



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

PhD in
Earth Sciences

CYCLE XXXIII

COORDINATOR Prof Lorella Francalanci

*Geo-environmental risk analysis for
a sustainable local territorial management*

Doctoral Candidate

Dr Agnese Turchi

(signature)

Supervisor

Prof Riccardo Fanti

(signature)

Co-supervisor

Prof Iacopo Zetti

(signature)

Coordinator

Prof Lorella Francalanci

(signature)

Years 2017/2020

ABSTRACT

The study focuses on the assessment of the *potential damage* to the elements at geo-environmental risk in Ricasoli village (Municipality of Montevarchi in Arezzo Province, Tuscany Region, Italy), affected by landslides, and Stromboli island (Municipality of Lipari in Messina Province, Sicilian Region, Italy), affected by landslides, volcanic phenomena, tsunamis and earthquakes.

The proposed methodological framework is the result of the intersection of two different approaches to the risk analysis: the geo-scientist approach and the approach developed by the Territorialist School of urban and regional planning and design. In order to implement strategies for prevention, reduction and mitigation of geo-environmental risks, the *vulnerability* and *exposure* were separately examined, even so maintaining a general overview. At the same time the *hazard* was necessarily considered a *self-reproducing rule* because it represents the key-element for a sustainable and resilient Territorial Government wherever a natural event may occur, regardless of its variation in the probability of occurrence over time (e.g. floods or landslides are particularly dependent on climate changes).

The preliminary analyses were mainly crucial to define the *territorial heritage*, which considerably influenced the exposure value and the potential damage to the elements at risk (i.e. buildings, infrastructures, land uses). Moreover, ex novo building-sheets and infrastructure-sheets were created in order to collect the proper data on the compositional characteristics of real estates, with the purpose to assess their physical vulnerability at intermediate scales (i.e. 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000) as accurately as possible. Finally, semi-structured interviews and surveys to inhabitants and tourists were useful to make some preliminary consideration on risk perception and calibrate the future interventions. The main results of the study show the strong correlation between the high or moderate-high heritage value of the elements at risk and their high potential damage: the intrinsic value, which is related to the historical-cultural, social, identity and landscape values, considerably increased the initial market value (buildings), construction coast (infrastructures) and agricultural average value (land uses) of real estates, according different scenarios in both case studies.

INDEX

1. INTRODUCTION	1
1.1 Main topics and research goals	1
1.2 Methodological framework and data	4
2. CASE STUDIES	9
2.1 Geological and geomorphological background	9
2.1.1 Geology and geomorphology of Ricasoli	9
2.1.2 Geology and geomorphology of Stromboli	12
2.2 Intensity	25
2.2.1 Earth slides and earth falls in Ricasoli	25
2.2.2 Cliff retreats in Stromboli	29
2.2.3 Hot rock avalanches (gravity-induced Pyroclastic Density Currents) in Stromboli	32
2.2.4 Tsunamis in Stromboli	33
2.2.5 Earthquakes in Stromboli	34
3. TERRITORIAL APPROACH-BASED PRELIMINARY ANALYSES	45
3.1 Historical evolution of territory	45
3.1.1 Historical evolution of urban and extra-urban settlement in Ricasoli and Stromboli	45
3.1.2 Multi-temporal analysis of land uses in Ricasoli and Stromboli	48
3.2 Territorial heritage	53
3.2.1 Territorial heritage in Ricasoli and Strombol	54
4. FIELD SURVEY	94
4.1 Site-specific inspections and field surveys	94
4.1.1 Building-sheet	95
4.1.2 Infrastructure-sheet	99
4.2 Social research	103
4.2.1 Semi-structured interview	104

4.2.2	Survey	107
5.	PHYSICAL VULNERABILITY ASSESSMENT OF THE ELEMENTS AT RISK	111
5.1	Elements affected by <i>landslide risk</i>	111
5.1.1	Methodological references	111
5.1.2	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to landslide risk	112
5.1.2.1	<i>Building resistance analysis in Ricasoli and Stromboli</i>	113
5.1.2.2	<i>Physical vulnerability assessment of buildings in Ricasoli and Stromboli</i>	118
5.1.3	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to landslide risk	121
5.1.3.1	<i>Infrastructure resistance analysis in Ricasoli and Stromboli</i>	121
5.1.3.2	<i>Physical vulnerability assessment of infrastructures in Ricasoli and Stromboli</i>	124
5.1.4	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to landslide risk	127
5.1.4.1	<i>Land use resistance analysis in Ricasoli and Stromboli</i>	127
5.1.4.2	<i>Physical vulnerability assessment of land uses in Ricasoli and Stromboli</i>	130
5.2	Elements affected by <i>volcanic risk</i>	135
5.2.1	Methodological references	135
5.2.2	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to volcanic risk	137
5.2.2.1	<i>Building resistance analysis in Stromboli</i>	137
5.2.2.2	<i>Physical vulnerability assessment of buildings in Stromboli</i>	142
5.2.3	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to volcanic risk	143
5.2.3.1	<i>Infrastructure resistance analysis in Stromboli</i>	143
5.2.3.2	<i>Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli</i>	145
5.2.4	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to volcanic risk	146
5.2.4.1	<i>Land use resistance analysis in Stromboli</i>	147
5.2.4.2	<i>Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli</i>	148
5.3	Elements affected by <i>tsunami risk</i>	150
5.3.1	Methodological references	150
5.3.2	Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to tsunami risk	151
5.3.2.1	<i>Assessment of the Relative Vulnerability Index (RVI) of buildings in Stromboli</i>	152

5.3.2.2 <i>Physical vulnerability assessment of buildings and prioritization of structural retrofitting measures in Stromboli</i>	155
5.3.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to tsunami risk	156
5.3.3.1 <i>Infrastructure resistance analysis in Stromboli</i>	156
5.3.3.2 <i>Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli</i>	158
5.3.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to tsunami risk	159
5.3.4.1 <i>Land use resistance analysis in Stromboli</i>	160
5.3.4.2 <i>Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli</i>	162
5.4 Elements affected by seismic risk	164
5.4.1 Methodological references	164
5.4.2 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to seismic risk	166
5.4.2.1 <i>Assessment of the INSPIRE Index of buildings in Stromboli</i>	166
5.4.2.2 <i>Physical vulnerability assessment of buildings and prioritization of structural retrofitting measures in Stromboli</i>	171
5.4.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to seismic risk	172
5.4.3.1 <i>Infrastructure resistance analysis in Stromboli</i>	173
5.4.3.2 <i>Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli</i>	174
5.4.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to seismic risk	176
5.4.4.1 <i>Land use resistance analysis in Stromboli</i>	176
5.4.4.2 <i>Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli</i>	178
6. EXPOSURE ASSESMENT OF THE ELEMENTS AT RISK	223
6.1 Market value, construction cost, average agricultural value and territorial heritage value of real estates	223
6.1.1 Methodological references	223
6.1.2 Methodology and data used to the exposure assessment of buildings at geo-environmental risk	224
6.1.2.1 <i>Market value analysis of buildings in Ricasoli and Stromboli</i>	225
6.1.2.2 <i>Territorial heritage value analysis and exposure assessment of buildings in Ricasoli and Stromboli</i>	234
6.1.3 Methodology and data used to the exposure assessment of infrastructures at geo-environmental risk	238
6.1.3.1 <i>Construction cost analysis of infrastructures in Ricasoli and Stromboli</i>	238
6.1.3.2 <i>Territorial heritage value analysis and exposure assessment of</i>	

<i>infrastructures in Ricasoli and Stromboli</i>	241
6.1.4 Methodology and data used to the exposure assessment of land uses at geo-environmental risk	244
6.1.4.1 <i>Average agricultural value of land uses in Ricasoli and Stromboli</i>	244
6.1.4.2 <i>Territorial heritage value analysis and exposure assessment of land uses in Ricasoli and Stromboli</i>	250
7. ASSESSMENT OF THE POTENTIAL DAMAGE TO THE ELEMENTS AT RISK	279
7.1 Potential damage to the real estates	279
7.1.1 Assessment of the potential damage to buildings, infrastructures and land uses in Ricasoli and Stromboli	282
8. RESULTS	304
8.1 Results of real estate physical vulnerability	304
8.1.1 Physical vulnerability in Ricasoli and Stromboli	304
8.1.2 Methodological limits	309
8.2 Risk perception results	310
8.2.1 Risk perception in Ricasoli and Stromboli	310
8.2.2 Methodological limits	313
8.3 Results of real estate exposure	314
8.3.1 Exposure in Ricasoli and Stromboli	314
8.3.2 Methodological limits	319
8.4 Results of real estate potential damage	320
8.4.1 Potential damage in Ricasoli and Stromboli	320
8.4.2 Methodological limits	327
9. DISCUSSION AND CONCLUSIVE REMARKS	338
10. APPENDIX	347
10.1 Building-sheet	347
10.1.1 Building-sheet used in Ricasoli	347
10.1.2 Building-sheet used in Stromboli	349

10.2 Infrastructure-sheet	353
10.2.1 Infrastructure-sheet used in Ricasoli	353
10.2.2 Infrastructure-sheet used in Stromboli	355
10.3 Non structured interviews	359
10.3.1 Non structured interviews collected in Stromboli	359
10.4 Semi-structured interviews	365
10.4.1 Semi-structured interviews scheme for inhabitants of Ricasoli	365
10.4.2 Semi-structured interviews collected in Ricasoli	368
10.4.3 Semi-structured interviews scheme for inhabitants of Stromboli	388
10.4.4 Semi-structured interviews collected in Stromboli	391
10.5 Surveys	383
10.5.1 Survey submitted to tourists at Stromboli	383
11. MAPS	388
11.1 Maps of Ricasoli	388
11.2 Maps of Stromboli	390
12. REFERENCES	494
12.1 Papers	494
12.2 Monographies	504
12.3 Handbooks	505
12.4 Technical reports	505
12.5 Legislation	507
12.6 Web-sites	508

1. INTRODUCTION

1.1 Main topics and research goals

Territorial Government (L. Cost. n. 3/2001) is one of the most discussed topic of urban and regional planning and design, especially where the probability of occurrence of a natural event is particularly high (in a given time and with a certain intensity) and the elements at risk are quite numerous. After a long season of disastrous events at national and international level, the debate is focused on disaster risk management in order to implement strategies for prevention, reduction and mitigation of geo-environmental risk in a resolute perspective (Frumento, 2014).

However, if we want to improve territorial management from the point of view of resilience and sustainability, it is necessary to exceed the concept of “natural disaster” because it can be considered not totally appropriate. In fact extreme phenomena such as earthquakes, floods, volcanic explosions or tsunamis cannot be defined automatically disastrous until a vulnerable group of elements (e.g. people, buildings, infrastructures, environmental assets, etc.) is exposed (Alexander, 1993; Wisner et al., 1994). Therefore, to understand both the entity and causes of disasters it is necessary to analyse the relationship between the human settlement and natural environment (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011).

The present research can be considered the attempt to put together the geological approach to the geo-environmental risk analysis and the *territorialist approach* (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011) to urban and regional planning and design used by the Territorialist School (Scuola Territorialista, <http://www.societadeiterritorialisti.it/>). The main purpose is to define a risk analysis methodological framework, in order to manage the anthropogenic transformations in a sustainable way and to define the usage limits of primary resources (e.g. soil, water, air, etc.), through an integrated holistic approach in environments affected by one or more geo-environmental risks.

According to the Territorialist School, *territory* is a complex system which doesn't exist in nature, resulting of long standing coevolutionary processes between human settlement and natural environment. Territory is something alive which constantly transform itself by the cultural project of civilization: it can live, grow up and death as a real living being, in consequence of *territorialisation (T)*, *de-territorialisation (D)* and *re-territorialisation (R)* processes which are respectively constructive, destructive and reconstructive (Figure 1) (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011).

Furthermore, the main component of territories is the *territorial heritage* which is a set of values related to the physical, built and anthropic systems in their coevolutionary relationships throughout the history (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011). The territorial heritage is specifically made up of tangible and intangible heritage which represent the local identity:

- the *tangible heritage* is composed of all those elements that represent the signs of a collective memory, reified in the urban and/or rural landscape (e.g. artifacts, historical

building typologies, sharecropping farm system, complex agricultural arrangements as terraces with dry stone walls or crops with drainage channels, etc.). In some cases these signs remain unchanged and are called *permanences*, in some others they are reinterpreted through different uses and so called *persistences* (Magnaghi 2001);

- the *intangible heritage* is composed of knowledge, local construction techniques, local agricultural practices, traditions, socio-cultural models, civic networks (Magnaghi, 2001), as well as the entire social system (Mela et al., 2016).

Territorial heritage is both resource and opportunity so it can be considered a common good that has to be preserved and reproduced for the future generations. Therefore, it is clear that territorial heritage has got not only a high use value but also a high existence (or intrinsic) value at the same time (Magnaghi, 2012; Poli, 2015).

