi L., Tiberti M.M., Volpe M., *con la partecipazione dell'Università di Pavia:* Fedorik J., Toscani G.



Borzi B., Faravelli M., Bozzoni F., Pascale V., Quaroni D., Germagnoli F.



Belliazzi S., Del Zoppo M., Di Ludovico M., Lignola G.P., Prota A.



I contenuti di questo report sono tutelati dalla licenza Creative Commons 4.0 International (CC BY 4.0). Il permesso di utilizzare tali contenuti viene concesso con il pieno riconoscimento della fonte, utilizzando la seguente citazione raccomandata:

Antoncecchi I., Ciccone F., Dialuce G., Grandi S., Terlizze F., Di Bucci D., Dolce M., Argnani A., Mercorella A., Pellegrini C., Rovere M., Armigliato A., Pagnoni, G., Paparo M.A., Tinti, S., Zaniboni F., Basili R., Cavallaro D., Coltelli M., Firetto Carlino M., Lipparini L., Lorito S., Maesano F.E., Romano F., Scarfi L., Tiberti M.M., Volpe M., Fedorik J., Toscani G., Borzi B., Faravelli M., Bozzoni F., Pascale V., Quaroni D., Germagnoli F., Belliazzi S., Del Zoppo M., Di Ludovico M., Lignola G.P., Prota A. (2020) - Progetto SPOT - Sismicità Potenzialmente innescabile Offshore e Tsunami. Report integrato di fine progetto.

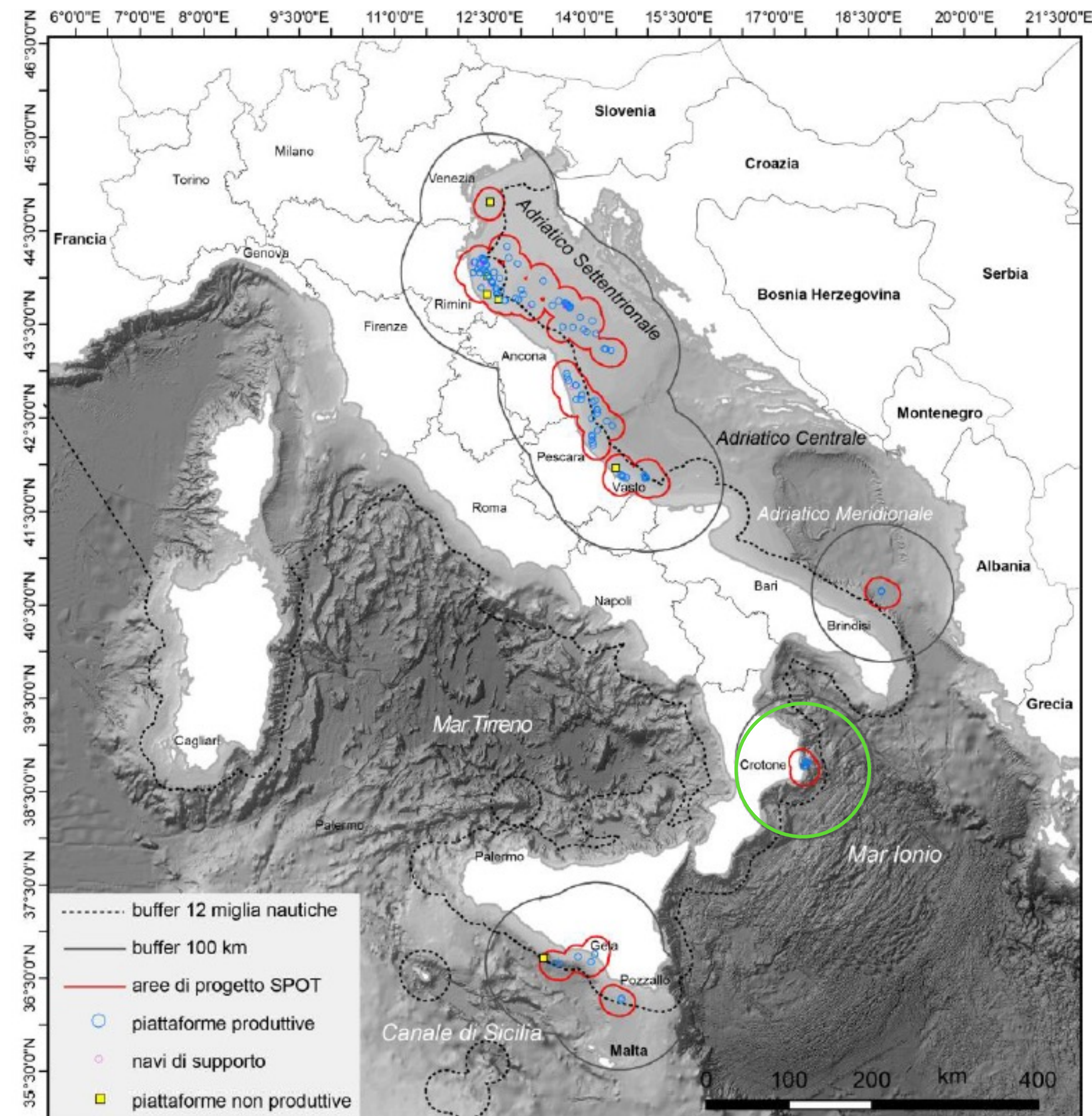
DOI: 10.5281/zenodo.3732887 ISBN 9788894366945

31 marzo 2020

Progetto H&RA Lacinia

(Hazard & Risk Analysis – Lacinia)

- Nel biennio 2021-22 ci si è concentrati su un caso di studio più circoscritto, e cioè l'off-shore ionico della Calabria, prospiciente al territorio crotonese.
- Qui è stato effettuato un approfondimento di dettaglio anche grazie all'utilizzo di dati messi a disposizione dell'operatore presente nell'area.



Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



3-4 maggio 2023 Accademia delle scienze XL Roma

Fenomeni fisici

Precedente ricostruzione di faglie e di corpi di frana su cui sono stati elaborati scenari sismici e di maremoto.

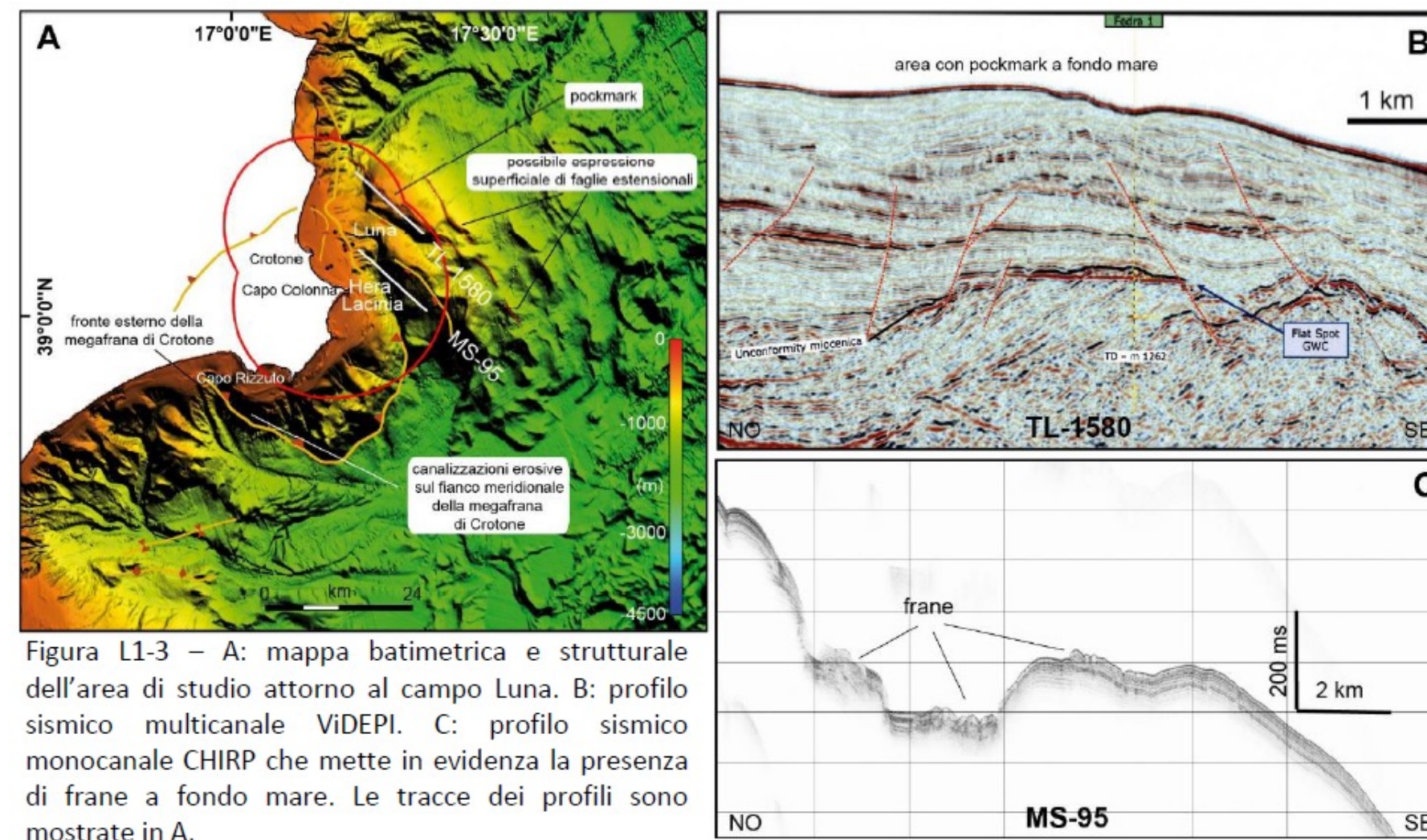
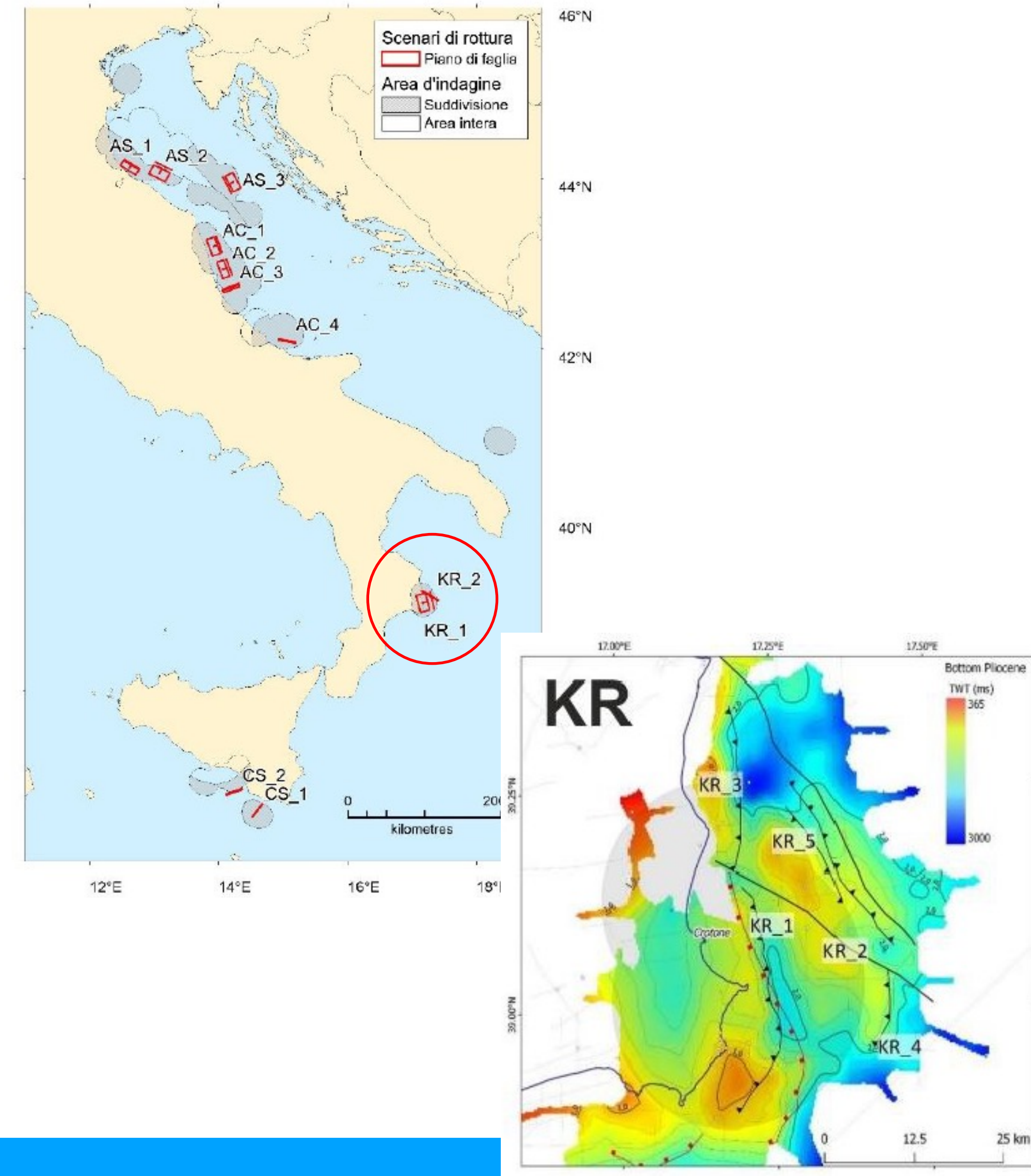
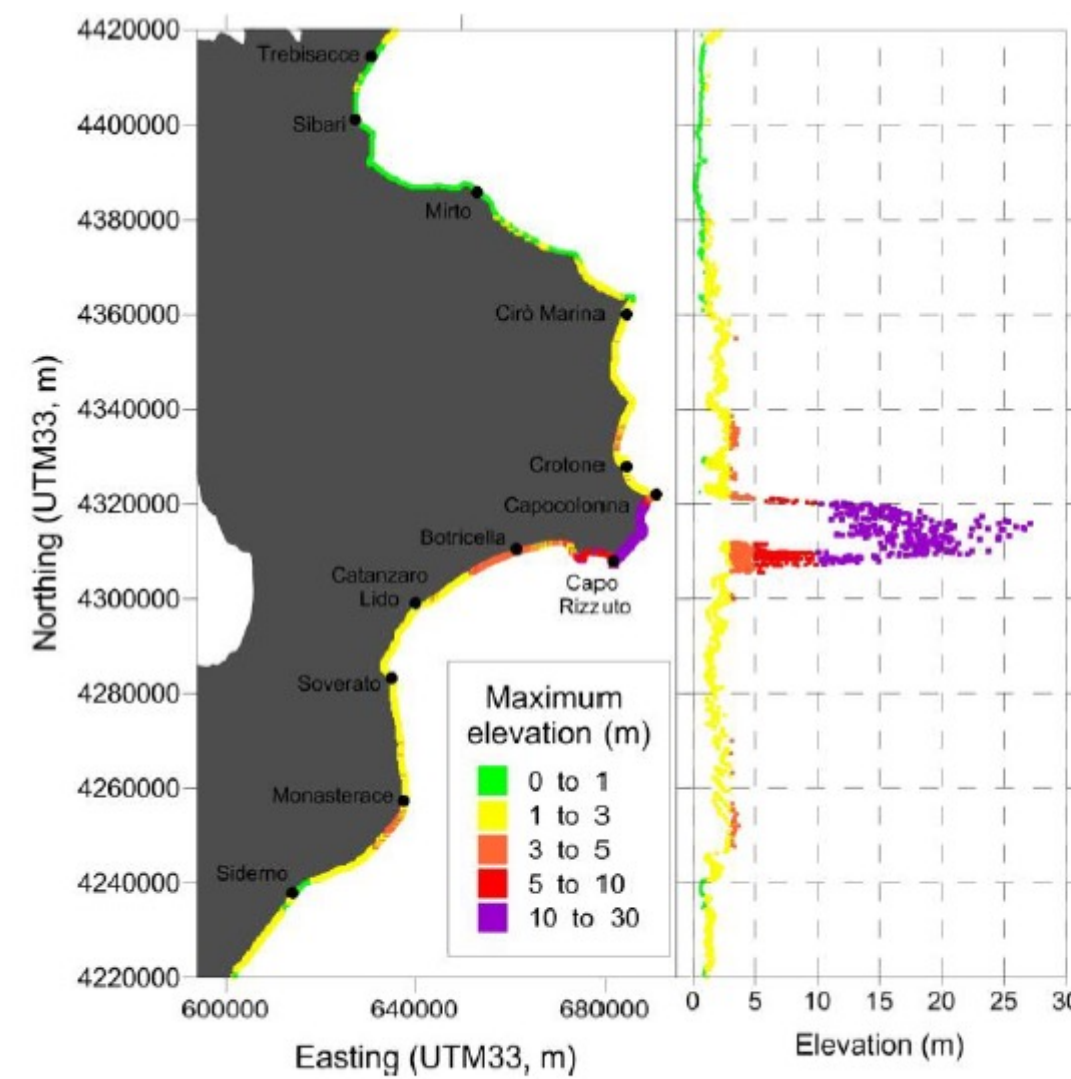


