



Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



**PROGETTO PAESAGGI SICURI STRATEGIE DI
PREVENZIONE E ALLERTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO
VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE**

PROGETTO MAREGOT - PROGETTO PAESAGGI SICURI

STRATEGIE DI PREVENZIONE E ADATTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE

IL MODELLO DI GESTIONE DELLE PROBLEMATICHE LEGATE AL DISSESTO GEO-IDROLOGICO: L'ESEMPIO DEL SENTIERO AZZURRO

**Giornata di studio Sito UNESCO Porto Venere, Cinque Terre e Isole
CASTELLO DI RIOMAGGIORE 23 NOVEMBRE 2018**

Daniele Giordan, **Martina Cignetti**, Danilo Godone

CNR IRPI - Geohazard Monitoring Group



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



Consiglio Nazionale delle Ricerche



**GEOHAZARD
MONITORING
GROUP**



Ministero per i beni e le attività culturali
Segretariato regionale per la Liguria



Il CNR IRPI opera nel campo della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico per l'analisi dei rischi geo-idrologici, ai fini di protezione del territorio e dell'ambientale.

irpi
Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
del Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologia per l'Ambiente
un istituto del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

Geomonitoraggio
Torino
Padova
Idrogeomorfologia
CNR
Gestione dei rischi geologici
Idrologia
Idrogeologia
Geomorfologia
Rende (CS)
Bari
Ricerche carsiche

www.irpi.cnr.it





PROGETTO PAESAGGI SICURI: STRATEGIE DI PREVENZIONE E ADATTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE

- i. Individuazione di condizioni critiche di propensione al dissesto di specifiche aree all'interno del sito UNESCO «Portovenere, Cinque Terre e Isole» e caratterizzazione geo-idrologica delle suddette aree.
- ii. Studio di fattibilità relativo alla mappatura e catalogazione di terrazzi da dati LiDAR.
- iii. Stima della suscettibilità da frana nelle aree di studio selezionate in contesti geomorfologici differenti.
- iv. Definizione delle condizioni pluviometriche per il possibile innesco di fenomeni franosi.
- v. Definizione di possibili sistemi di monitoraggio e allertamento.
- vi. Sviluppo di metodologie e strumenti volti alla definizione di un modello del rischio idrogeologico nelle condizioni tipiche del sito.



PROGETTO PAESAGGI SICURI: STRATEGIE DI PREVENZIONE E ADATTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE

- i. Individuazione di condizioni critiche di propensione al dissesto di specifiche aree all'interno del sito UNESCO «Portovenere, Cinque Terre e Isole» e caratterizzazione geo-idrologica delle suddette aree.
- ii. Studio di fattibilità relativo alla mappatura e catalogazione di terrazzi da dati LiDAR.
- iii. Stima della suscettibilità da frana nelle aree di studio selezionate in contesti geomorfologici differenti.**
- iv. Definizione delle condizioni pluviometriche per il possibile innesco di fenomeni franosi.**
- v. Definizione di possibili sistemi di monitoraggio e allertamento.
- vi. Sviluppo di metodologie e strumenti volti alla definizione di un modello del rischio idrogeologico nelle condizioni tipiche del sito.



PROGETTO PAESAGGI SICURI: STRATEGIE DI PREVENZIONE E ADATTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE

- i. Individuazione di condizioni critiche di propensione al dissesto di specifiche aree all'interno del sito UNESCO «Portovenere, Cinque Terre e Isole» e caratterizzazione geoidrologica delle suddette aree.**
- ii. Studio di fattibilità relativo alla mappatura e catalogazione di terrazzi da dati LiDAR.**
- iii. Stima della suscettibilità da frana nelle aree di studio selezionate in contesti geomorfologici differenti.
- iv. Definizione delle condizioni pluviometriche per il possibile innesco di fenomeni franosi.
- v. Definizione di possibili sistemi di monitoraggio e allertamento.
- vi. Sviluppo di metodologie e strumenti volti alla definizione di un modello di gestione del rischio idrogeologico nelle condizioni tipiche del sito.**



PROGETTO PAESAGGI SICURI: STRATEGIE DI PREVENZIONE E ADATTAMENTO NEL SITO UNESCO PORTO VENERE, CINQUE TERRE E ISOLE

- i. Individuazione di condizioni critiche di propensione al dissesto di specifiche aree all'interno del sito UNESCO «Portovenere, Cinque Terre e Isole» e caratterizzazione geo-idrologica delle suddette aree.
- ii. **Studio di fattibilità relativo alla mappatura e catalogazione di terrazzi da dati LiDAR.**
- iii. Stima della suscettibilità da frana nelle aree di studio selezionate in contesti geomorfologici differenti.
- iv. Definizione delle condizioni pluviometriche per il possibile innesco di fenomeni franosi.
- v. **Definizione di possibili sistemi di monitoraggio e allertamento.**
- vi. Sviluppo di metodologie e strumenti volti alla definizione di un modello del rischio idrogeologico nelle condizioni tipiche del sito.



Il [SENTIERO AZZURRO](#) è uno dei sentieri turistici più frequentati del Parco Nazionale delle Cinque Terre. Nel 1997 il Parco è stato designato patrimonio naturale e culturale mondiale ed inserito nella lista dei Siti UNESCO (Gazzetta Ufficiale n°295).



ESTENSIONE PARCO: 3.860 ha
POPOLAZIONE: 4.000 abitanti
NUMERO PASSAGGI:
397 mila (2016)
TRATTO MONTEROSSO-VERNAZZA:
45 mila (Aprile 2017)



L'elevato afflusso di turisti e i sempre più numerosi passaggi lungo il sentiero, hanno aumentato il GRADO DI RISCHIO.

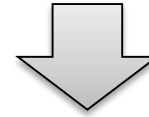




Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



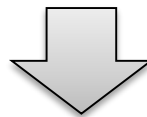
L'elevato afflusso di turisti e i sempre più numerosi passaggi lungo il sentiero, hanno aumentato il GRADO DI RISCHIO.