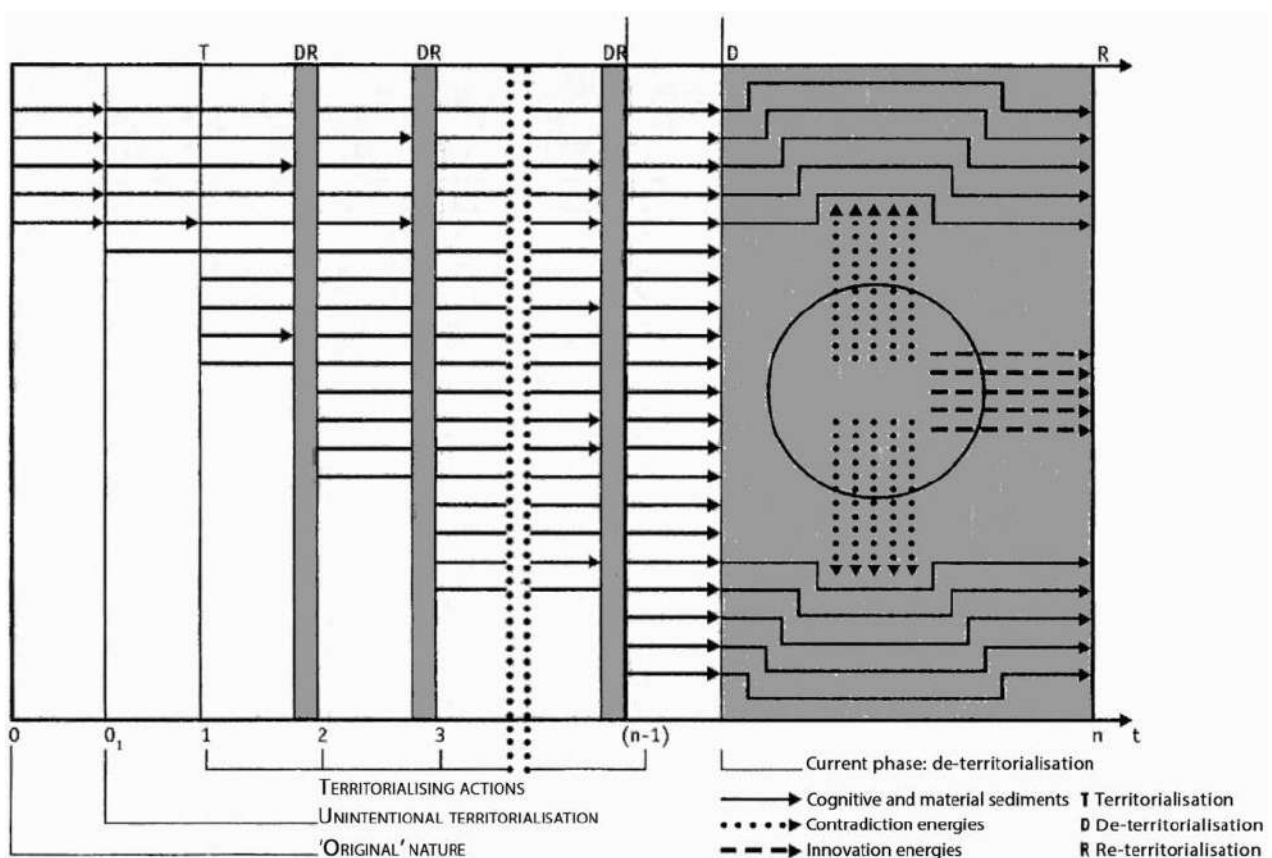


Figure 1 – Diagram of the “TDR process”: territorialisation, de-territorialisation, re-territorialisation (Magnaghi, 2001).

Territorial heritage analysis allows to identify the so-called *structural invariants* (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011). As reported in the Tuscany Regional Law n. 65/2014 – Rules for the territorial government (L.R. n. 65/2014, Regione Toscana – Norme per il governo del territorio) and in the Territorial Plan which has the value of a Regional Landscape Plan (PIT – Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico Regionale), the structural invariants are all those specific principles, self-reproducing rules and characteristics that ensure the protection and reproduction of the identity components of territorial heritage (L.R. 1/2005; Magnaghi, 2012;

Pizzo, 2012; L.R. 65/2014; Regione Toscana, 2014; Poli, 2015). Principles, rules and characteristics mainly concerns the following aspects:

- morphotypological and landscape aspects of territorial heritage;
- relationship between all elements of territorial heritage;
- self-reproducing rules, usage rules and maintenance/transformation rules of territorial heritage that ensure its persistence.

Therefore, structural invariants represent the structure of territory and the key-element for a sustainable urban and regional planning and design. They are so important that the Territorial Plan of Tuscany Region provides that every ordinary instrument of territory government has to contain structural invariants in the statutory section (L.R. 1/2005; Magnaghi, 2012; L.R. 64/2014; Regione Toscana, 2014).

Hence, the territorial heritage is extremely useful to observe the geo-environmental risk from a different point of view and, consequently, to use an integrated approach during its analysis process. The risk equation is reported as follow:

$$R = H \times (V \times E) = H \times D$$

Assuming UNISDR (2009) definitions:

- **risk (R)** consists in *“the combination of the probability of an event and its negative consequences.*

UNISDR specifies that *“[...] the word ‘risk’ has two distinctive connotations: in popular usage the emphasis is usually placed on the concept of chance or possibility, such as in ‘the risk of an accident’; whereas in technical settings the emphasis is usually placed on the consequences, in terms of ‘potential losses’ for some particular cause, place and period. It can be noted that people do not necessarily share the same perceptions of the significance and underlying causes of different risks”.*

- **hazard (H)** consists in *“a dangerous phenomenon, substance, human activity or condition that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, loss of livelihoods and services, social and economic disruption, or environmental damage”.*

Besides, UNISDR specifies that *“[...] such hazards arise from a variety of geological, meteorological, hydrological, oceanic, biological, and technological sources, sometimes acting in combination. In technical settings, hazards are described quantitatively by the likely frequency of occurrence of different intensities for different areas, as determined from historical data or scientific analysis”;*

- **vulnerability (V)** consists in *“characteristics and circumstances of a community, system or asset that make it susceptible to the damaging effects of a hazard”.*

Furthermore, UNISDR specifies that *“[...] there are many aspects of vulnerability, arising from various physical, social, economic, and environmental factors. Examples may include poor design and construction of buildings, inadequate protection of assets, lack of public information and awareness, limited official recognition of risks and preparedness measures, and disregard for wise environmental management. Vulnerability varies significantly within*

a community and over time. This definition identifies vulnerability as a characteristic of the element of interest (community, system or asset) which is independent of its exposure. However, in common use the word is often used more broadly to include the element's exposure";

- **exposure (E)** consists in *"people, properties, systems or other elements present in hazard zones that are thereby subject to potential losses.*

UNISDR specifies that "[...] measures of exposure can include the number of people or types of assets in an area. These can be combined with the specific vulnerability of the exposed elements to any particular hazard to estimate the quantitative risks associated with that hazard in the area of interest";

- **potential damage (D)**, which is defined 'disaster' by UNISDR, consists in *"a serious disruption of the functioning of a community or a society involving widespread human, material, economic or environmental losses and impacts, which exceeds the ability of the affected community or society to cope using its own resources".*

Furthermore, UNISDR specifies that "[...] disasters are often described as a result of the combination of: the exposure to a hazard; the conditions of vulnerability that are present; and insufficient capacity or measures to reduce or cope with the potential negative consequences. Disaster impacts may include loss of life, injury, disease and other negative effects on human physical, mental and social well-being, together with damage to property, destruction of assets, loss of services, social and economic disruption and environmental degradation".

In the present research the geo-environmental risk is considered as a structural invariant (Magnaghi, 2012; Pizzo et al., 2019), while the hazard is considered one of the self-reproducing rules of the territorial system. Both components are crucial to change (in terms of weight and/or value) vulnerability and exposure, in order to plan in a resilient way and, in this sense, a prevention approach is strongly encouraged rather than an emergency one. Consequently, territorial heritage represents the basis to an accurate evaluation of the potential damage.

1.2 Methodological framework and data

The research focuses on the potential damage to buildings, infrastructures, land uses and human life, in the event that territory is affected by one or more geo-environmental risks, according to specific scenarios. The proposed methodological framework is applied to Ricasoli village (Montevarchi Municipality in Arezzo Province, Tuscany Region, Italy: Ricasoli Map 1) and Stromboli island (Lipari Municipality in Messina Province, Sicilian Region, Italy: Stromboli Map 1) case studies, that are characterized by a modest surface extension and a small number of exposed elements. Thus, the analyses on physical and social components are developed using intermediate scales (i.e. 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000), between the municipal one and detail one.

The first case study is Ricasoli village in the Valdarno Superiore, affected by landslide risk. Ricasoli was chosen because it is an ideal site for studying different types of landslides (i.e. earth slide and

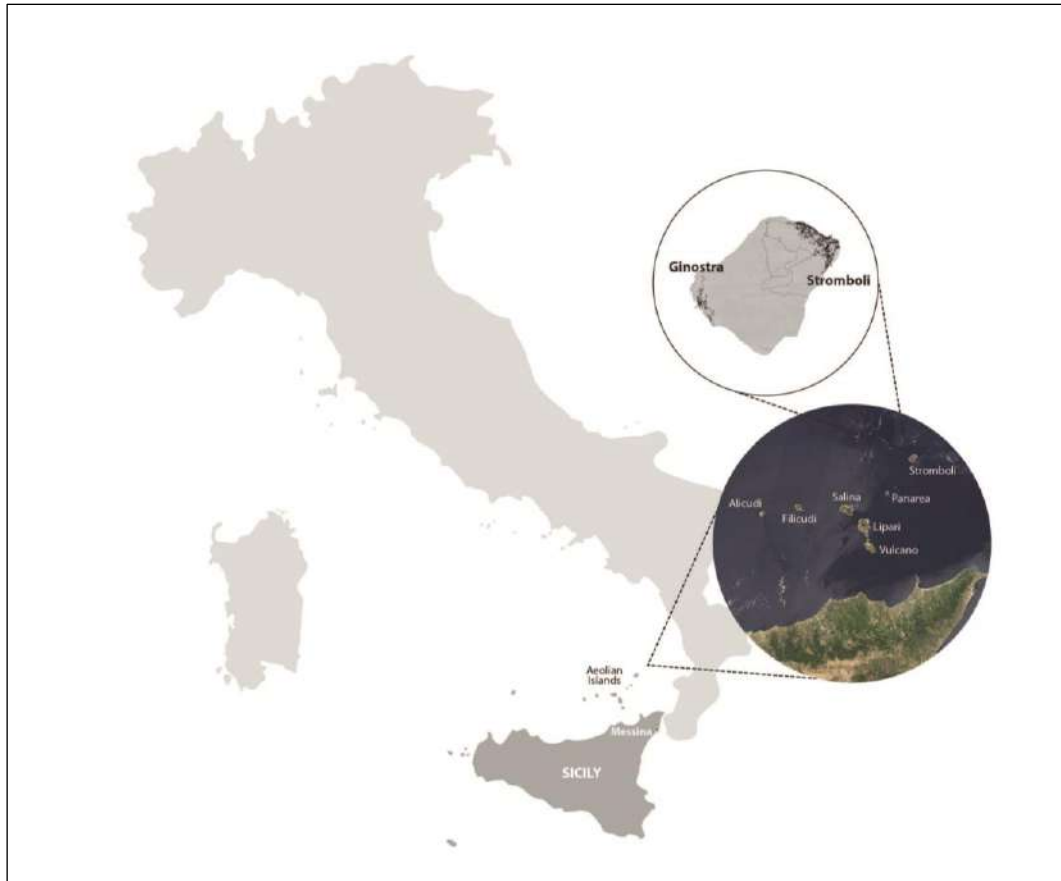
earth falls) at local scale, in the Tuscany Region. Furthermore, the village was continuously monitored from 2004 to 2018 by the Department of Earth Sciences of University of Florence, from the post-disaster to the adoption of slope mitigation measures.

The second one is Stromboli island in the Aeolian Archipelago, affected by volcanic risk, landslide risk, tsunami risk and seismic risk. Stromboli was chosen because it is a very interesting site for studying multi-risks scenarios, also in this case at local scale. Moreover, the island was continuously monitored from 2003 to the present by the Department of Earth Sciences of University of Florence, in consequence of a tsunamigenic landslide sequence in the Sciara del Fuoco sector, that occurred on 30th December 2002.

Both case studies are particularly suitable to analyse territorial heritage. On one side Ricasoli village reflects the general transformative dynamics of inland territories of the Tuscany Region and allows to adequately apply territorial studies according to the Tuscany Regional Law n. 65/2014. In the other side Stromboli island, that was inscribed in the World Heritage List of UNESCO in 2000, together with the other Aeolian Islands, is characterised by a very peculiar territorial heritage related to the strong interaction between anthropic processes and geological phenomena.



Ricasoli Map 1 – Geographical location of Ricasoli village (Municipality of Montevarchi in Arezzo Province, Tuscany Region, Italy).



Stromboli Map 1 – Geographical location of Stromboli island (Municipality of Lipari in Messina Province, Sicily Region, Italy).

The database is structured as follow:

- *input data* (CTR; IGM aerial photos; PLEIADÉS-1 and Sentinel-2 satellite images; DEM PLEIADÉS-1; CORINE Land Cover; landslides inventory and cliff retreats inventory; hot rock avalanches intensity; tsunami intensity; seismic intensity; General Register Office data; Regional Department of Tourism Sport and Entertainment data; ISTAT data), taken from the Tuscany Region database, Sicilian Region database, DST-UNIFI database and LaMMA Consortium database, were mainly used to the preliminary analyses and vulnerability assessment;
- *intermediate output data* (historical evolution of urban and extra-urban settlement; restoration/remodelling of buildings; land cover and use; territorial heritage; building typologies; infrastructure typologies; ground-floor use of buildings; preliminary results from population data), obtained from the preliminary analyses, were mainly used to the vulnerability, exposure, potential damage and risk perception assessment;
- *final output data* (resistance, vulnerability, exposure and potential damage of buildings, infrastructures and land uses; ideograms on inhabitant and tourist risk perception), were obtained from the vulnerability, exposure, potential damage and risk perception assessment.

The database is composed of cartographic and non-cartographic data, that were partly obtained from pre-existing official databases and partly obtained through the proposed methodology. The database was implemented and corrected step by step.

The cartographic data were geo-referenced using the WGS84 UTM 32N reference system.

The proposed methodology is divided into two main steps. The first one concerns the assessment of potential damage to buildings, infrastructures and land uses while the second one concerns the preliminary assessment of risk perception by inhabitants and tourists (Figure 2).

The first step is developed as follow:

- 1) *preliminary analyses* (Chapter 2; Chapter 3; Chapter 4), in order to obtain intermediate output data.

Preliminary maps were produced from the input data, using the territorialist approach previously described. These maps, that were corrected with data collected through building-sheets, infrastructure-sheets and non-structured interviews to specific categories of inhabitants and expert judgement, represent the main database for vulnerability and exposure assessment.

- 2) *vulnerability assessment* and *exposure assessment* (Chapter 5; Chapter 6; Chapter 8), in order to obtain final output data.

Vulnerability and exposure maps were produced from the intermediate output data, using a quali-quantitative approach. These maps, that were obtained through contingency matrices, data reclassification and expert judgement, represent the main database for potential damage assessment.

- 3) *potential damage assessment* (Chapter 7; Chapter 8), in order to likewise obtain final output data.

Final maps were produced from the previous final output data, using a quali-quantitative approach. These maps, that were obtained through contingency matrices, data reclassification and expert judgement, represent the proper output database.

The second step is developed as follow:

- 1) *preliminary analyses* (Chapter 4), in order to obtain intermediate output data.

Preliminary results from population data, that were completed with data collected through semi-structured interviews and surveys to inhabitants and tourists respectively, represent the main database for risk perception assessment.

- 2) *risk perception assessment* (Chapter 4; Chapter 8), in order to obtain final output data.

Final ideogrammatic maps were produced from intermediate output data, using a qualitative approach. These maps, that were obtained through data reclassification and social research expert judgement, represent the proper output database.