Figura L1-3 – A: mappa batimetrica e strutturale dell’area di studio attorno al campo Luna. B: profilo sismico multicanale ViDEPI. C: profilo sismico monocanale CHIRP che mette in evidenza la presenza di frane a fondo mare. Le tracce dei profili sono mostrate in A.



Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



Scenari di impatto

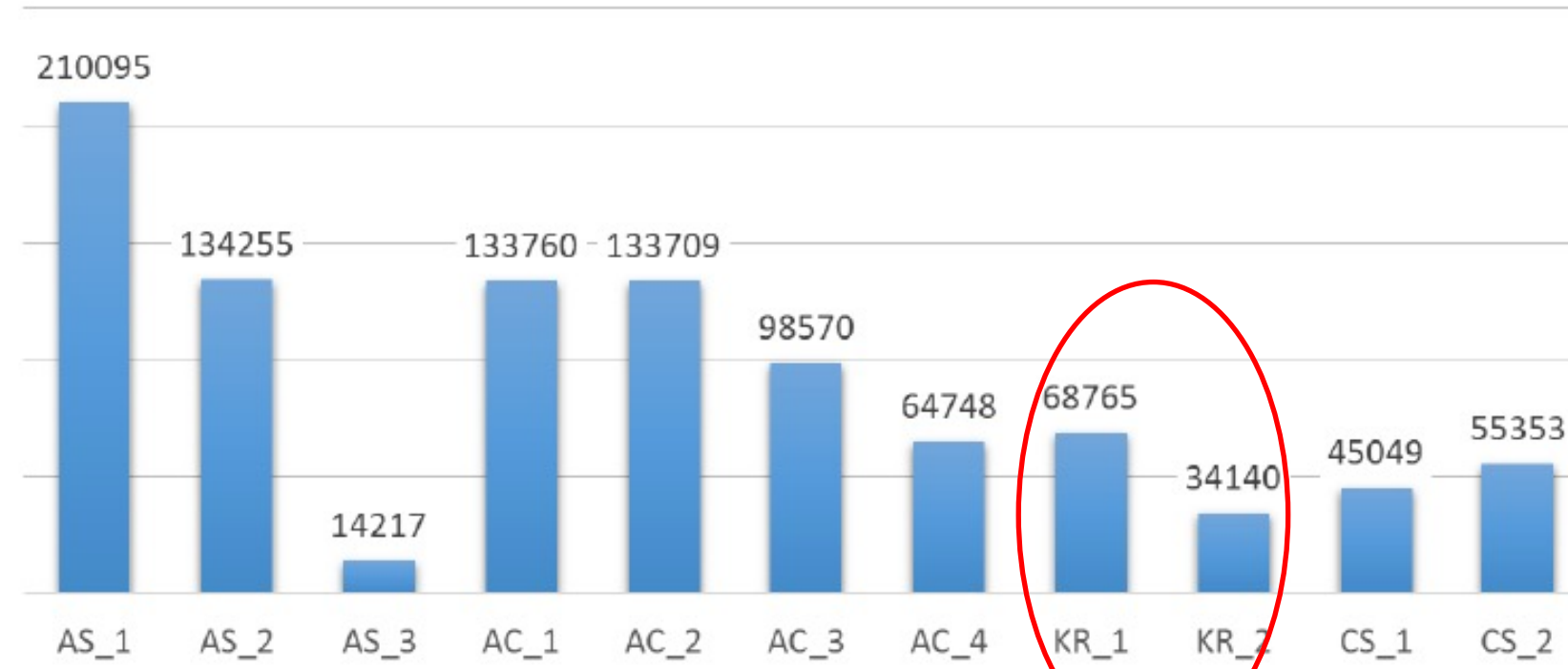


Figura L6-3 – Numero di edifici che raggiungono il livello di danno D1 per ciascuno scenario.

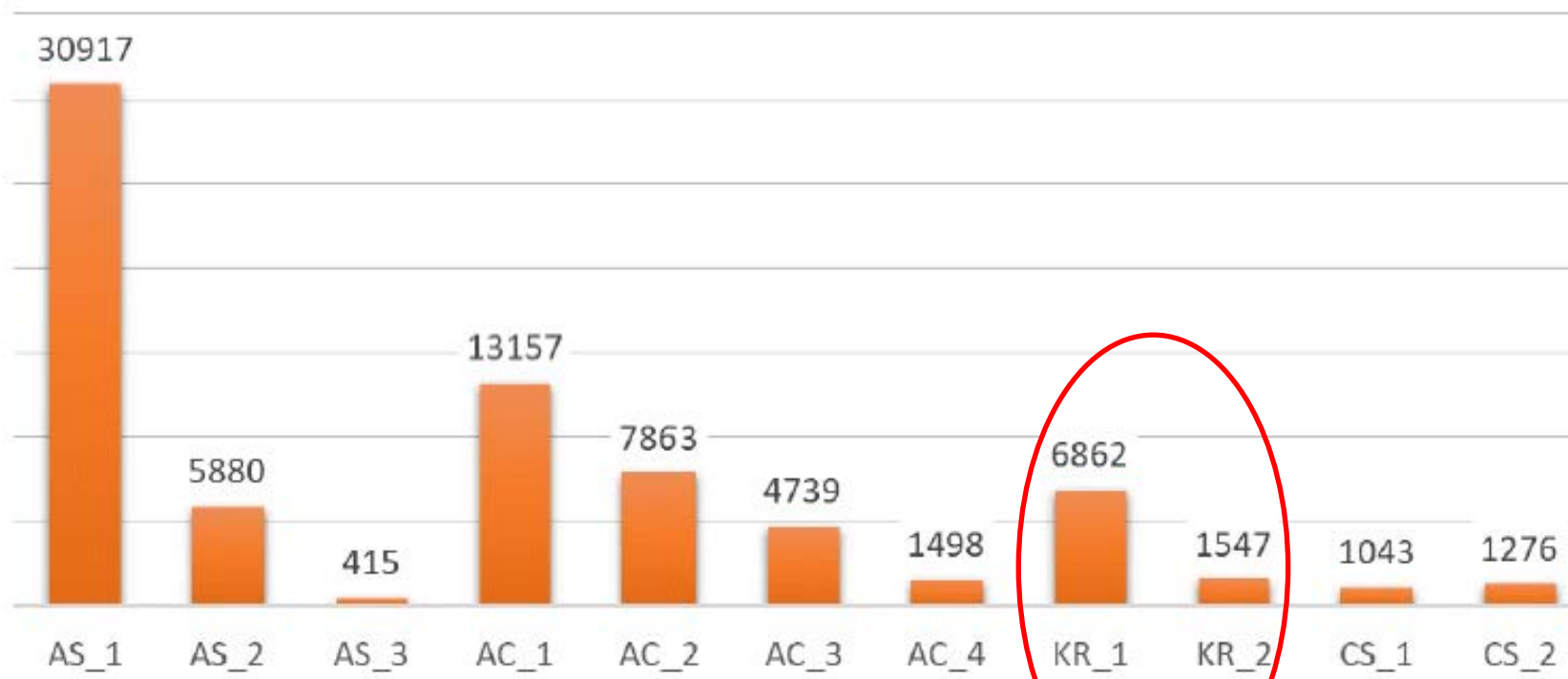


Figura L6-4 – Numero di feriti associati a ciascuno scenario elaborato.