**INDIVIDUAZIONE DI CONDIZIONI CRITICHE DI PROPENSIONE AL DISSESTO E
CARATTERIZZAZIONE GEO-IDROLOGICA DELLE AREE RICONOSCIUTE PER
IL TRATTO DI SENTIERO AZZURRO TRA MONTEROSSO E CORNIGLIA**



L'elevato afflusso di turisti e i sempre più numerosi passaggi lungo il sentiero, hanno aumentato il GRADO DI RISCHIO.



**INDIVIDUAZIONE DI CONDIZIONI CRITICHE DI PROPENSIONE AL DISSESTO E
CARATTERIZZAZIONE GEO-IDROLOGICA DELLE AREE RICONOSCIUTE PER
IL TRATTO DI SENTIERO AZZURRO TRA MONTEROSSO E CORNIGLIA**

1. RACCOLTA E ORGANIZZAZIONE DATI DISPONIBILI
2. REDAZIONE DELLA CARTA DELLE AREE TERRAZZATE
3. SOPRALLUOGHI E RILEVAMENTI SUL TERRENO
4. REDAZIONE DELLE MONOGRAFIE OPERATIVE



Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



ENTI E ISTITUTI DI RICERCA

CNR IRPI TORINO

CNR IRPI PERUGIA



GEOHAZARD
MONITORING
GROUP

WEB

CARG

AUTORITÀ DI BACINO

PORTALE CARTOGRAFICO

NAZIONALE



DTM e
ORTOFOTO

DTM,
ORTOFOTO
e SHAPEFILE

**RACCOLTA E
ORGANIZZAZIONE
DATI PREGRESSI**

CARTE
TEMATICHE e
ORTOFOTO

REPORT
TECNICI e
ARTICOLI
SCIENTIFICI

BANCHE DATI REGIONALI

GEOPORTALE LIGURIA



REGIONE
LIGURIA

IFFI



CENTRO STUDI RISCHI GEOLOGICI



Ministero per i beni e le attività culturali
Segretariato regionale per la Liguria



RACCOLTA E ORGANIZZAZIONE DATI

CARTA GEOLOGICO-STRUTTURALE DELLE CINQUE TERRE

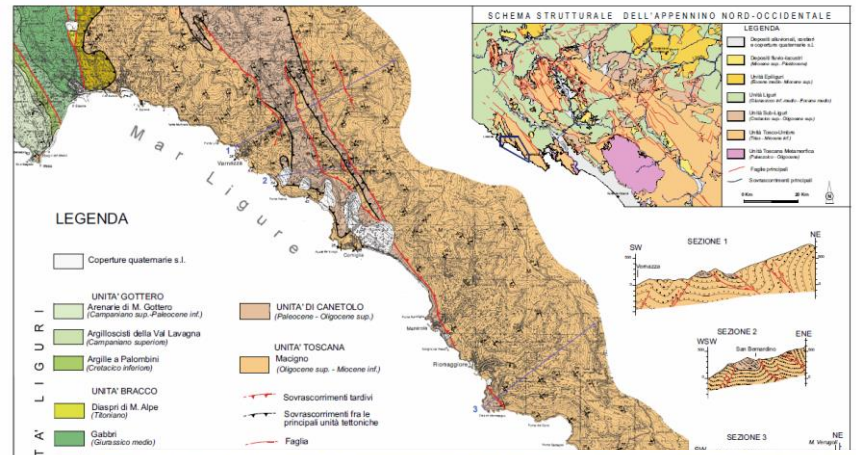
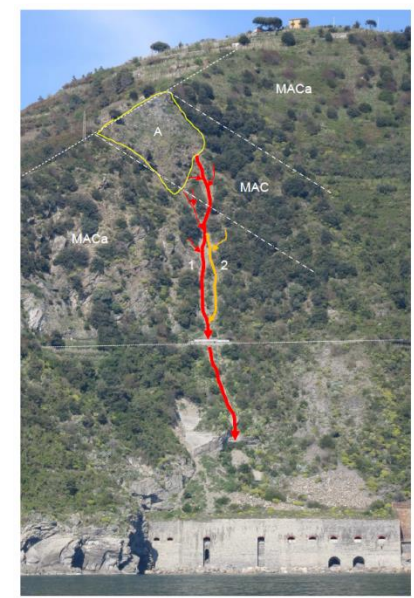