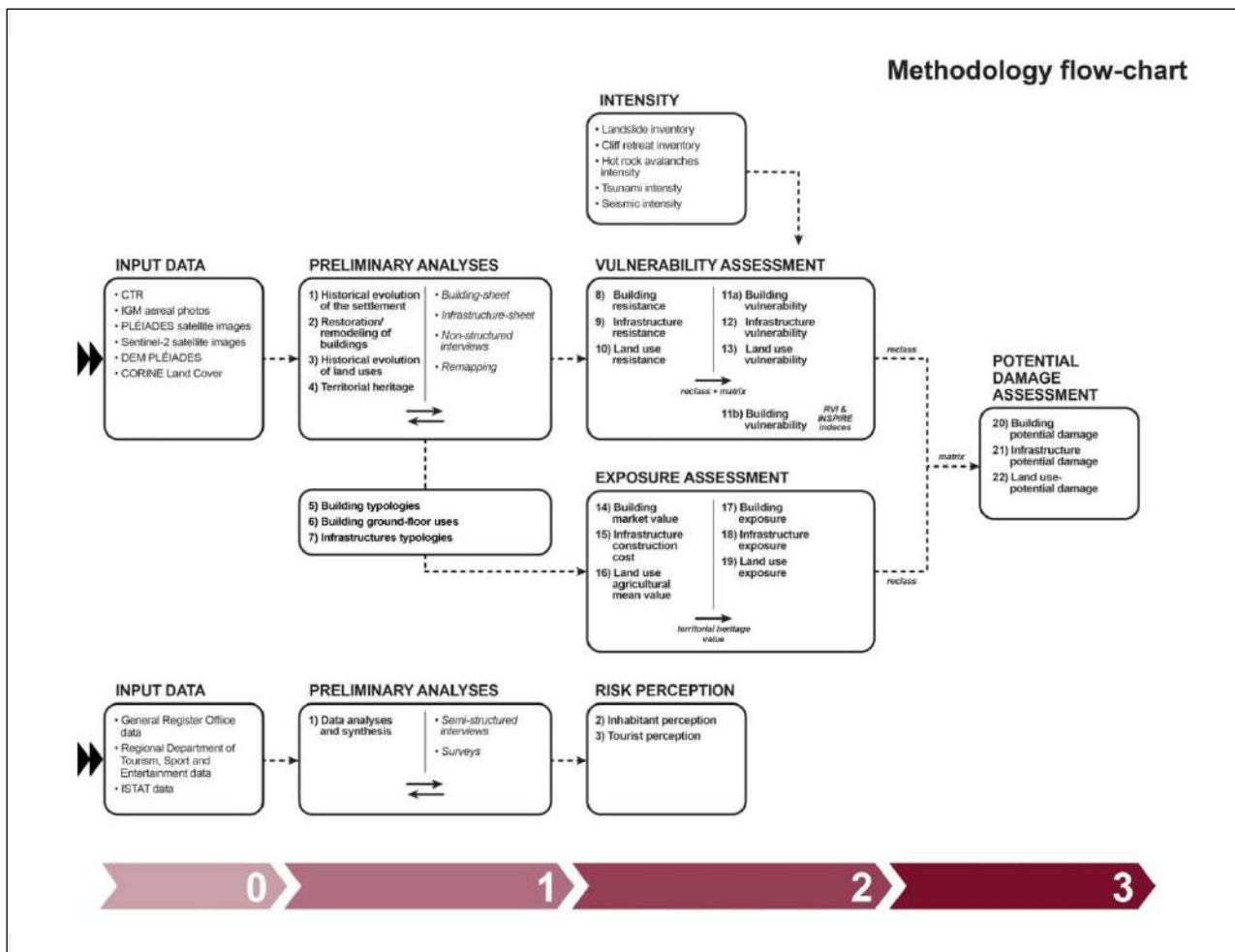


Figure 2 – Flow-chart of the risk analysis methodological framework.

The first step concerns the assessment of the potential damage to buildings, infrastructure and land uses: the preliminary analyses are mainly based on the *territorialist approach* to urban and regional planning and design; the intensity data used to the vulnerability assessment derive from some previous studies based on the *geological approach*; finally, the proper vulnerability, exposure and potential damage assessment represent the result of the mutual application of both approaches.

The second step concerns the preliminary assessment of risk perception by inhabitants and tourists, according the *sociological approach*. The risk perception assessment allowed to have an approximate idea of the people's predisposition to live with risks, for a future social vulnerability assessment and people's potential damage assessment.

2. CASE STUDIES

2.1 Geological and geomorphological background

2.1.1 Geology and geomorphology of Ricasoli

Ricasoli village (Montevarchi, Italy) is located in a morphological high (from 227 m a.s.l to 246 m a.s.l.) in the Valdarno Superiore (Tuscany) which is an area historically subject to widespread slope instability phenomena (Magi, 2007; Rosi et al., 2013; Rossi et al., 2018), due to its geological and geomorphological setting.

The Valdarno Superiore basin is an intra-montane Neogene-Quaternary basin of the Northern Apennines (Figure 3a), located about 35 km SE of Florence between the Chianti mountains and the Pratomagno ridge, and is filled with 550 m thick palustrine, lacustrine and alluvial deposits (Figure 3b) (Fidolini et al., 2013a,b; Ghinassi et al., 2013). The sedimentary succession of the basin testifies to the relationship between the deposition rate, due to the sediments supply from the surrounding hills, and the subsidence of the area, mainly controlled by systems of NW-SE oriented faults located at the base of the Pratomagno ridge.

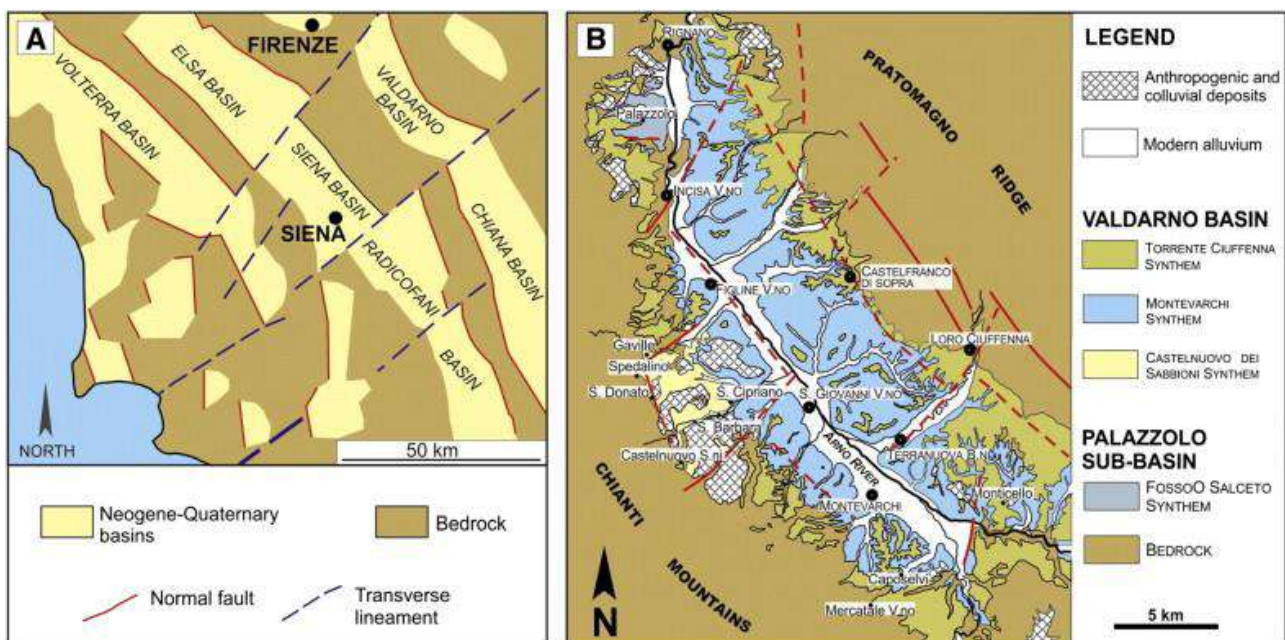


Figure 3 – a) location of the Valdarno Superiore basin, with respect to the main Neogene-Quaternary basin of Tuscany; b) geological sketch map of the Valdarno Superiore basin (modified after Fidolini et al., 2013b).

As reported in Figure 4, the Ricasoli hill is constituted by sands, overlying silts and clayey silts (Rosi et al., 2013a). Landslides affected the slopes around Ricasoli village since the XVIII century (Figure 5) (Rosi et al., 2013a). Magi (2007) reported frequent landslides between 1976 and 2001, with escarpment retreat of about 7-8 meters. Rosi et al. (2013a) classified the landslides around Ricasoli as compound slides and falls with topples. The latter phenomena occur on the escarpment surrounding the Ricasoli hill, whereas compound landslides affect the slope surrounding the village

(Figure 6), consisting of sands and sandy silts with high slope angles. Moving downslope, the transition to geological units richer in clay means that cohesive materials become dominant over granular ones, slope angle decreases, and compound rotational slides develop (Rosi et al., 2013a; Rossi et al., 2018).

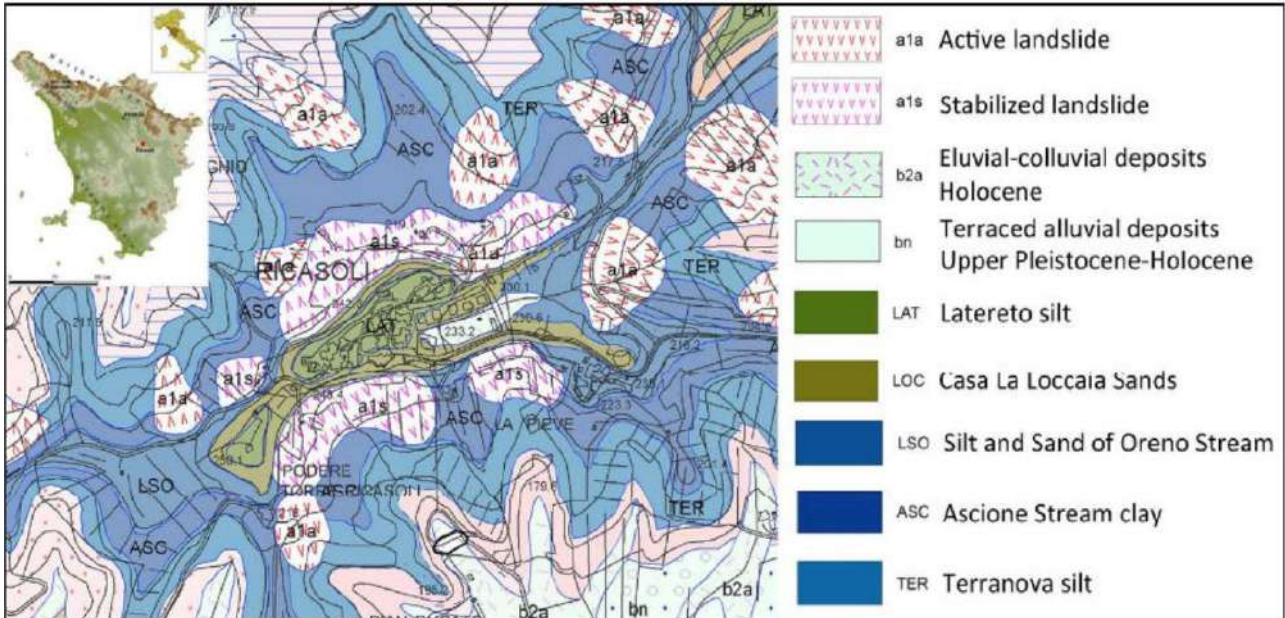


Figure 4 – Geological map and localization of Ricasoli (Rosi et al., 2013a).

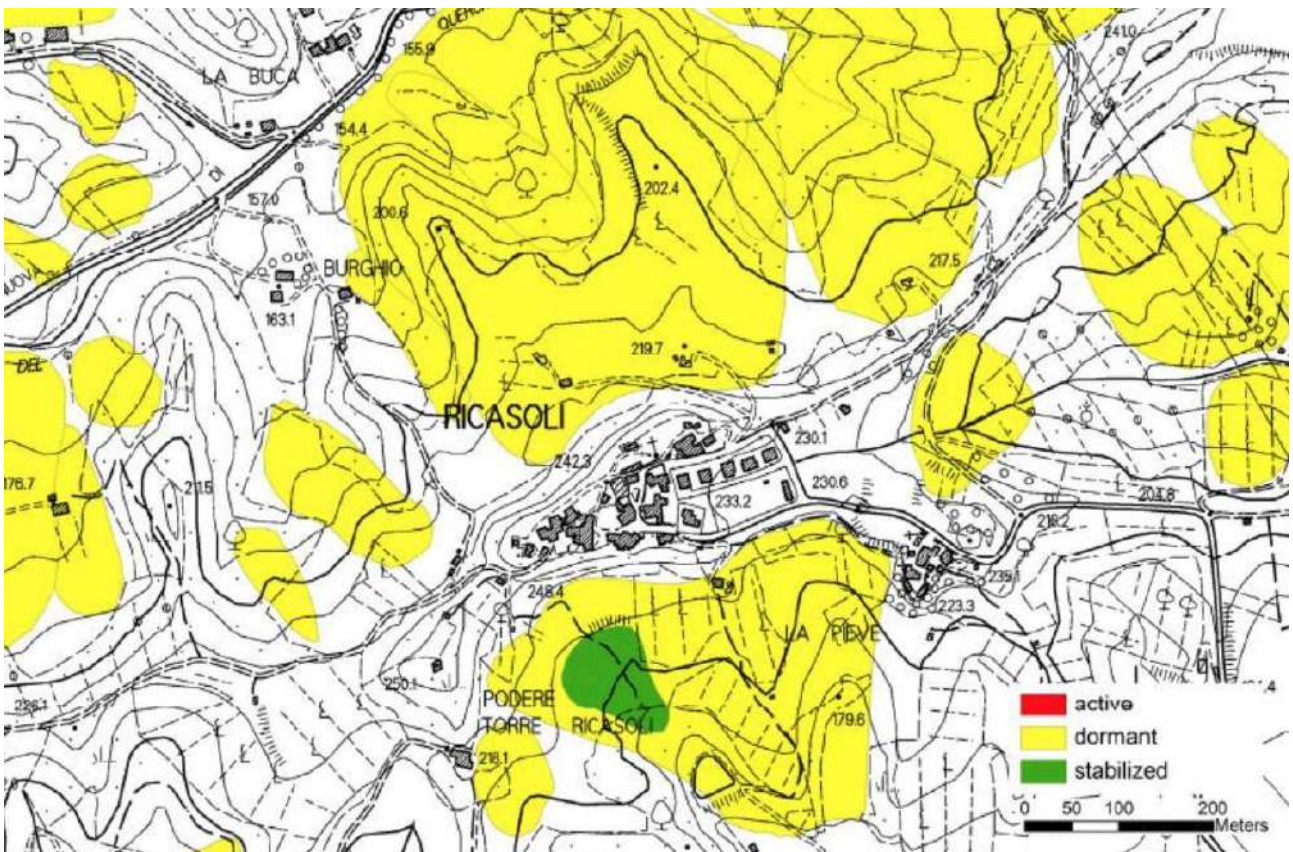


Figure 5 – Regional landslide inventory map for the area of Ricasoli (Rosi et al., 2013a).