Analisi per gli eventi sismici

Perdite in termini di danno atteso, vittime e feriti, costi monetari diretti

Analisi per gli eventi di maremoto

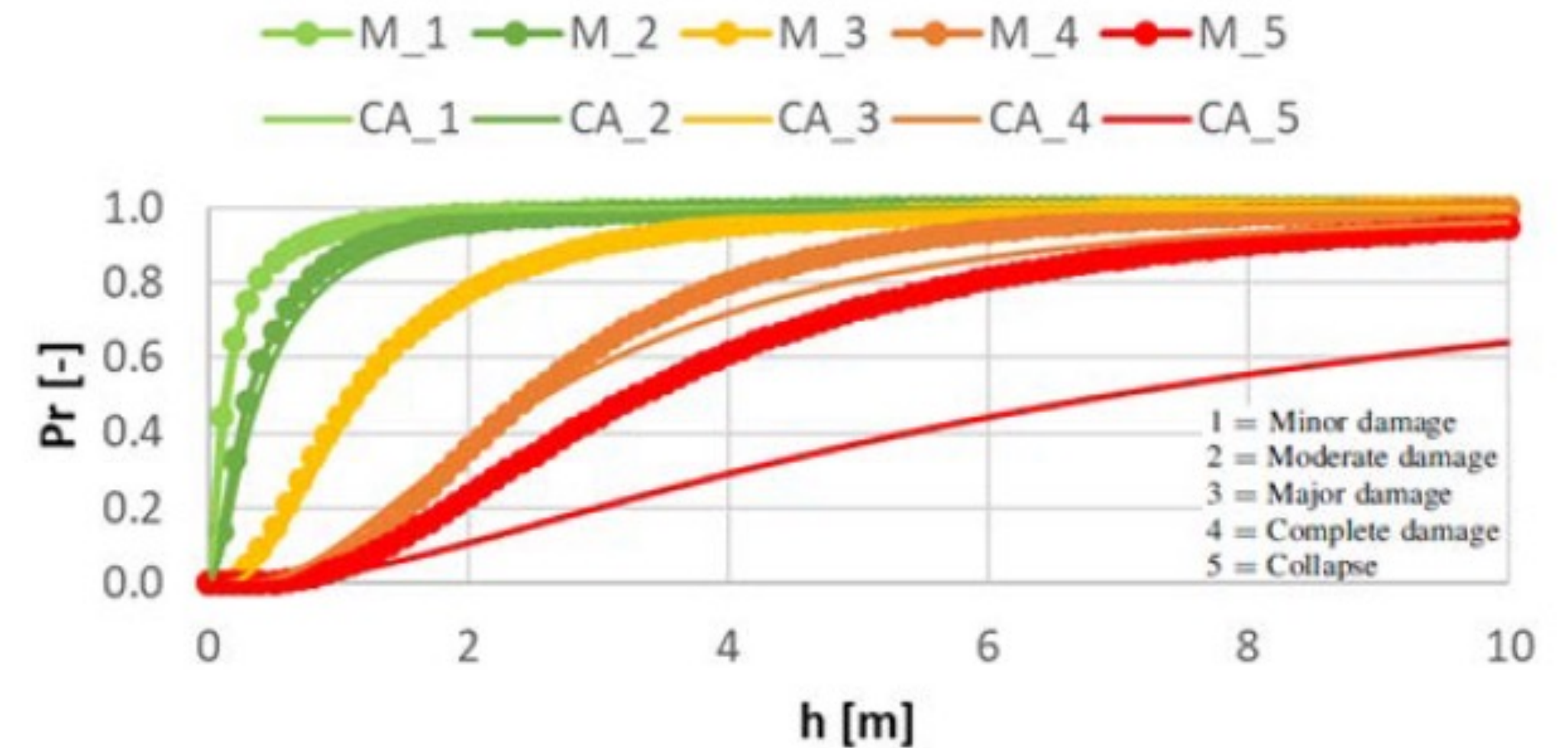


Figura L7-6 – Confronto tra le curve di fragilità empiriche per edifici in muratura e c.a.