Fig. 1 - Carta geologica delle Cinque Terre

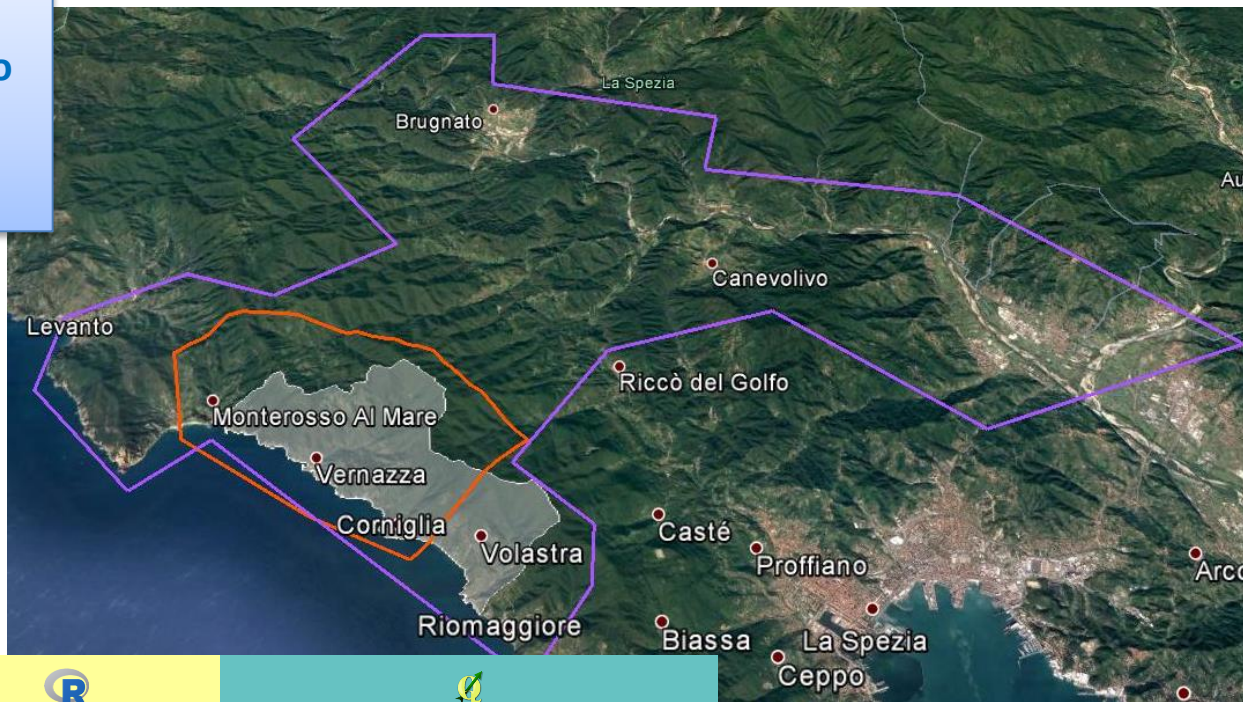
- Mappe tematiche (geologiche, geomorfologiche, etc.) da pubblicazioni scientifiche, CARG.
- DTM e Ortofoto associate da rilievi Lidar (CNR-IRPI, HELICA)
- Relazioni tecniche relative all'instabilità di pendio, da professionisti.
- Dati vettoriali e raster da Portali Regionali o Nazionali (shp, wms).



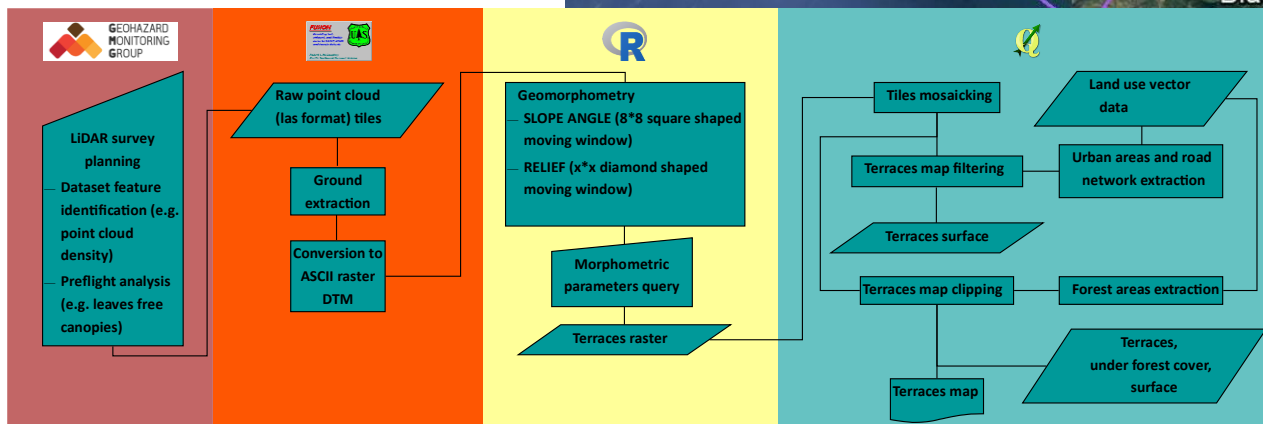


CARTA delle AREE TERRAZZATE

Rilevamento LiDAR:
DTM 1x1 m CNR IRPI Torino
(poligono arancione)
DTM 1x1 m HELICA
(poligono viola)



Procedura operativa per l'analisi del dato LiDAR e l'estrazione automatizzata delle aree occupate da terrazzi antropici.
(Godone et al., 2018)