Landslides and progressive retreat of the escarpments are triggered by heavy and continuous rainfall, causing cracks, small escarpments and counterslopes, particularly in the northern part of the Ricasoli hill (Rosi et al., 2013a). Cracks, perpendicular to the maximum slope direction, are pervasive features all around the escarpment, affecting soil, roads and buildings. Sheet and rill erosion affect the slopes of Ricasoli hills, especially after heavy rainfall (Rosi et al., 2013a; Rossi et al., 2018).

In 2001, heavy rainfall triggered a landslide that damaged a street in the northern side of Ricasoli. In December 2009, January 2010 and March/April 2010 new landslides occurred, with the involvement of the NW biggest landslide, also affecting the NW escarpment beneath the church of Ricasoli (Rosi et al., 2013a; Rossi et al., 2018).



Figure 6 – Ricasoli village: a) compound slides which affect the N escarpment and b) slope stabilization works realized in 2013 (photos made on 20 March 2019).

Landslides at Ricasoli are continuously monitored by multi-sensors networks and multi-platform, remote sensing sensors (Rosi et al., 2013a; Bianchini et al., 2019). A total of 8 inclinometers and 4 wire extensometers were installed in the village and in the surrounding slopes inclinometers (Rosi et al., 2013a). Inclinometers were installed in the upper part of the village (4), in the northern slope (3), and in the southern slope (1). The 4 wire extensometers were installed in correspondence of the inclinometric tubes I2, I5, I9 and I10 to measure vertical displacements due to the landslides (Rosi et al., 2013).

Data were collected during two different phases: from autumn 2004 to spring 2005 and from 2009 to 2010. Inclinometer measurements shown the presence of numerous landslides, with both shallow and deep sliding surfaces. In the northern slope, a main slide surface at a depth between 14 m and 18 m was identified, characterized by slow and continuous evolution of the landslide along the maximum slope direction (Magi, 2007; Rosi et al., 2013a). Seasonal variations were continuously recorded in the extensometers, while accelerations were recorded in the inclinometers in the first months of 2010, in accordance with the geomorphological observations (Rosi et al., 2013a).

Mapping and, recently, continuous monitoring from space-borne SAR Interferometry (InSAR) of the Tuscany Region is an useful tool for ground deformation mapping and monitoring landslides at regional scale (Raspini et al., 2018; Bianchini et al., 2019). Multi-temporal InSAR data evidenced low displacement velocities in the buildings inside Ricasoli (<10 mm/year).

2.1.2 Geology and geomorphology of Stromboli

The 921 m a.s.l. island of Stromboli is the emerged part of the ~3000 m high, slightly NE-SW elongated, Stromboli volcano (Tibaldi et al., 2009), being the northeastern-most island of the Aeolian archipelago in the southern Tyrrhenian Sea. Subaerial Aeolian volcanism dated back at ~ 0.22 Ma BP (De Rosa et al., 2003) and it is still active at Lipari (1230 ± 20 AD) (Arrighi et al., 2006; Rosi et al., 2018), Vulcano (1888-1890 AD) (Silvestri & Mercalli, 1891), and Stromboli (persistent activity). Together with Panarea, Stromboli volcano is part of the eastern sector of the Aeolian region, characterized by extensional dynamics related to the rapidly extending Marsili oceanic basin and the southeastward migration of the Calabrian arc (Favalli et al., 2005; Romagnoli et al. 2013; Ventura 2013). Together with the eroded Strombolicchio edifice and the submarine Cavoni volcano (Romagnoli et al., 1993; Tibaldi et al., 2009), Stromboli forms a NE-trending volcanic structure. Rocks cropping out in the subaerial part of Stromboli were emplaced by effusive and explosive activity. Based on the presence of structural unconformities and changes in rock composition, volcanic sequence of the subaerial Stromboli was subdivided into five periods of activity (Rosi, 1980; Hornig-Kjarsgaard, 1993; Keller et al., 1993; Tibaldi et al., 2008; Calvari et al., 2011; Vezzoli et al., 2014): 1) Paleostromboli I (Cavoni synthem; 85-64 ka); 2) Paleostromboli II and Paleostromboli III (Gramigna synthem; 64-26 ka); 3) Lower, Middle and Upper Vancori (Frontone and Vancori synthems; 26-13 ka); 4) Neostromboli (Fossetta synthem; 13-6 ka); 5) Recent Stromboli (Pizzo, Fili di Baraona and Sciara synthems; 6 ka present day activity).

Stromboli volcano was affected by three caldera collapses and at least five sector collapse events, which were followed by reorganizations of the eruptive centres (Tibaldi, 2001). The oldest sector collapse affected the SE flank of the edifice and occurred between 35 ka and 26 ka (Tibaldi et al., 2008; Romagnoli et al., 2009). Since 13 ka, lateral collapses only developed on the NW side of the volcano, forming a nested horseshoe-shaped scar called the Sciara del Fuoco depression (Kokelaar & Romagnoli; 1995; Tibaldi, 2001). During the Holocene (Neostromboli period), volcanic activity was mainly concentrated in the NW part of the volcano, producing thin lava flows erupted either from central vents, or from ephemeral vents and eruptive fissures in the previously NW laterally collapsed area (Vezzoli et al., 2014). The NW sector of the Neostromboli edifice failed during a lateral collapse and the formed lateral depression was nested within the previous ones (Tibaldi, 2001; Vezzoli & Corazzato, 2016). This collapse event occurred 5.6 ± 3.3 ka (Tibaldi, 2001), produced a massive landslide (0.73 ± 0.22 km³) and it was related to a large explosive eruption (Secche di Lazzaro pyroclastic succession) (Bertagnini & Landi, 1996; Tibaldi, 2001; Di Roberto et al., 2010). Another large landslide, that cut a lava overflow in the NW sector of the Sciara del Fuoco, most likely occurred in the XIV century (Arrighi et al., 2004; Speranza et al., 2008) and produced a submarine turbidite deposit (Di Roberto et al., 2010).

More recently the volcanic geology of Stromboli was revisited by Francalanci et al. (2013) and Lucchi et al. (2013) and it allowed us to define in detail the evolution over time of the different phases of construction and destruction of the volcano. These authors identified five synthems (i.e. geological unconformity-bounded units subdivided by stratigraphic unconformities), namely Serro Barabba, V.ne di Rina, Frontone, Liscione, Sciara del Fuoco. Moreover, the informal Paleo-Stromboli unit were introduced based on the higher-rank unconformities, representing the older unit in the subaerial sequence. Further subdivisions of the V.ne di Rina (Malo Passo and Cugno Aghiastro subsynthems), Frontone (Guardiani, Serro Monaco and Gramigna subsynthems), Liscione (Filo del Fuoco, Punta dei Corvi and Punta Frontone subsynthems) and Sciara del Fuoco synthems (Bastimento, Le Roccette and Fili di Baraona subsynthems) were provided by the minor-rank unconformities (Francalanci et al., 2013; Lucchi et al., 2013).

The recent lateral collapse events were revisited and placed within the geological evolution of the island. These lateral collapses represent the latest phases of tectono-sedimentary-geomorphological development of the multi-stage Sciara del Fuoco collapse (Francalanci et al., 2013; Lucchi et al., 2013). The most recent evidence of lateral collapse affected the Le Roccette lava flows (AD 1350) and the Fossetta lavas and was covered itself by spatter deposits of Sciara del Fuoco Formation dated to AD 1631-1730. It is important to note that in the same period (time span between 1350 and 1500) two deposits associated with tsunamis were discovered in the coastal area of Stromboli, suggesting the occurrence of large-volume Sciara del Fuoco landslides (Rosi et al., 2019; PISOLESI et al., 2020). Before these events, a period of quiescence associated with the change of eruption style related with the onset of the present-day activity (from AD 355-557 to AD 776) occurred (Francalanci et al., 2013; Lucchi et al., 2013).

Two notable sectoral collapse events (Figure 7), which were associated with highly explosive events, with water-magma interaction characters, were identified in the geological record (Giordano et al., 2008; Risica et al., 2018; Lucchi et al., 2019). The youngest, identified by an

erosional affecting the subaerial deposits and a remarkable compositional change of erupted products, occurred between 7-4 ka (Neostromboli products) and AD 45-245 (380-100 BC, Pizzo products). This event is likely associated with the so called Semaforo Labronzo (SB) hydromagmatic eruption. An older collapse, offsetting the Ginostra lava flows (dated at c. 13 ka) and cutting the summit of Upper Neostromboli volcano, occurred 6.7-6.2 ka (Risica et al., 2018) in association with the Secche di Lazzaro (SL) hydromagmatic eruption (Bertagni and Landi, 1996; Petrone et al., 2009).

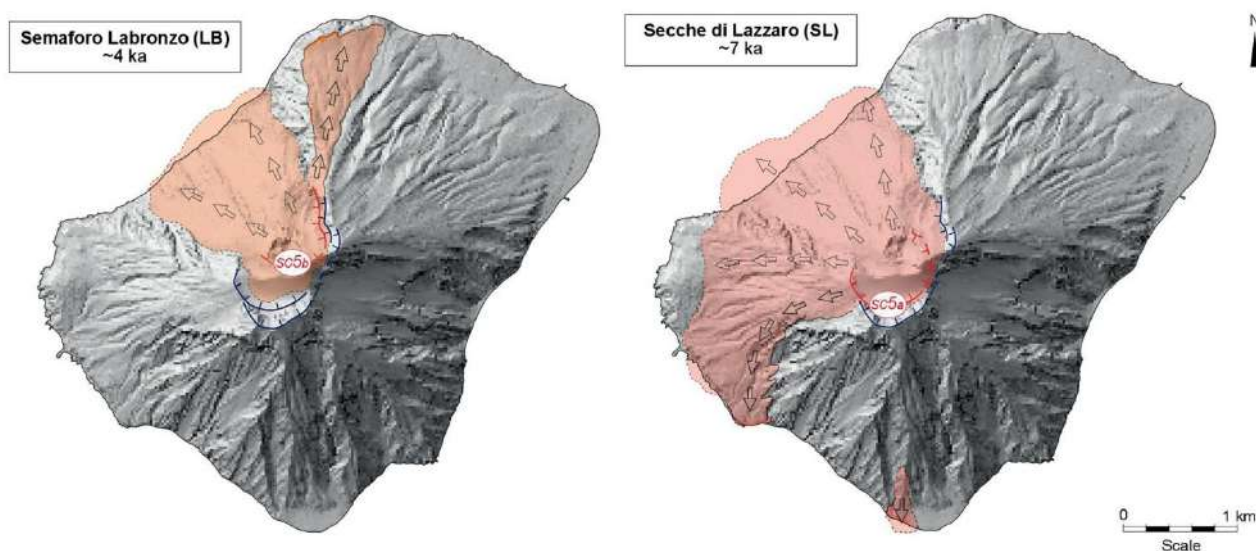


Figure 7 – Areas affected by the deposition of pyroclastic successions related to the 6.7-6.2 ka Secche di Lazzaro (SL) and Semaforo Labronzo (SB) hydromagmatic eruptions, likely related to flank collapses in the Sciara del Fuoco unstable flank (modified after Francalanci et al., 2013).

The repeated occurrence of magma-water interaction during the Stromboli eruptions could be likely associated to recurrent flank instability, as occurred during and following the 22nd December 2018 flank collapse at the Anak Krakatau (Williams et al., 2019; Putra et al., 2020; Ye et al., 2020). Present-day activity consists of mild explosions from clustered vents within the crater terrace, located at about 750 m a.s.l. on the apex of the Sciara del Fuoco. The crater terrace is divided into three main sub-sectors namely the SW, central and NE craters. This activity likely started in the 8th century AD (Rosi et al., 2000, 2013) and it produced lavas and pyroclastic products that mainly poured into the Sciara del Fuoco.

There are four types of eruptive activity at Stromboli (Figure 8; Figure 9) (Rosi et al., 2013):

- *'ordinary activity'*, consisting of mild Strombolian explosions and continuous active degassing (puffing);
- *violent explosions*, characterized by short-lived events involving more than one vent, defined as Strombolian paroxysms (Mercalli, 1907). According to the recent literature, Strombolian paroxysms can range from small-scale paroxysms (Métrich et al., 2005; Bertagnini et al., 2008), also defined *'major explosions'* (Barberi et al., 1993; Bevilacqua et al., 2020), to large-scale paroxysms, often called paroxysms for simplicity (Bertagnini et al., 2011), as occurred on 11th September 1930 or 3rd July 2019;

- *lava overflows*, being small-volume (10^3 - 10^6 m³ volume), generally short-lived (hardly longer than one day) lavas that remain confined to the crater terrace or that flow along the Sciara del Fuoco (Di Traglia et al., 2014; Di Traglia et al., 2018a,b,c);
- *lava flow emissions* within the Sciara del Fuoco (10^6 - 10^7 m³ volume) fissure-fed, remaining active for months (Marsella et al., 2012; Di Traglia et al., 2018a, 2020).