Enti di ricerca partecipanti

CNR-ISMAR

EUCENTRE

INGV

ReLUIS

RSE

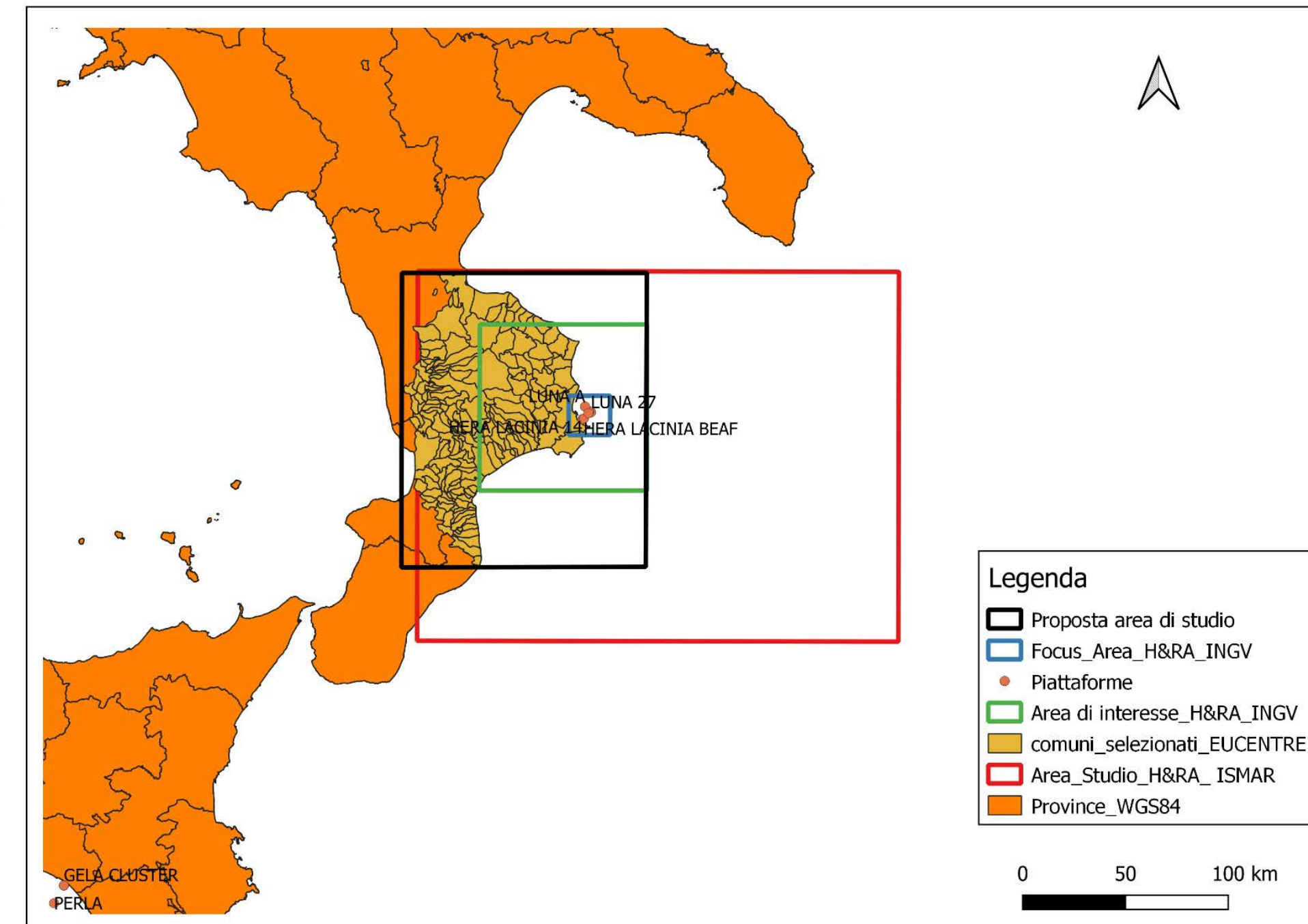
UniBO

Supporto tecnico scientifico

DPC



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI FISICA E ASTRONOMIA
"AUGUSTO RIGHI"



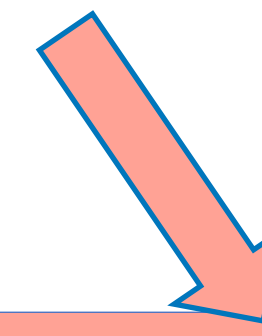
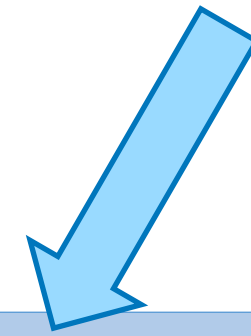
Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



3-4 maggio 2023 Accademia delle scienze XL Roma

Analisi delle strutture geologiche presenti nell'area di studio volta a caratterizzare meglio:

- le potenziali faglie sismogeniche;
- un importante corpo sedimentario potenzialmente instabile dal punto di vista gravitativo, e quindi suscettibile di (ri-) attivazione a seguito di terremoti generati dalle faglie.



Sintesi del progetto

Valutazione del potenziale impatto e delle conseguenti perdite causate da terremoti e tsunami generati dalle strutture riconosciute, sia tettoniche sia gravitative.

Terremoti: vengono elaborati diversi scenari di impatto e di perdite, a partire dal danneggiamento sull'edilizia residenziale e sulle principali infrastrutture, dovuti alla potenziale attivazione delle faglie sismogeniche.

Tsunami: viene approfondita la caratterizzazione della vulnerabilità dell'edilizia residenziale e delle principali infrastrutture presenti nell'area di studio (ospedali, edifici destinati ad attività produttive, etc.), anche a rete (ponti, viadotti, infrastrutture primarie del sistema elettrico, etc.), considerando anche la presenza di beni culturali potenzialmente vulnerabili. Su questa base, vengono elaborati scenari di impatto e di perdite da maremoto.

Realizzazione di un modello dinamico: vengono investigati i valori di *stress* determinati dalle attività di coltivazione, incluse le attività di reiniezione in pozzo, per analizzare se esso si propaga nel volume crostale studiato e con quale intensità, anche rispetto all'ubicazione delle faglie identificate.

Obiettivo ultimo:
definire una metodologia per lo studio della sismicità potenzialmente innescabile e degli eventuali tsunami connessi in una specifica area off-shore, in cui sia presente una o più piattaforme produttive.

Prodotti

1) Buone pratiche per lo studio della potenziale interazione tra attività produttive in una piattaforma offshore e sorgenti sismogeniche e tsunamigeniche (nel secondo caso sia faglie che frane) presenti nelle vicinanze, nonché degli impatti e delle perdite causate da una loro eventuale attività

→ azioni che meglio di altre potrebbero essere intraprese per valutare la sicurezza esterna di un impianto off-shore rispetto all'eventualità che le attività svolte possano interagire con i pericoli naturali caratteristici dell'area su cui sorge l'impianto, in particolare terremoti/frane sottomarine/maremoti.