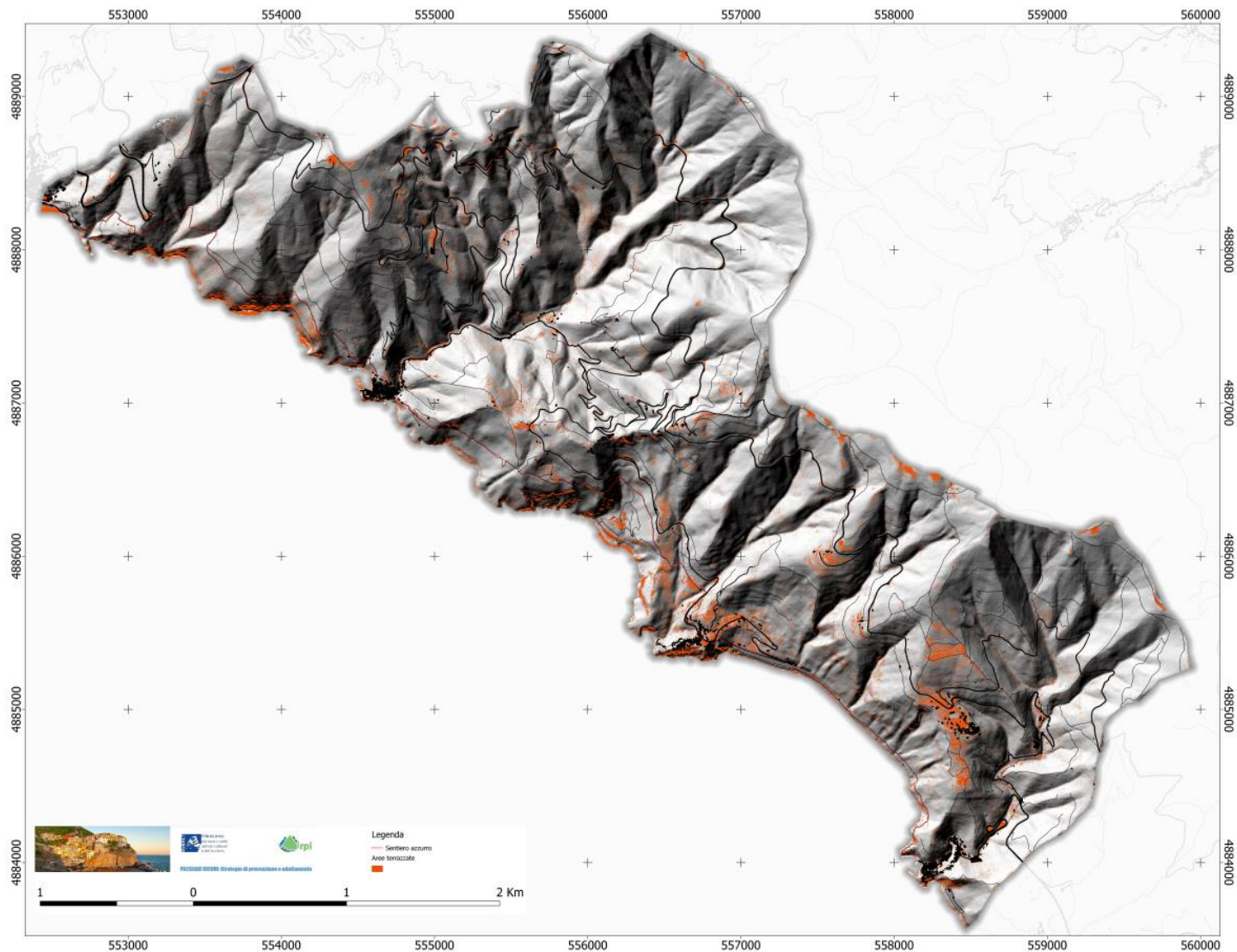


Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



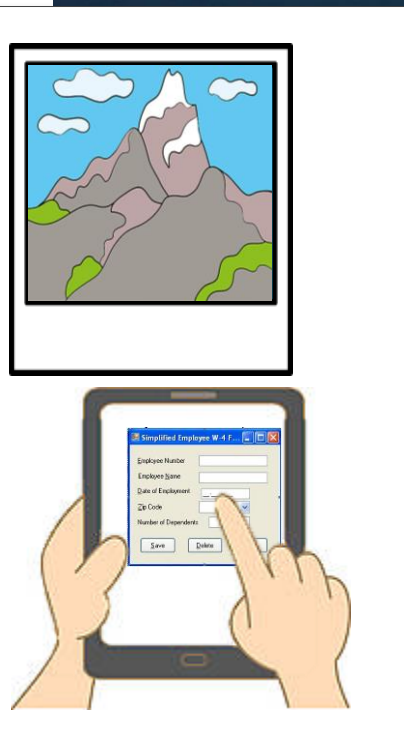
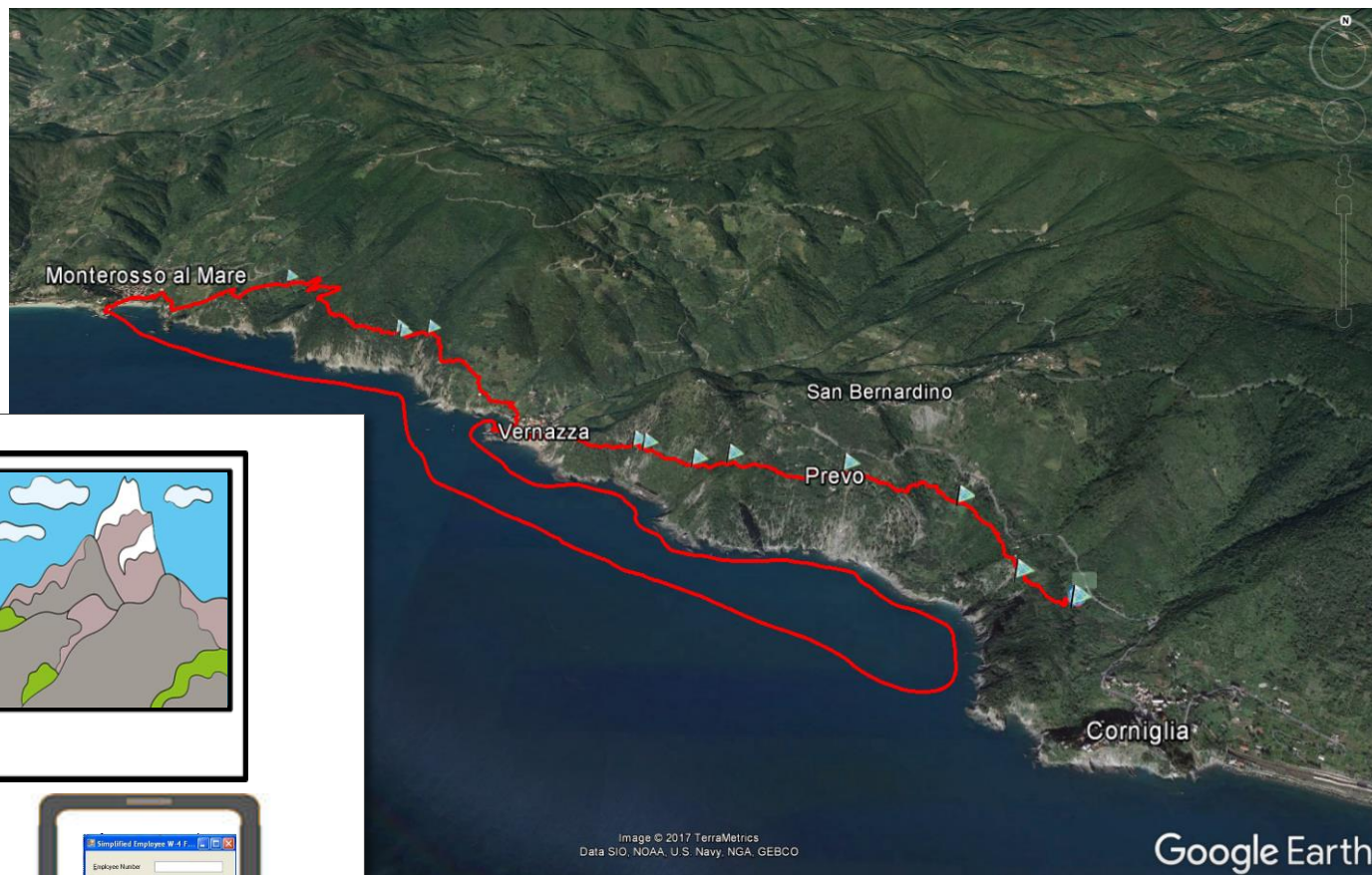
Giornata di studio Sito UNESCO Porto Venere, Cinque Terre e Isole
CASTELLO DI RIOMAGGIORE 23 NOVEMBRE 2018