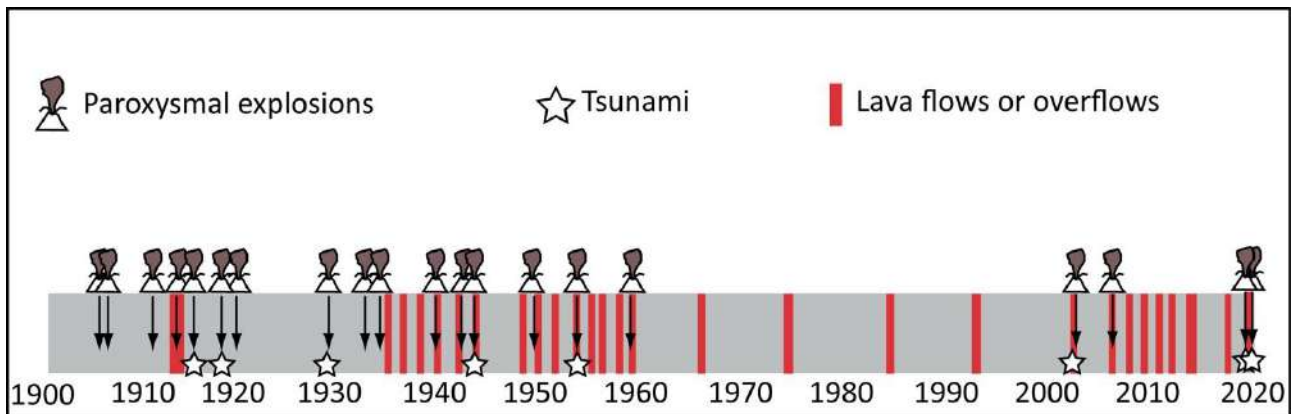


Figure 8 – Synthetic schematic representation of the Stromboli activity from the beginning of the 20th century (data from Barberi et al., 1993; Rosi et al., 2013; Calvari et al., 2014; Di Traglia et al., 2014; 2018a).

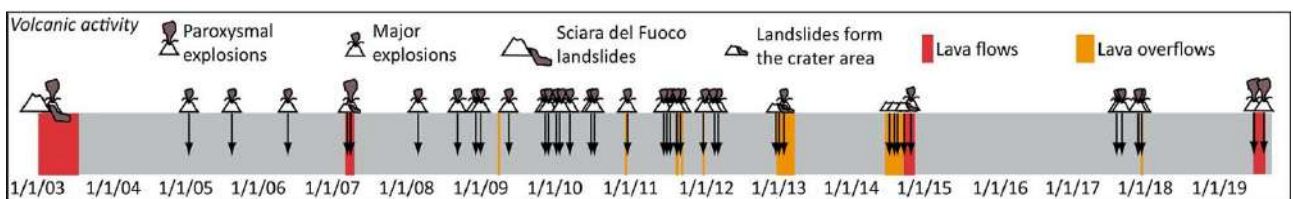


Figure 9 – Synthetic schematic representation of the Stromboli activity from January 2003 (data from Rosi et al., 2013; Calvari et al., 2014; Di Traglia et al., 2014; 2018a).

Violent explosions produce fallout of heavy materials (i.e. blocks and spatters) on the upper part of the volcano and, occasionally, on the villages of Ginostra and Stromboli. Tephra fallout can also involve inhabited areas, especially during paroxysmal explosions, with the fallout of coarse ash and lapilli. Small-scale pyroclastic density currents (PDCs) were also observed during paroxysmal explosions. These may be ascribed to: 1) column collapse during the unsteady phase of the eruptive jet (e.g. on 3rd July 2019); and 2) secondary/quasi-contemporaneous remobilization of spatter fallen on steep, sandy slopes (i.e. “hot rock avalanches” or gravity-induced PDCs), as observed during the 11th September 1930 paroxysm (Rittmann, 1931).

During column collapse, PDCs all occurred within the SdF depression or gravity induced PDCs affected the ESE and NE flanks of the volcano in 1906, 1930 and 1944 (Di Roberto et al., 2014). While we have little information on the events of 1906 and 1944, the reconstruction of the 1930 event is certainly more accurate. The gravity-induced PDC was triggered by the sliding of an approximately 1 m-thick source deposit consisting of decimetre-sized to metre-sized bombs, lapilli, and ash (Rittmann, 1931; Abbruzzese, 1935). That deposit was accumulated on the steep cliff side N of the volcano summit, approximately 1 h before the initiation of the gravity-induced PDC event (Rittmann, 1931) during an extremely violent paroxysm (Bertagnini et al., 2011). Comparably,

Ponte (1948) reported that on 20th August 1944 a huge volume of glowing rocks and ash was deposited on the summit flowed downslope in the SE volcano flank (Forgia Vecchia), forming a ca. 100 m-long delta once it reaches the coast. During the 3rd July 2019 paroxysmal explosion, part of material deposited in the summit area moved along the slope but the reduced volume did not allow to trigger a gravity-induced PDC, forming only a rootless lava flow (also called rheomorphic lava flow).

Present-day mass-wasting phenomena at Stromboli can be of several types (Table 1) (Tommasi et al., 2005; Falsaperla et al., 2008; Intrieri et al., 2013; Di Traglia et al., 2018b) are mainly located within the Sciara del Fuoco and “Rina Grande-Le Schiccirole” depressions. Sea-cliffs are affected by rock-falls, related to strong coastal regression.

Classification	Description	Volume
“Deep-seated gravitational slope deformations” evolving in “rock avalanches”	Large-scale gravitational deformation of the Sciara del Fuoco, manifested by scarps, benches, cracks, trenches and bulges, but lacking a fully defined rupture surface evolving in extremely rapid, massive, flow-like motion of fragmented rock.	$>10^7 \text{ m}^3$
“Rock slide (rotational or planar)” evolving in “rock avalanches”	Sliding of a mass of weak rock on rotational rupture surface which is not structurally controlled or sliding of a mass of rock on a planar rupture surface evolving in extremely rapid, massive, flow-like motion of fragmented rock.	$10^6\text{--}10^7 \text{ m}^3$
“Rock fall” evolving in dry “gravel/debris flows”	Detachment, fall, rolling and bouncing of rock evolving in (generally) rapid flow-like movement of loose dry, sorted or unsorted granular material, without excess pore pressure.	$<10^6 \text{ m}^3$ (typically $\approx 10^4 \text{ m}^3$)
“Gravel/debris slide” evolving in dry “gravel/debris flows”	Sliding of a mass of granular material on a shallow, planar surface parallel with the ground evolving in (generally) rapid flow-like movement of loose dry, sorted or unsorted granular material, without excess pore pressure. Detachment areas are mainly located in the Sciara del Fuoco and in the slopes around the crater terrace.	$<10^6 \text{ m}^3$ (typically $\approx 10^5 \text{ m}^3$)

Table 1 – Classification of slope instability phenomena in Stromboli volcano (Di Traglia et al., 2018b).

The most recent landslide of notable importance ($25\text{--}30 \times 10^6 \text{ m}^3$) (Di Roberto et al., 2010; Casalbore et al., 2020) is related to the 2002/2003 crisis. It occurred on 30th December 2002 (Bonaccorso et al., 2003; Baldi et al., 2008) and caused two tsunami sequences with a max. run-up of 6-7 m at Stromboli village (Tinti et al., 2006). The landslide was caused by the injection of a lateral intrusion (Neri et al., 2008) and observations indicated that a relatively deep-seated scar ($\approx 200 \text{ m}$) affected the northern side of the Sciara del Fuoco (Baldi et al., 2008). Significant deformations were observed during the 30th December 2002 event, but the displaced mass did not collapse as a whole but it fragmented into several “blocks”. The largest block collapsed producing

the second tsunami wave, while the first tsunami was generated by a submarine slide (Chiocci et al., 2008; Boldini et al., 2009).

Tsunamis also occurred in recent times as in 1879, 1916, 1919, 1930, 1944 and 1954 (Barberi et al., 1993, Rosi et al., 2013). In all these events, the chronicles reported an initial withdrawal of the sea and therefore it is likely that all the known events were triggered by submarine landslides of the Sciara del Fuoco (Rosi et al., 2013 & references therein). In the chronicles there is no mention of any landslides along the Sciara del Fuoco prior to the 2002 and thus tsunamis were more likely related to the destabilization of the submarine portion of the Sciara del Fuoco by the accumulation of materials derived from the sub aerial counterpart, especially during the paroxysmal explosions (Barberi et al., 1993; Di Traglia et al., 2018a, 2020).

In Stromboli, 179 areas affected by mass-wasting phenomena were identified, mainly located within the SdF and “Rina Grande-Le Schiccirole” depressions (Di Traglia et al., 2018b). Among them, sea-cliffs are affected by a total of 68 rock-falls, rockslides, eventually evolving in rock avalanches, related to strong coastal regression (Di Traglia et al., 2018b). This phenomenon has a particular impact in the town of Ginostra, and in the northern area of the island of Stromboli, in the locality of "Punta Labronzo" (Figure 10; Figure 11).

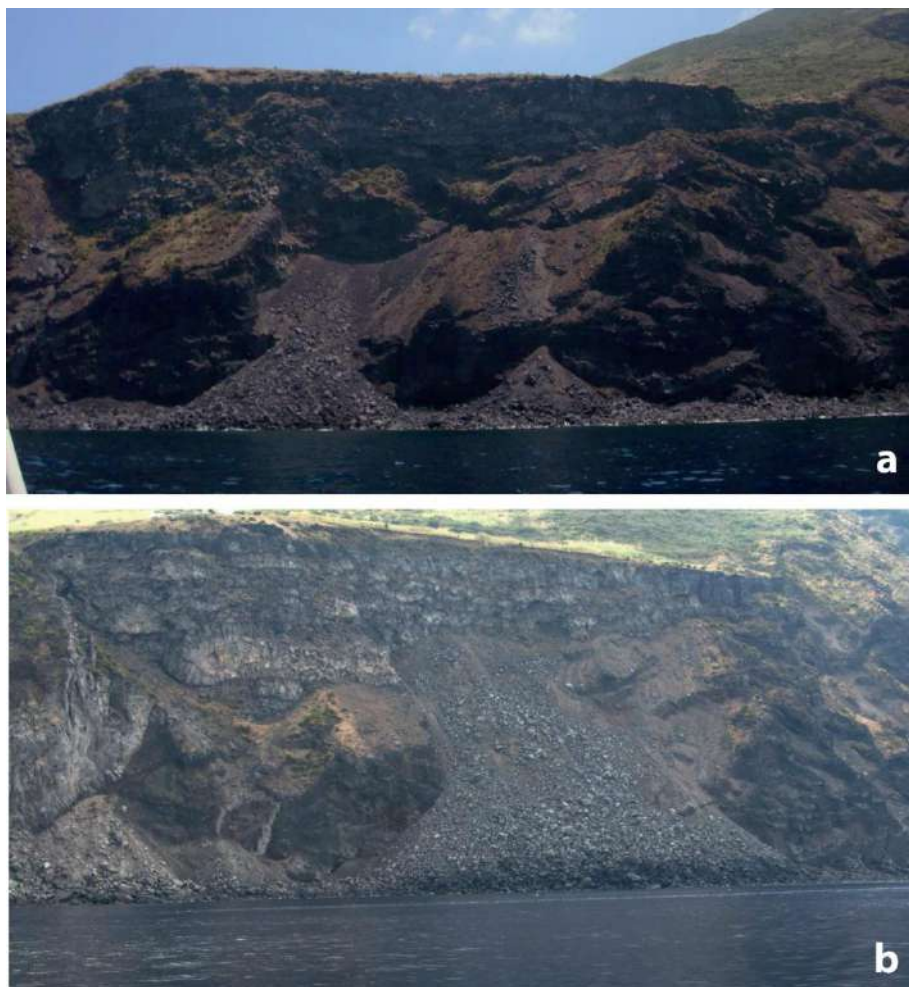


Figure 10 – Punta Labronzo, Stromboli village: a) area before landslides (photo taken on 6 July 2009) and b) area after landslides (photo made on 16 September 2016) related to cliff retreat phenomenon.



Figure 11 – Punta Labronzo, Stromboli village: a) area before landslides (photo taken on 17 February 2007) and b) area after landslides (photo made on 23 March 2010) related to cliff retreat phenomenon.

Stromboli was the source of potentially tsunamigenic large-scale flank failures, as revealed by marine (Di Roberto et al., 2010; Casalbore et al., 2020) and subaerial records (Tibaldi, 2001; Francalanci et al., 2013), as well as numerical simulations (Di Traglia et al., 2018c; Fornaciai et al., 2019; Schaefer et al., 2019).

The hazard associated with the activity of the Stromboli volcano are of two main types:

- *tsunamis* generated by *landslides*, generally triggered by the intrusion of magmatic bodies in the NW flank of the volcano (Sciara del Fuoco);
- *major explosions and paroxysms*, related to high intensity Strombolian-type explosive activity.

Landslides triggered by the intrusion of magma in the Sciara del Fuoco are often associated with and/or precede the opening of ephemeral effusive vents on the Sciara del Fuoco flank. The subaerial part of the Sciara del Fuoco has an average slope of 40° and is largely made up of loose pyroclastic material interspersed with more or less thin lava levels (Kokelaar & Romagnoli, 1995). The underwater part, although little known, is made up of loose pyroclastic material and rare lavas (Chiocci et al., 2008; Casalbore et al., 2010, 2020; Di Traglia et al., 2018c). The overall stability of the Sciara del Fuoco is considered sufficient in normal conditions, while it becomes critical in conditions of magmatic intrusion (Apuani et al., 2005a, 2005b; Tommasi, et al., 2005; Boldini et al., 2005, 2009; Casagli et al., 2009; Di Traglia et al., 2018c; Varrucci et al., 2019).

Although the mechanism by which Stromboli triggers tsunamis is poorly understood, all tsunamis were generated during periods of intense volcanic activity and therefore, a link between tsunami triggering and increased volcanic activity is at least plausible. Where there is a detailed description of the tsunami event, the chronicles always report the first arrival of a negative wave (sea retreat) as evidence of the fact that the mechanism that originates the phenomenon is represented by an initial lowering of the sea level evidently produced by a landslide phenomenon in the submerged part of the Sciara del Fuoco (Table 1).

Since 1900, Stromboli Island was characterized by repeated periods of intense activity during which paroxysmal explosions, effusive episodes of varying intensity, landslides and tsunamis occurred (Barberi et al., 1993; Maramai et al., 2005; Tinti et al., 2005, 2006; Rosi et al., 2013) (Figure 8). In particular, in the last 114 years there were 6 large tsunamis briefly described in Table 2. The term "large tsunamis" means those with visible effects. Therefore, any other tsunami associated with explosive events such as that of 3rd July 2019 and 28th August 2019, which were recorded by wave gauges but had no significant effects (they were not visually observed by witnesses, did not cause damage, etc.), is excluded.

Recently, three well-preserved medieval tsunami deposits were identified on the north-eastern coast of the island (Rosi et al., 2019; Pistolesi et al., 2020) which, together with the data on tsunamis that occurred in the 20th and 21st centuries (Figure 8; Figure 9), indicate a high frequency of tsunamis associated with eruptive events and plausibly with landslides in the Sciara del Fuoco.