2) Report integrato di fine progetto

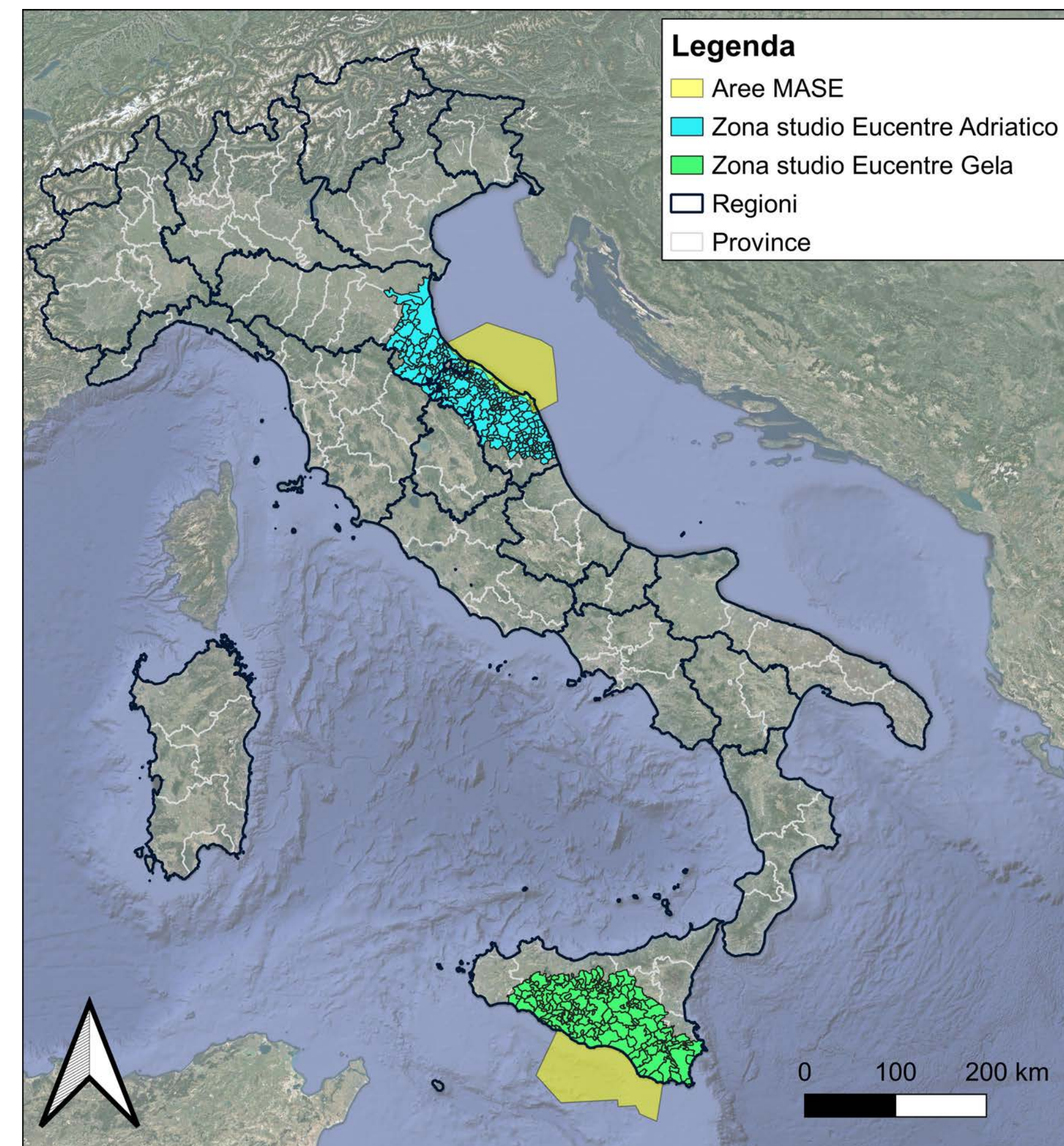
→ report di sintesi, condiviso, per mettere in luce l'interazione tra i partecipanti al progetto e i risultati complessivi di quest'azione di ricerca coordinata.

**bozze in corso
di revisione**

Il nuovo progetto SPIN – 2023/24

(test delle buone pratiche per lo Studio della Potenziale INterazione tra attività offshore e pericolosità naturali)

- Nel percorso di sviluppo tracciato dai progetti fin qui realizzati, si è deciso di effettuare un **test della metodologia**, implementata nelle buone pratiche realizzate nel progetto H&RA Lacinia, attraverso l'applicazione ad alcuni casi di studio (Adriatico settentrionale e Canale di Sicilia).
- **Finalità** → giungere a una metodologia che rappresenti un giusto punto di equilibrio tra la ricognizione alla scala nazionale di SPOT e l'analisi di grande dettaglio di H&RA Lacinia → potenzialmente applicabile come **procedura di routine**, ove lo si ritenga necessario.



Grazie per l'attenzione

Daniela Di Bucci, Dipartimento della Protezione Civile



3-4 maggio 2023 Accademia delle scienze XL Roma