CARTA delle AREE TERRAZZATE





SOPRALLUOGHI E RILEVAMENTI SUL TERRENO



Rilevamento sul terreno sia tradizionale che con l'utilizzo del tablet e di APP dedicate.



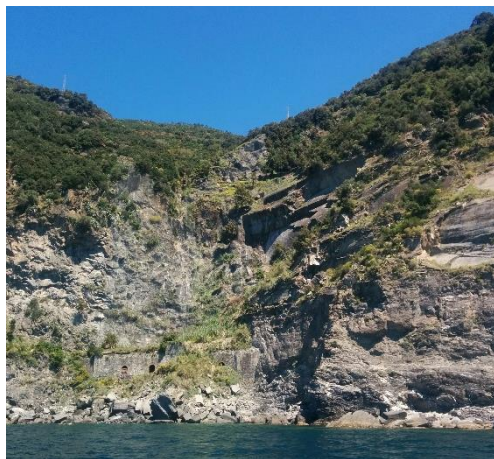
SENTIERO AZZURRO - TRATTO CORNIGLIA – MONTEROSSO AL MARE



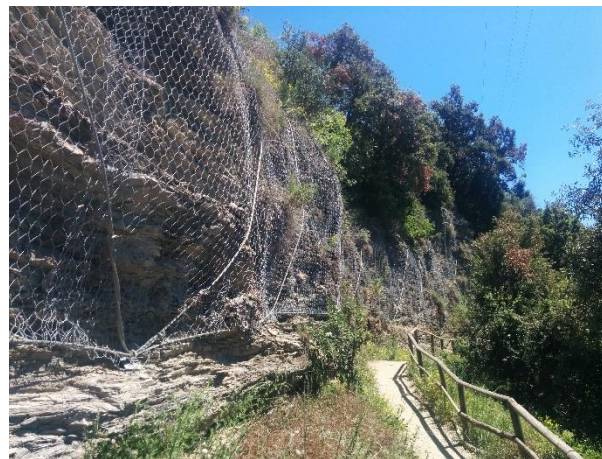
FRANA DI GUVANO



AREA DI MACERETO



**PARETI AGGETTANTI SUB-VERTICALI
SOGGETTE A CROLLI DOTATE DI
RETI PARAMASSI**



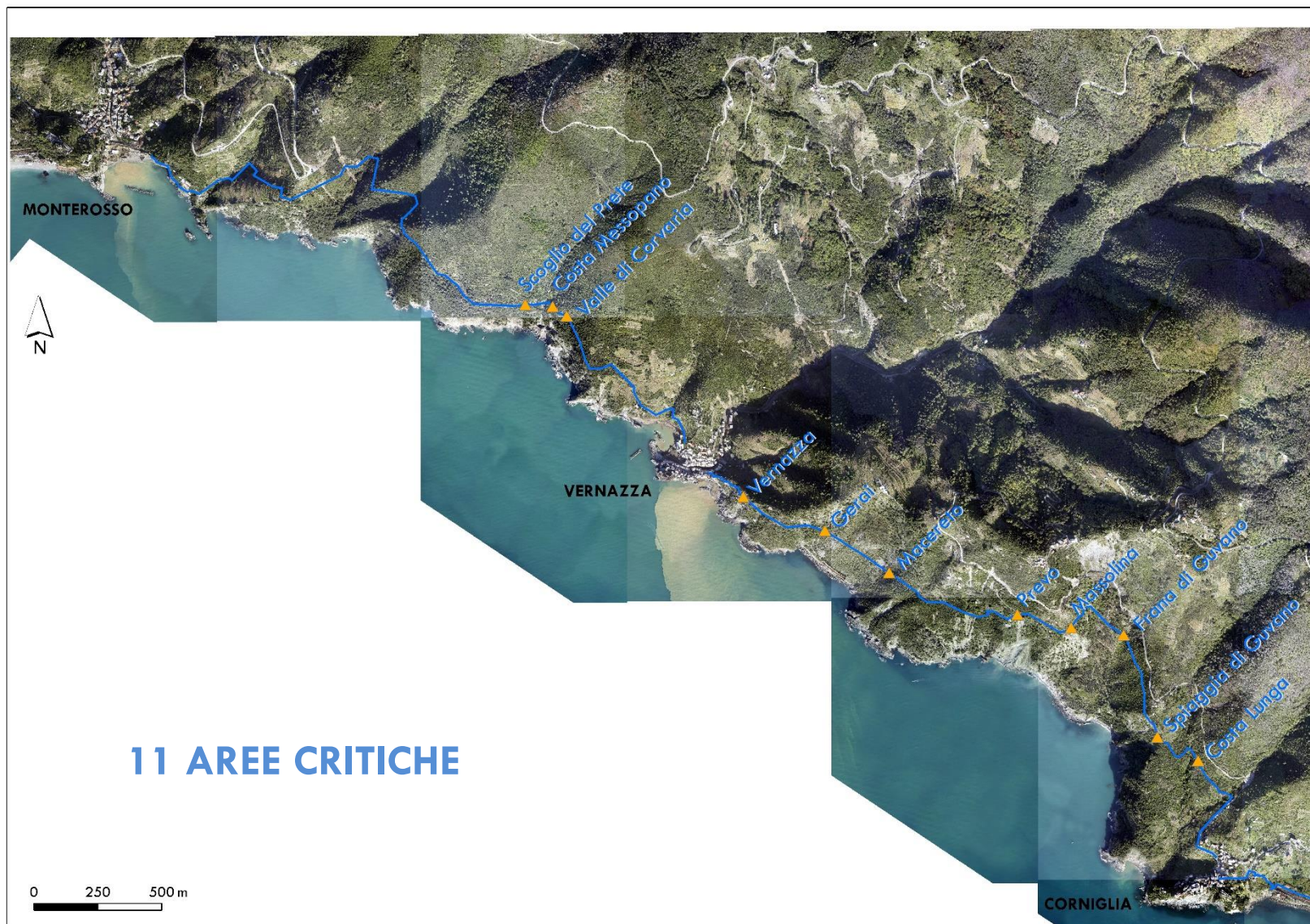
**ESTESI TRATTI CON RETI PARAMASSI NEL
TRATTO TRA VERNAZZA E MONTEROSSO**



**CROLLO LOCALIZZATO
MURO A SECCO**



Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria





MONOGRAFIA OPERATIVA

Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo

PAESAGGI SICURI: Strategie di prevenzione e adattamento

Accordo
tra
Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle
Attività Culturali e del Turismo della Liguria
e
Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
del Consiglio Nazionale delle Ricerche

**RAPPORTO SU “AZIONE 1 – ATTIVITÀ C:
SOPRALLUOGHI E RILEVAMENTI NELLE AREE DI
STUDIO PER LA RACCOLTA DI DATI SU DISSESTI
IDROGEOLOGICI E ALTRE INFORMAZIONI AMBIENTALI
FUNZIONALI ALLE ATTIVITÀ DI MODELLISTICA E
MONITORAGGIO”**

MONOGRAFIA 3 – FRANA DI GUVANO

Versione 1.0 8 giugno 2017 1 / 14

Convenzione tra il Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo della Liguria e il CNR IRPI per