Date	Effects
3 July 1916	Withdrawal of the sea and ingression of waves, along the northern coasts.
22 May 1919	Sea retreat of 200 m and wave entry along the coasts. Boats were transported inland, over 300 m.
11 September 1930	Sea retreat of 100 m, wave ingression along the north-eastern coast (Punta Lena). Boats were transported inland, over 300 m. A man was killed in the beach of San Vincenzo (NE Stromboli), waves arrived in the same location of 2.5 m high. On the Calabrian coast a wave of 2-3 m was observed.
20 August 1944	Big waves in the Sciara del Fuoco area and on the east coast (Rina Grande - Le Schiccirole) of Stromboli. A house was destroyed. Beach was full of fish.
2 February 1954	Sea retreat in the eastern coast. Boats were transported inland.

30 December 2002	Sea retreat and wave (up to 10 m high) entry along the eastern and north-eastern coast (between Scari and Punta Lena), over 140 m. Boats were transported inland.
------------------	---

Table 2 – Tsunamis recorded in Stromboli from 1900 to today (modified after Maramai et al., 2005).

Therefore, historical events reveal that the possible mechanisms of tsunami generation are submarine landslides which, in turn, are triggered by:

- *subaerial landslides* induced by magma intrusions or material accumulations (as in 2002);
- *hot avalanches* produced by paroxysmal explosions (as in 1930 and probably also in 1916, 1919, 1944 and 1954).

The trigger element is therefore a distinct fact from the phenomenon that generates the tsunami, in the sense that it is the disturbing cause responsible for the generation of the submarine landslide. The trigger can be a sudden weight loading of the intrinsically unstable submerged part or a movement phenomenon of the submerged sediment by magmatic intrusions (Di Traglia et al., 2018c; Verrucci et al., 2019; Casalbore et al., 2020). Subaerial landslides (as in 2002) or rock avalanches of glowing material, produced by paroxysmal explosions (as in 1930), would not therefore be the direct causes of the tsunamis, otherwise the first impulse of the wave would have been positive. They rather represent the action that, suddenly loading the submerged slope, caused the tsunamogenic submarine landslides.

Some paroxysmal explosions occurred when intense lava effusions were in progress (2002/2003 and 2007), although other paroxysmal explosions of the twentieth and nineteenth centuries appear to have occurred in the absence of effusive activity (e.g. paroxysmal explosion of 11th September 1930 and 3rd July 2019). Lava effusions of moderate intensity occurred without paroxysmal blasts (e.g. 1985 and 2014 effusive eruptions).

At Stromboli, apart from seismic signature of the volcanic activity (i.e. tremor, Very Long Period earthquakes, and explosion quakes) (Falsaperla & Spampinato, 1999), tectonic earthquakes associated with brittle failure of rocks were rarely recorded (i.e. D’Auria et al., 2006; Walter et al., 2009; Valade et al., 2016).

Falsaperla & Spampinato (1999) resumed the tectonic seismicity at Stromboli from 1885 to 1999, considering crustal earthquakes having minimum intensity in the Mercalli–Cancani–Sieberg scale (MCS) equal to IV. There were 182 earthquakes in 91 years, with only four events having MCS intensity \geq VIII. By refining the analysis conducted by these authors, the Italian Macroseismic Database (Locati et al., 2019) provides a homogeneous set of macroseismic intensities from different sources relating to earthquakes with maximum intensity \geq 5 in the time interval 1000-2017 AD. In this way, it is possible to identify 43 events, of which 10 of \geq 6 on the island of Stromboli (Table 3). Among these, 4 originated in the Calabrian arc (i.e. 1783, 1894, 1905, 1928), 1 in the Strait of Messina (i.e. 1908) and the remaining 5 had their epicenter located around the island of Stromboli (i.e. 1888, 1909, 1916, 1941, 1969).

Local intensity	Date/time (year, month, day, hour, minutes)	Epicentral area	Max. intensity	Mw
7	1783 02 05 12	Calabria meridionale	11	7,1
4-5	1823 03 05 16 37	Sicilia settentrionale	8	5,81
3	1887 12 03 03 45	Calabria settentrionale	8	5,55
7	1888 02 25 17 21	Stromboli	7	5,1
F	1889 10 05 13 52	Calabria meridionale	5	4,53
5	1891 01 26 03 10	Stromboli	5	4,16
5	1892 03 16 12 38	Alicudi	7	5,24
5	1892 08 07 21 32	Stromboli	5	4,16
5	1893 01 29 01 10	Stromboli	5	4,16
7	1894 11 16 17 52	Calabria meridionale	9	6,12
4	1894 12 27	Filicudi	6	4,99
5	1895 03 09 22 04	Tirreno meridionale	5	4,67
F	1895 11 18 16 32	Oppido Mamertina	5	4,61
5	1897 02 11 23 33 07.00	Ionio meridionale	5	5,03
7-8	1905 09 08 01 43	Calabria centrale	10-11	6,95
4-5	1906 06 10 01 44	Isola di Stromboli	4-5	3,93
NF	1908 12 10 06 20	Monti Peloritani	7	5,11
7-8	1908 12 28 04 20 27.00	Stretto di Messina	11	7,1
6-7	1909 01 03 04 20	Stromboli	6-7	4,86
3	1909 07 01 06 24	Stretto di Messina	8	5,49
NF	1910 01 25 08 27	Tirreno meridionale	5	4,48
5	1910 11 18 02 42	Tirreno meridionale	5	4,16
3	1911 03 11 03 29	Calabria meridionale	5	4,42
2-3	1913 06 28 08 53 02.00	Calabria settentrionale	8	5,64
6-7	1916 07 03 23 21	Isola di Stromboli	5-6	4,66
5	1926 08 17 01 42	Isole Eolie	7-8	5,28
6-7	1928 03 07 10 55	Calabria centro-meridionale	7-8	5,87
F	1930 03 26 10 52	Tirreno meridionale	6-7	4,92
4	1939 01 27 20 10 13.00	Isole Eolie	7	5,1
7-8	1941 05 22 06 16	Isola di Stromboli	7-8	5,33
5	1948 10 16 12 10	Stromboli	5	4,16
4	1950 07 18 23 52 41.00	Sicilia nord-orientale	5-6	4,71
4	1953 02 25 00 07 46.00	Vibonese	5-6	4,88

6	1960 04 16 01 15	Isola di Stromboli	6	4,63
2	1975 01 16 00 09 45.00	Stretto di Messina	7-8	5,18
NF	1978 03 11 19 20 48.41	Aspromonte	8	5,22
4	1978 04 15 23 33 48.15	Golfo di Patti	8	6,03
3-4	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	10	6,81
NF	1995 07 23 18 44 22.95	Isole Eolie	6	4,63
NF	1999 02 14 11 45 53.99	Golfo di Patti	6	4,66
4	2002 04 05 04 52 20.52	Isole Eolie	5-6	4,49
4	2002 09 06 01 21 27.25	Tirreno meridionale	6	5,92
F	2010 08 16 12 54 47.89	Isole Eolie	5-6	4,68

Table 3 – Table with seismic events with maximum intensity $I \geq 5$ (Locati et al., 2019).

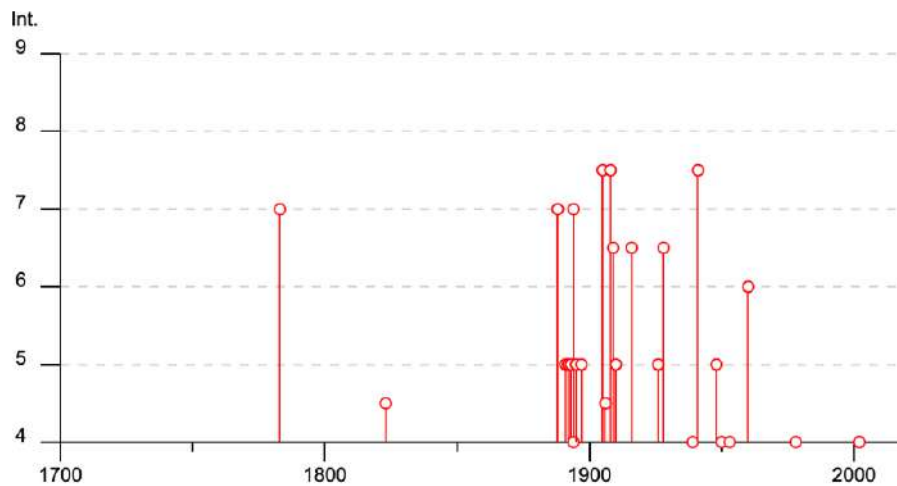


Figure 12 – Occurrence of earthquakes with $I \geq 4$ in Stromboli (Locati et al., 2019).

Details on the local effects of seismic events can be found in some historical chronicles. For example, referring to the earthquake of 25th February 1888, with its epicentre in Stromboli, G. Renda, the director of the Stromboli branch of the Central Meteorological Office, whose headquarters was in Rome, described some effects as follow:

“Da Stromboli, 20 marzo 1888

Il 3 dicembre 1887 verso le sei e mezzo di mattina si sono osservate due leggere scosse in senso ondulatorio, direzione sud-est. Nessun danno si è osservato né alcuno allarme.

Debbo però significarle che il giorno 25 febbraio (1888) alle ore 4.21 di sera (tempo medio ufficio telegrafico) in questa si intese una fortissima scossa di terremoto dopo due leggerissime precedenti, in senso sussultorio. Molta gente che lavorava cadde per terra, la chiesa si ruppe nella volta. Varie case si aprirono, ogni rupe franò e pareva che la terra si aprisse. Chi guardava la Montagna al rombo che si udiva nell’aria, vedeva la cima come si rivolgesse da sud a nord. I balconi si aprirono e vari oggetti rovesciarono sui tavoli. Nessuna vittima [...]”

“From Stromboli, March 20th, 1888

On the 3rd December 1887, around half past six in the morning two slight shocks were observed in an undulatory direction, south-east direction. No damage was observed nor any alarm [this is referred to the strong earthquake that occurred on 3 November 1887 in the Cosenza Valley (northern Calabria)].

However, I must tell you that on the 25th February (1888) at 4:21 p.m. (average telegraphic office time) in this one meant a very strong earthquake after two very slight precedents, in a jolting sense. Many people who worked fell to the ground, the church broke in the vault. Various houses opened up, each cliff collapsed and the earth seemed to open up. Whoever looked at the Mountain [i.e. Stromboli] at the roar that was heard in the air, saw the top as it turned from south to north. The balconies opened and various objects spilled onto the tables. No casualties [...].”

The description of the effects of the earthquake of 16th November 1894, which took place in Calabria Region and Sicily Region, was made by Riccò (1897) and allows us to extrapolate data relating also to the past events, such as the famous and devastating earthquake of 1783 with the epicentral area in central Calabria:

“Stromboli. Abitanti 3.500, in case situate specialmente presso la costa SE, per la maggior parte aggruppate nella borgata di San Vincenzo. Fabbricati di mediocre costruzione in pietra vulcanica, lapillo e calce di Napoli; pavimenti di legname; due piani al più, coperture a terrazzo in calcestruzzo battuto; fondamenti nell’arena profondi metri 1.25.

Chiesa di San Vincenzo. A tre navate, coperta da volta di pomici grosse e calce, nella facciata prospiciente NE vi sono 6 a 7 fratture fra le porte e le finestre sovrapposte, altre nel frontone ed anche nel muro laterale che guarda a SE, vi sono parecchie fratture nelle pareti della cappella, come pure, e notevoli, ve ne sono nella parte superiore della navata centrale presso il tetto. Sono rotte in chiave le volte delle due navate laterali, dirette NE-SW; e 5 archi fra la navata centrale e le laterali hanno sottili fratture in chiave, e fratture sottili vi sono anche nel mezzo della navata centrale. In un altare laterale caddero quadretti e candelabri nella direzione SE-NW; l’altare maggiore restò illeso. Nel campanile, dei quattro pilastri, si ruppe quello rivolto a W, e quindi il pinnacolo portante il parafulmine s’inclinò a quella parte, e si dovette demolire, insieme ai due lati del campanile rivolti a SW e NW; anche si ruppero in chiave gli archi dei pilastri; la campana oscillando di traverso fra i due pilastri vi ha lasciato due intaccature indicanti oscillazione nel piano SE-NW, parallelo a quello della facciata, come sembra anche confermato dalle molte lesioni di questa e della chiesa in generale, e dagli oggetti caduti. Il sacrestano dice che stando nella sua casa, vicino alla chiesa, udì entro a questa un gran rumore al momento del terremoto. Questa chiesa fu edificata in parte col materiale derivante dalla demolizione della chiesa antica, che era stata riedificata tre volte e fu poi distrutta ed abbandonata dopo il terremoto del 1783.

Chiesa di San Bartolomeo. Era tutta lesionata dai terremoti precedenti e si stava ricostruendo all’epoca del terremoto attuale.

Tutte le case ebbero lesioni, più gravi in quelle poste in alto ed in quelle di due piani e di più povera o vecchia costruzione. La casa ove è l’ufficio doganale ebbe gravi lesioni. Nella casa Renda, quantunque vi siano catene di ferro, si produssero due grandi fratture nel muro diretto NE-SW: le camere all’interno sono lesionate ed il piano del terrazzo spaccato. Nell’altra casa Renda, ove è la Posta, vi sono parecchie gravi lesioni, e si dovettero applicare delle catene di ferro. Nella casa del capitano Tizio si produsse una grande frattura obliqua in un muro interno diretto NE-SW, inclinata circa 45° verso NE. Parecchie cisterne si sono screpolate.

La scossa delle ore 6.15 non fu avvertita, quella delle ore 18.50 fu forte in due riprese, ritenuta colla direzione E-W e della durata di 10 secondi, accompagnata da forte rombo; produsse panico nella popolazione e spavento delle galline che fuggirono svolazzando e disperdendosi per i campi, talché alcune andarono perdute, cadendo entro le cisterne: i cani non cessarono di abbaiare durante tutta la notte. Tutti gli orologi dell’ufficio telegrafico e postale e stazione sismica si fermarono; il pendolo a molla del sismoscopio sussultorio Galli-Brassart uscì dalla scodellina del contatto a mercurio, restando spostato verso W. Un’altra scossa avvenne alle ore 20.30 leggera, avvertita da molti; un’altra alle

ore 23.15 intesa da tutti, ed una terza a ore 23.40 più forte e più lunga, ondulatoria E-W, e fece cadere la verghetta del sismoscopio; a ore 1.30 del 17 altra scossa leggera, che fece scricchiolare i mobili, ecc."