Sito UNESCO "Porto Venere, Cinque Terre e Isole (Palmaria, Tino e Tinetto)" Progetto Paesaggi Sicuri: strategie di prevenzione e
adattamento. Questo documento contiene informazioni di proprietà del CNR IRPI. Tutti i diritti sono riservati.

Documento operativo che contiene la sintesi di
tutte le informazioni disponibili.

Le informazioni sono *multi-source* e *multi-topic*
(es. geologia, geomorfologia, monitoraggio, etc.)

Aggiornamento annuale.

Documento ad uso interno per addetti ai lavori.



PERCHÉ UNA MONOGRAFIA OPERATIVA

- Siamo in un'era in cui la disponibilità di dati è molto ampia.
- Spesso le conoscenze di un sito sono raccolte in una sequenza di studi, relazioni, documenti vari con un grado di dispersione talvolta elevato.
- La conoscenza c'è, ma spesso è 'stratificata' e non efficacemente accessibile.
- La presenza di dati pregressi genera una RESPONSABILITÀ che va correttamente gestita.
- In base alla norma ICAO (International Civil Aviation Organization) è stato prodotto un documento operativo che crea una sintesi ragionata di quanto è già disponibile ed evidenzia i punti deboli.



APPLICAZIONE AL SENTIERO AZZURRO

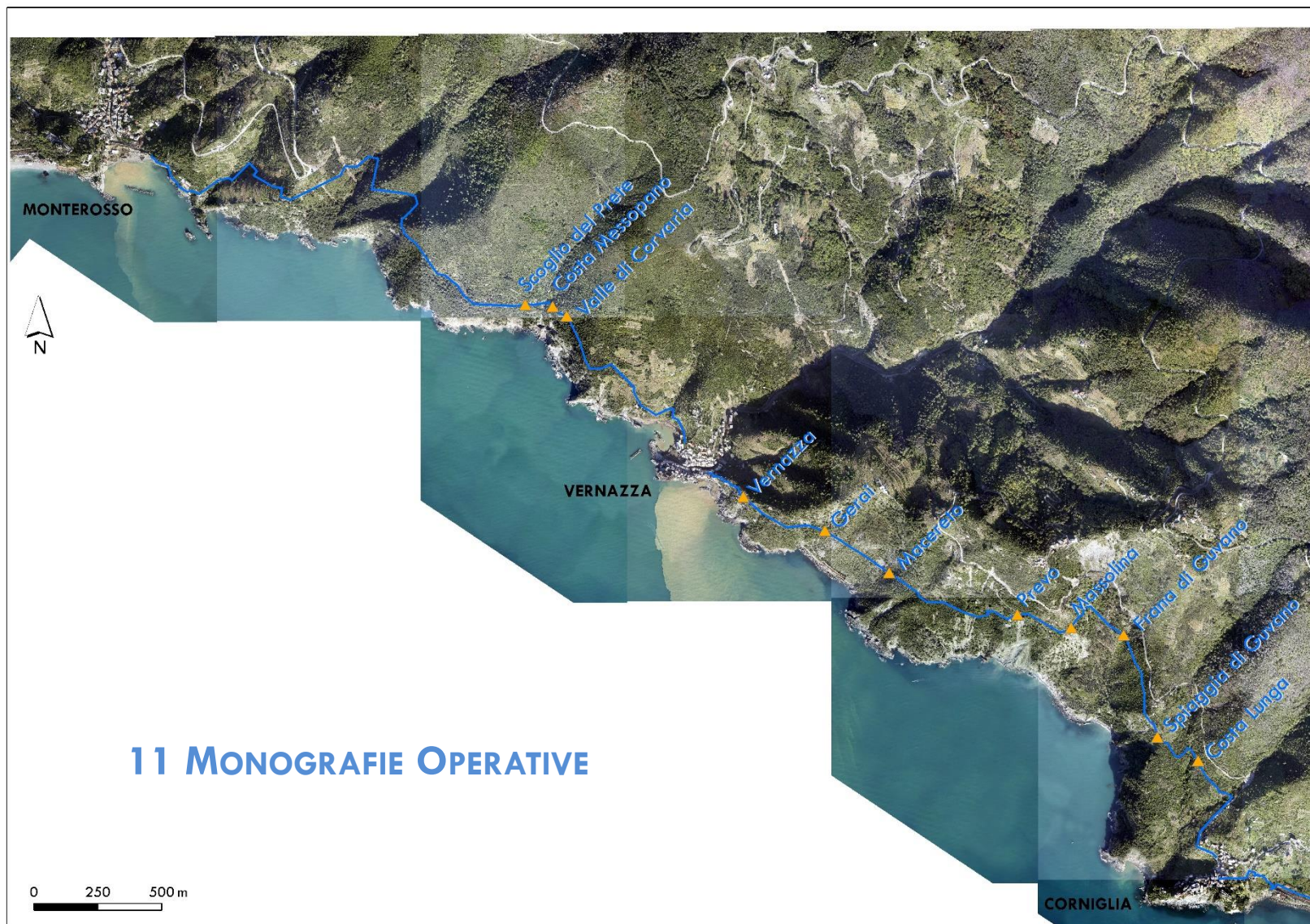
Per ciascuna delle 11 aree individuate è stata redatta manualmente dal GMG (CNR-IRPI Torino) una MONOGRAFIA OPERATIVA.



- Descrizione sintetica del processo analizzato.
- Definizione del GRADO di INTERAZIONE con il Sentiero Azzurro.
- Sistemi di monitoraggio.
- Sintesi e proposte conclusive.



Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria








Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



Il CNR-IRPI e il Centro Studi Rischi Geologici del Parco hanno realizzato una metodologia congiunta finalizzata ad un più corretto uso del suolo e gestione del rischio.

Ministero
dei beni e delle
attività culturali
e del turismo



PAESAGGI SICURI: Strategie di prevenzione e adattamento

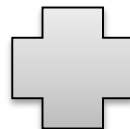
Accordo
tra
Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle
Attività Culturali e del Turismo della Liguria
e
Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica
del Consiglio Nazionale delle Ricerche


**RAPPORTO SU “AZIONE 1 – ATTIVITÀ C:
SOPRALLUOGHI E RILEVAMENTI NELLE AREE DI
STUDIO PER LA RACCOLTA DI DATI SU DISSESTI
IDROGEOLOGICI E ALTRE INFORMAZIONI AMBIENTALI
FUNZIONALI ALLE ATTIVITÀ DI MODELLISTICA E
MONITORAGGIO”**

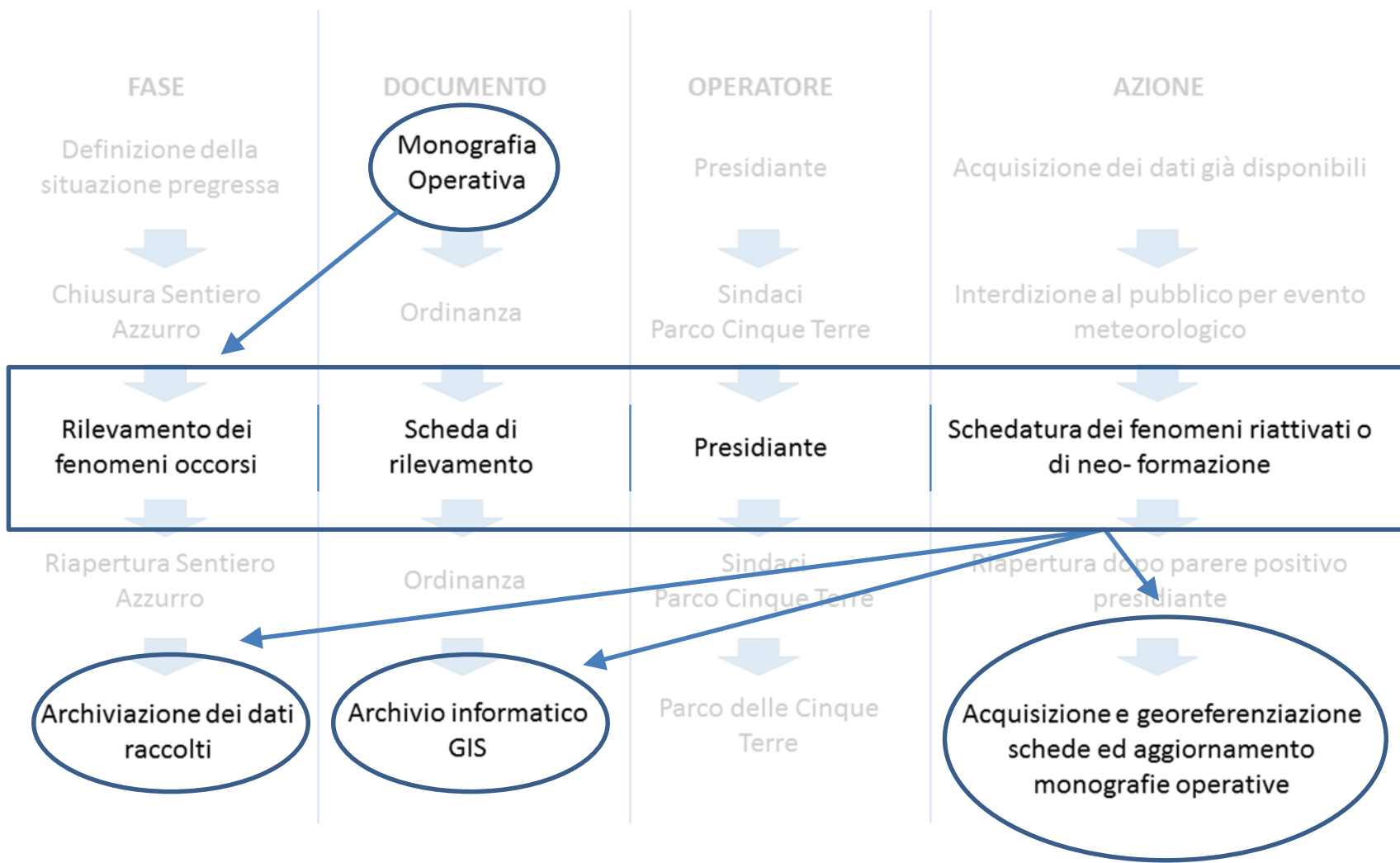
MONOGRAFIA 3 – FRANA DI GUVANO

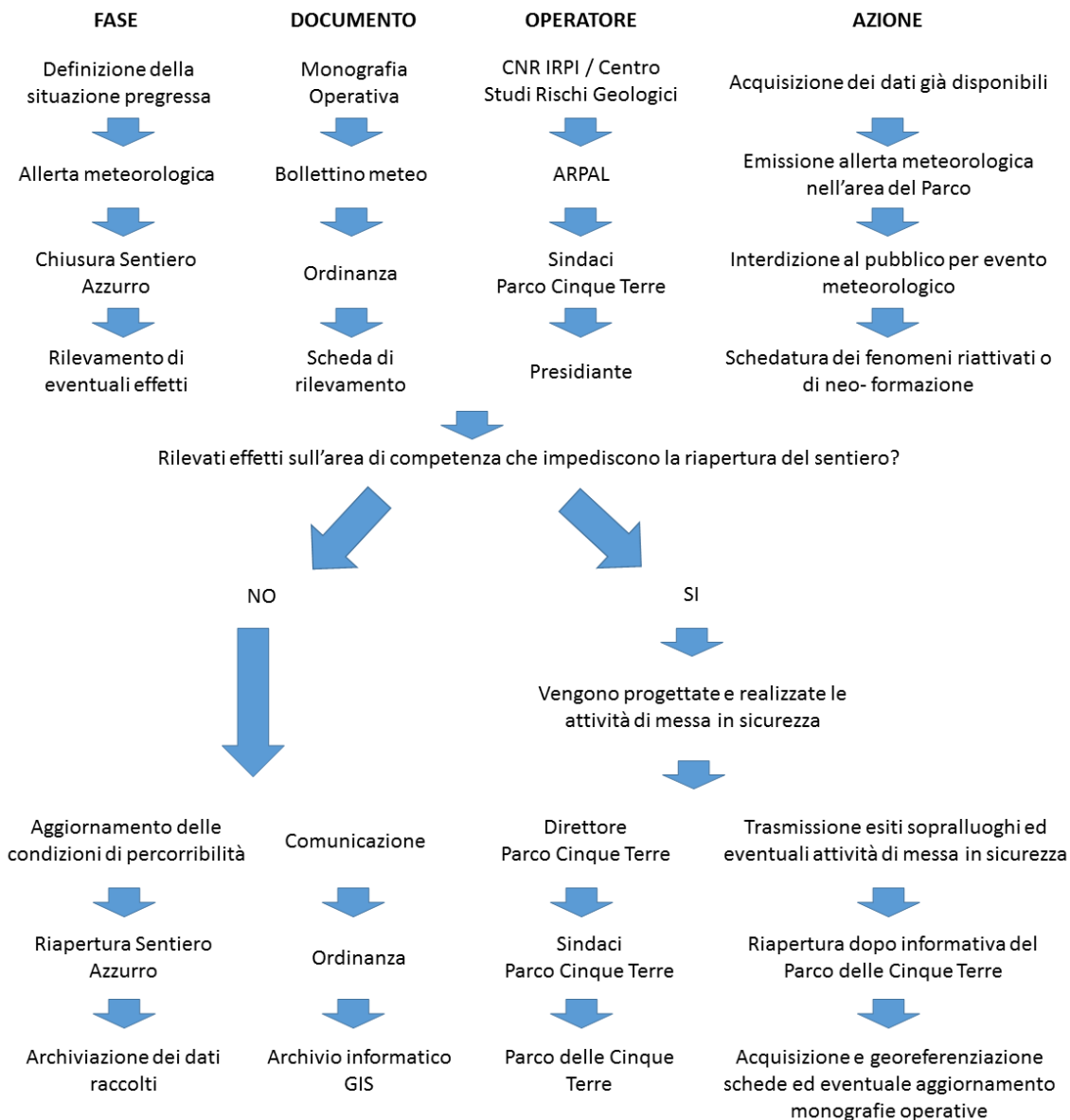