“Stromboli. 3,500 inhabitants, in houses located especially near the SE coast, for the most part grouped in the settlement of San Vincenzo. Buildings of mediocre construction in volcanic stone, lapillus and lime from Naples; timber floors; two floors at most, terrace roofs in beaten concrete; foundations in the arena 1.25 meters deep.

Church of San Vincenzo. With three aisles, covered by a vault of large pumice and lime, in the NE facade there are 6 to 7 fractures between the overlapping doors and windows, others in the pediment and also in the side wall that faces SE, there are there are several fractures in the walls of the chapel, as well, and notable, in the upper part of the central nave near the roof. The vaults of the two lateral naves are broken in key, going NE-SW; and 5 arches between the central nave and the side aisles have subtle fractures in key, and there are also subtle fractures in the middle of the central aisle. In a side altar small squares and candelabra fell in the SE-NW direction; the main altar remained unharmed. In the bell tower, of the four pillars, the one facing W broke, and then the pinnacle bearing the lightning rod inclined to that part, and had to be demolished, together with the two sides of the bell tower facing SW and NW; also the arches of the pillars were broken in key; the bell swinging sideways between the two pillars left two indentations indicating oscillation in the SE-NW plane, parallel to that of the facade, as also seems to be confirmed by the many lesions of this and the church in general, and by the fallen objects. The sacristan says that when he was in his house, near the church, he heard a great noise within it at the time of the earthquake. This church was partly built with the material deriving from the demolition of the ancient church, which had been rebuilt three times and was then destroyed and abandoned after the earthquake of 1783.

Church of San Bartolomeo. It was all damaged by previous earthquakes and was being rebuilt at the time of the current earthquake.

All the houses had injuries, more serious in those placed above and in those with two floors and poorer or older construction. The house where the customs office is located was seriously injured. In the Renda house, although there are iron chains, two large fractures were produced in the NE-SW direct wall: the rooms inside are damaged and the terrace floor is split. In the other Renda house, where the post office is, there are several serious injuries, and iron chains had to be applied. In Captain Tizio's house a large oblique fracture occurred in an interior wall directed NE-SW, inclined approximately 45 ° towards NE. Several cisterns have cracked.

The shock of 6.15 was not felt, that of 18.50 was strong in two stages, held in the E-W direction and lasting 10 seconds, accompanied by a loud roar; it caused panic in the population and fright of the hens who fled fluttering and scattering through the fields, so that some were lost, falling into the cisterns: the dogs did not stop barking during the whole night. All the clocks in the telegraph and post office and the seismic station stopped; the spring pendulum of the Galli-Brassart jolting seismoscope came out of the mercury contact bowl, remaining moved towards W. Another shock occurred at 20.30 light, felt by many; another at 11.15 pm intended by all, and a third at 11.40 pm stronger and longer, wavy E-W, and made the rod of the seismoscope fall; at 1.30 am on the 17th another light shock, which made the furniture creak, etc. "

The last earthquake of considerable intensity (I=6) that occurred in Stromboli, occurred on 16th April 1960 (Cavallaro, 1964). There was panic among the population and a lot of damages were recorded to the houses and also to the churches of San Vincenzo and San Bartolo. The macroseismic data collected by Cavallaro (1964), show greater effects in the town of Stromboli (especially in the area of San Vincenzo church), and minor effects in Ginostra.

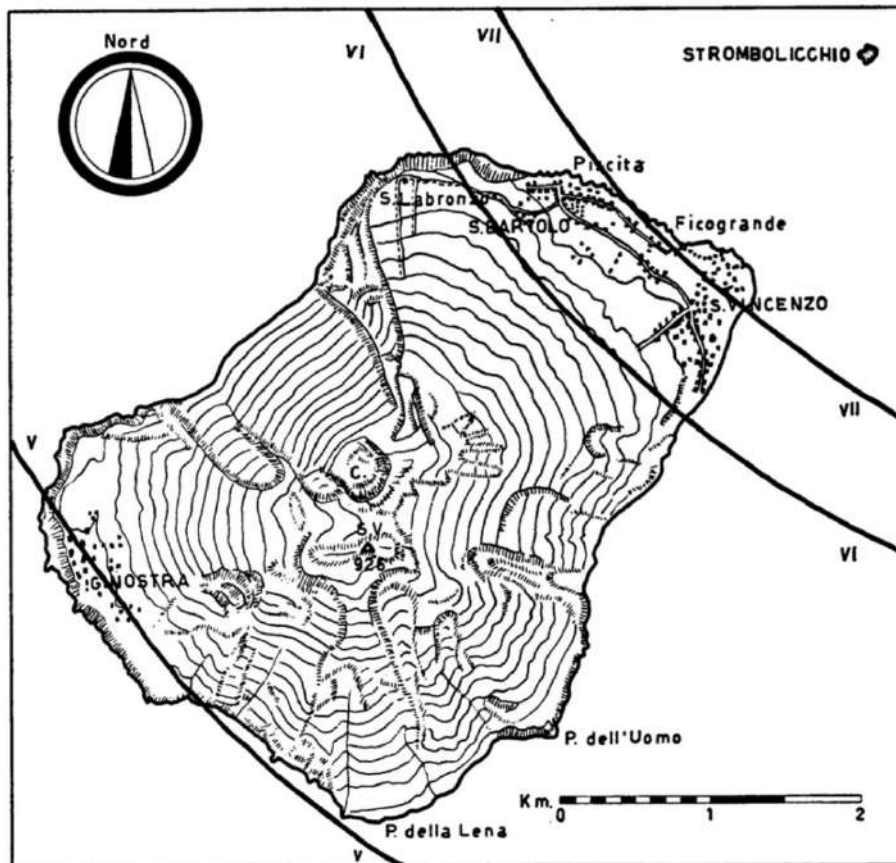


Figure 13 – Isoseismal map of the 16th April 1960 earthquake in Stromboli (Cavallaro, 1964).

2.2 Intensity

2.2.1 Earth slides and earth falls in Ricasoli

Before estimating the physical vulnerability of the elements (i.e. buildings, infrastructures, land uses) exposed to landslide risk, it is necessary to properly identify the type (e.g. slide, falls, topplings, flows, spreads, etc.) and intensity of potential landslides, estimating the volume and speed of material involved in the area of interest.

In Ricasoli, a small village located on a hill with gentle slopes and surrounded by very steep morphological escarpments, the slopes are affected by complex landslides (i.e. earth slides and earth falls) with retrogressive evolution, that are prone to mobilize in the occurrence of intense and prolonged meteoric events (Rosi et al., 2013a).

In order to assess the proper physical vulnerability of the elements, three scenarios were formulated:

- 1) expected scenario for earth slides, in which displacements and/or damages to the elements, similar to those detected through monitoring, are assumed (Ricasoli Map 10);
- 2) worst case scenario for earth slides, in which the total collapse and/or impoverishment of the elements are assumed (Ricasoli Map 11);

- 3) worst case scenario for earth falls, in which collapse and/or impoverishment of the elements are assumed (Ricasoli Map 12).

The intensity of the landslides was evaluated using a contingency matrix, considering volumes and speeds.

For earth slides, the inventory map of phenomena relating to the area of Ricasoli village was considered. It was created before 2009, as part of the project *"Common program for the integration and updating of the landslide risk cartography in the Basin Plan"* (Programma comune per l'integrazione e l'aggiornamento della cartografia del rischio da frana nel Piano di Bacino: DST – UNIFI, 2009 & references therein).

The area of Ricasoli is affected by three deep active slides (located respectively to the northern, southern and north-eastern of the village, of which only the first two are subject to monitoring), by a smaller deep active slide (located to the north-western of the village, not subject to monitoring) and by two shallow active slides (located to the north-eastern and north-western of the village, not subject to monitoring). The landslides located in the northern and southern side of the village were monitored in 2004 through strain gauges, inclinometers and drone surveys.

To identify the depths and displacements of each phenomenon, the values recorded by the inclinometers up to 2018 (Table 4; Table 5), located in the area as shown in Figure 14, were considered.

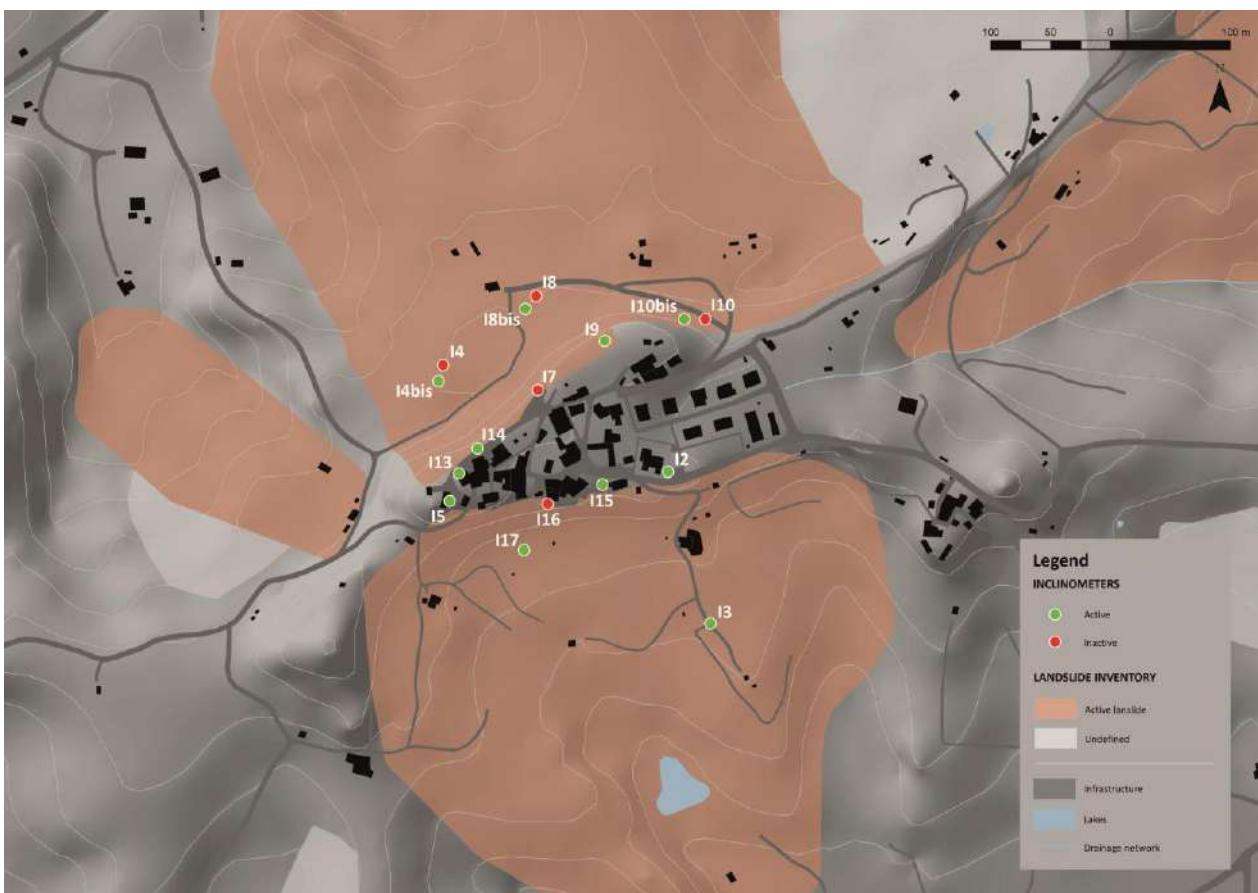


Figure 14 – Localization of inclinometers in Ricasoli village and in the surrounding area. In green the active inclinometers, in red the inactive inclinometers (modified after DST – UNIFI, 2018).

Sector	Inclinometer	Activity	Dynamic	Displacement (mm)	Depth (m)
South	I2	Active	Unchanged (since 2015)	2,2	1,5
	I3	Active	Unchanged (since 2015)	27 2	3 16 - 18
	I5	Active	Unchanged (since 2014)	4	24,5
	I15	Active	Unchanged (since 2015)	-	-
	I16	Inactive	Broken	n.d.	n.d.
	I17	Active	Unchanged (since 2015)	-	-
North	I4	Inactive	Broken	n.d.	17
	I4 bis	Active	Unchanged (since 2017)	4,7	18,5
	I7	Inactive	Broken	n.d.	n.d.
	I8	Inactive	Broken	n.d.	18
	I8 bis	Active	Unchanged (since 2017)	2,1	13,5
	I9	Active	Unchanged (since 2014)	3	6,5
	I10	Inactive	Broken	n.d.	n.d.
	I10 bis	Active	Unchanged (since 2017)	-	-
	I13	Active	Unchanged (since 2015)	2	2
	I14	Active	Unchanged (since 2015)	-	-

Table 4 – Summary of the inclinometric data recorded through the monitoring (modified after DST – UNIFI, 2018).

Sector	Inclinometer	Time interval	Displacement (mm)	Depth (m)
South	I3	2005-2014	76	4
	I17 (noisy data)	2015-2018	-	-
North	I4 bis	2017-2018 (7 months)	7 (12,0 mm/year)	18,5
	I8 bis	2017-2018 (5 months)	8 (19,2 mm/year)	13,5
	I10 bis (noisy data)	2017-2018	-	-

Table 5 – Cumulative displacements recorded by the inclinometers located on the earth slides.

In order to assess the average depth of the sliding surfaces of the northern and southern earth slides, data from inclinometers I4 bis, I8 bis and I10 bis (displacements observed up to 2018) and from inclinometers I3 and I17 (displacements observed up to 2014) were considered, respectively. No data were available to calculate the average depth of the sliding surface of the earth slides in the eastern and north-western sectors. Therefore, an average depth of 10 m was considered, based on the general features of this landslide type.

According to the small number and the non-uniform distribution of inclinometers in each landslide, the volume (V) calculations were carried out assuming a priori that the landslides have the shape of a parallelepiped. The reference equation is:

$$V = D_r \times S_r$$

where:

D_r = sliding surface depth

S_r = landslide surface

The average displacement of the northern and southern earth slides, the cumulative displacements recorded up to 2018 and up to 2014 were considered respectively (Table 6). For the earth slides in the eastern and north-western sectors no displacement measurement were available.