Versione 1.0 8 giugno 2017 1 / 14

Convenzione tra il Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo della Liguria e il CNR IRPI per il Sito UNESCO "Porto Venere, Cinque Terre e Isole (Palmaria, Tino e Tinetto)". Progetto Paesaggi Sicuri: strategie di prevenzione e adattamento. Questo documento contiene informazioni di proprietà del CNR IRPI. Tutti i diritti sono riservati.



	SCHEDA RILEVAMENTO PERCORRIBILITÀ DEI SENTIERI PARCO NAZIONALE DELLE CINQUE TERRE		
	Data:	Scheda n.:	
Rilevatore			
INQUADRAMENTO DEL LUOGO			
Comune/Localtà/Sentiero:			
Coordinate geografiche da GPS (datum WGS84):			
latitudine:	longitudine:	quota m.s.l.m.:	
Foto e/o riferimenti fotografici georeferenziati (elaborati da allegare):			
Inquadramento cartografico e geologico del sito (elaborati da allegare):			





Il CNR-IRPI ha proposto la seguente procedura operativa per definire:

CHI FA COSA E QUANDO



Ministero per i beni
e le attività culturali
Segretariato regionale
per la Liguria



Giornata di studio Sito UNESCO Porto Venere, Cinque Terre e Isole
CASTELLO DI RIOMAGGIORE 23 NOVEMBRE 2018

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