Sector	Surface (m ²)	Length (m)	Width (m)	Depth (m)	Volume (m ³)	Displacement rate (mm/year)
South	131.705	591,2	447,9	4	526.820	8,4
North	217.702	534,7	489,3	16	3.483.232	15,6
East	151.353	783,8	352,6	10	1.513.530	-
North-West	28.421	281,6	122,0	10	284.210	-

Table 6 – Summary of data for each sector.

As pointed out by Catani et al. (2005 & reference therein), the landslide intensity is a measure of phenomena severity, in terms of likely destructive power being related to the kinetic energy, hence, mass and speed.

In this research the theoretical intensity was considered, due to the combination of the landslide volume and speed range that the landslide can potentially reach during the paroxysmal phase of its hypothetical movement. This approach is summarized in Table 7, through a specific contingency matrix. Volume classes derived from Cardinali et al. (2002): the first column considered different volume scenario with speed ≤ 16 mm/year (slow landslides in Cruden & Varnes, 1996), whereas the second column considered different volume scenario with speed > 16 mm/year.

According to the monitoring data, nowadays the earth slides in Ricasoli have intensity values between I2 and I3. Assuming the worst case scenario in which there is a sudden increase in speeds with exceeding the minimum threshold, an increase in intensity up to the value I4 was considered.

INTENSITY slides		SPEED (mm/year)	
		≤ 16 mm/year	> 16 mm/year
VOLUME (m ³)	500 – 10.000	I1	I2
	10.000 – 500.000	I2	I3
	> 500.000	I3	I4
	>> 500.000	I4	I4

Table 7 – Contingency matrix used to assess earth slide intensity (modified after Cardinali et al., 2002).

In order to estimate the intensity for the earth falls, the contingency matrix in Table 8 was used, in which speed classes ≥ 3 m/minute (Cruden & Varnes, 1996) and a volume range between less than 0.001 m³ and up to 500 m³ (Cardinali et al., 2002) were considered. The matrix, related to a paroxysmal phase of the landslide, considered different volume scenario with speed ≥ 3 m/minute in which the speed increases above the characteristic values indicated by Cruden & Varnes (1996).

INTENSITY falls		SPEED (mm/year)
		≥ 3 m/min
VOLUME (m ³)	< 0.001	I1
	< 0.5	I2
	> 0.5	I3
	< 500	I4

Table 8 – Contingency matrix used to assess earth fall intensity (modified after Cardinali et al., 2002).

Since there is no monitoring data for these phenomena, it was considered that the “typical block” for the earth falls in Ricasoli had dimensions between <0.5 m³ and >0.5 m³ (derived from the numerical modelling of Rosi et al., 2013a). Although in Ricasoli the earth falls may present intensity values between I2 and I3, the worst case scenario was represented by I3 value (with max. volume of blocks).

2.2.2 Cliff retreats in Stromboli

Also in this case, in order to estimate the physical vulnerability of the elements, it is necessary to identify the type and intensity of potential landslides, estimating the volume and speed of material involved in the areas of interest.

In Stromboli, large landslides (i.e. deep-seated slope deformation and rock slides, evolving in debris or rock avalanches) occurred in the Sciara del Fuoco and Rina Grande – Le Schiccirole areas, were likely triggered by magmatic intrusions (Di Traglia et al., 2018 LASL). Excluding the landslides

induced by intrusions, the areas affected by high to very high landslide susceptibility usually are the upper part of the volcanic island and the coastal cliffs (Di Traglia et al., 2018 LASL). While the former is the triggering area of the “hot rock avalanches” (also known as “gravity-induced Pyroclastic Density Currents”) (Salvatici et al., 2016), which being a phenomenon directly connected to the explosive activity will be treated separately as "volcanic hazard", the coastal cliff retreat was taken into account to estimate the landslides vulnerability.

A landslides hazard assessment at Stromboli is lacking but a susceptibility card was made by Di Traglia et al. (2018 LASL). Both the "simple" landslides susceptibility and the susceptibility considering the occurrence of intrusion-related landslides were evaluated. The latter was assessed coupling the landslide susceptibility calculation by random forest (RF) (Catani et al., 2013) and the probabilistic volcanic vent opening distribution, as proxy for magma injection, using the QVAST tool (Bartolini et al., 2013).

Excluding the landslides induced directly by magmatic/volcanic activity intrusions, here the coastal cliff retreat was taken into consideration (Stromboli Map 10).

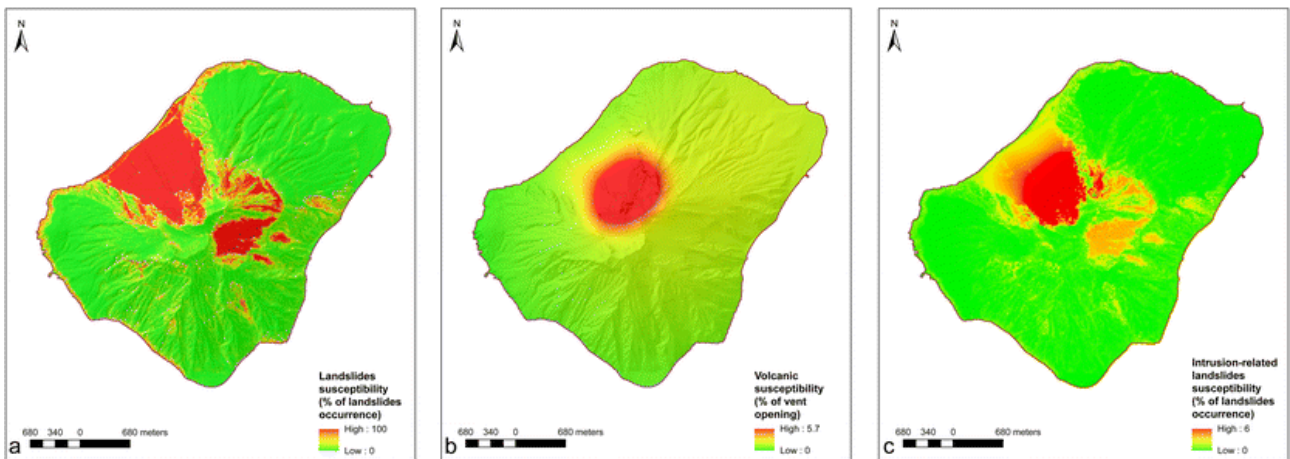


Figure 15 – a) Landslide susceptibility map; b) Volcanic susceptibility map, showing the spatial probability distribution of future volcanic eruptions; c) Intrusion-related landslide susceptibility map of the Island of Stromboli (Di Traglia et al., 2018 LASL).

In order to identify the volume of landslides affecting the costal cliffs in Stromboli, the shape and the inferred slip surface geometry of landslides were measured from a range of observational data and using empirical relationships between geometrical properties (i.e. Catani et al., 2005; Guzzetti et al., 2009). Assuming a half-ellipsoidal shape, the volume (V) of the landslides affecting the coastal cliffs were estimated based on their geometry (WP/WLI, 1990):

$$V_L = \frac{1}{6\pi} D_d W_d L_d$$

where:

D_d = displaced mass depth

W_d = width mass depth

L_d = displaced mass length

Whilst length and width can be directly measured from the landslide polygons, depth can be estimated from the ratio between depth and length which ranges from 0.15 to 0.33 for landslides, as proposed by Skempton & Hutchinson (1969). Taking a conservative value of 0.33 for the D_r/L_r ratio, landslide depth and volume can be calculated for each mapped landslide.

In order to estimate the intensity of landslide phenomena, some considerations were made on recent landslides. In particular, considering the observations made in the "Punta Labronzo" area (Figure 11) it was possible to define a relationship between the length of the scarp and the depth of the slide, thus allowing to define the volume. Considering this, a buffer was created around the scarps mapped by Di Traglia et al. (2018 LASL). Therefore, this method is comparable with that one proposed by Catani et al. (2005) but modified according the local data.

Recent researches propose empirical models to link landslide area to landslide volume for different landslide types and for a range of physiographic and climatic settings (e.g. Guzzetti et al., 2009; Qiu et al., 2017; Zhang et al., 2020). These models are relevant for a broad range of landslide areas ($2 \times 10^0 \text{ m}^2 < A_L < 3.9 \times 10^{10} \text{ m}^2$) and describe the relationship between the areas:

$$V_L = \varepsilon \times A_L^\alpha$$

where:

A_L = landslide area

V_L = landslide volume

ε = curve-fitting parameter

α = curve-fitting parameter

Guzzetti et al. (2009) found ε and α values for Mediterranean climate setting, with $0.070 \leq \varepsilon \leq 0.087$, $1.429 \leq \alpha \leq 1.452$, and $0.9707 \leq R^2 \leq 0.9709$. Therefore, the third equation can be written:

$$V_L = 0.074 \times A_L^{1.450}$$

with a standard error of the scaling exponent $\alpha = 0.0086$. This power law equation can be used to estimate the volume of individual landslides of the slide type when the area of the slope failure is known (Guzzetti et al., 2009). Considering the area and volumes evaluated before, fitting a regression like the one proposed in Guzzetti et al. (2009), the following formula is derived:

$$V_L = 0.18 \times A_L^{1.498}$$

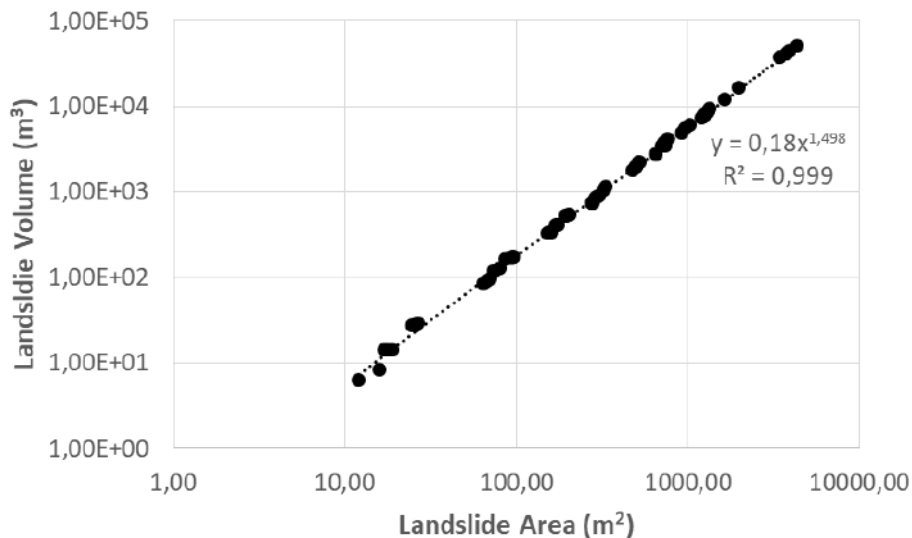


Figure 16 – Empirical model for landslides obtained through a literature review (Di Traglia et al., 2018 LASL) and field surveys. Dots portray the area, A_L (x-axis, m^2), and volume, V_L (y-axis, m^3), of 68 landslides that are affecting the coastal cliffs. The dotted line represents the best fit obtained.

In order to assess the intensity of landslides affecting the costal cliff in Stromboli, the same contingency matrix structured for the assessment of earth fall intensity in Ricasoli was used.

2.2.3 Hot rock avalanches (gravity-induced Pyroclastic Density Currents) in Stromboli

Even if volcanic hazards can be related to different phenomena as ballistic fallout, tephra fallout, column-collapse or gravity-induced PDCs (Barberi et al., 1993; Rosi et al., 2013b), in this work the activity focused on the vulnerability, exposure and potential damage assessment of the elements exposed to gravity-induced PDCs.

These phenomena were considered by Rosi et al. (2013b) highly hazardous, with a few events per century. The existent volcanic hazard maps of Stromboli volcano (Barberi et al., 1993; Nave et al., 2010; Rosi et al., 2013b) provide a generic zoning of the island, with respect to the most impacting phenomena (i.e. ballistic ejection, tsunamis, gravity-induced PDCs). A detailed work on gravity-induced PDCs was done by Salvatici et al. (2016) which provided intensity data with two scenarios, one referred to the reconstruction of historical events and a hypothetical more catastrophic but plausible, considering a double volume of PDCs. In particular, the intensity (I) was calculated using the intensity index I_{DF} :

$$I_{df} = dv^2$$

where

d = maximum expected flow depth

v = maximum flow velocity

Salvatici et al. (2016), using previous studies (Jakob et al., 2012; Corominas et al., 2014), proposed a new classification and zoning of intensity which range from some sedimentation (I) to complete

destruction (IV) (Stromboli Map 13). It is important to remember that this study taken into account only the lateral impact of flows on buildings and not the effect of temperature, which for the 1930 flow was between 360°C and 700°C, producing a large wildfire in the area.

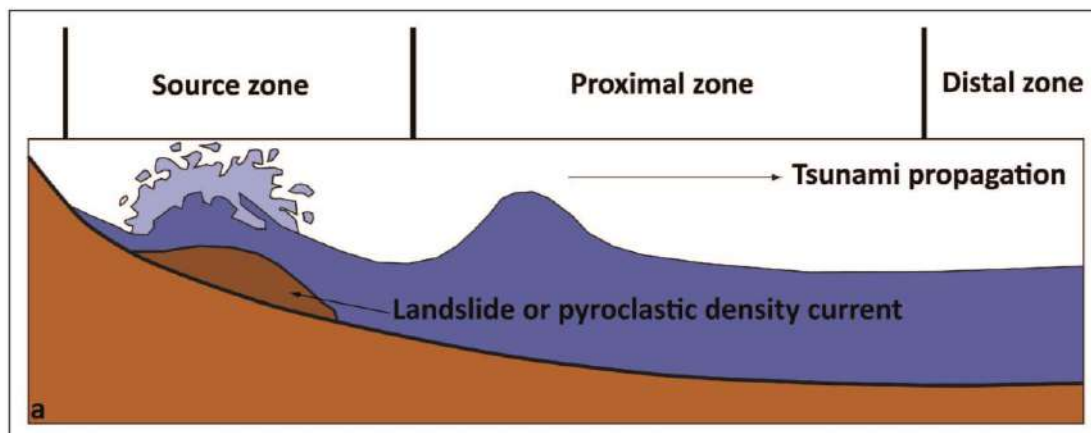
2.2.4 Tsunamis in Stromboli

An assessment of the tsunami hazard in Stromboli is missing. Different impact models were created, considering different scenarios (Tinti et al., 2006; Fornaciai et al., 2019). Among these models the results of the most recent, made by Fornaciai et al. (2019), were used here to define different intensity scenarios, to estimate vulnerability, exposure and potential damage of the elements at risk.

Fornaciai et al. (2019) simulated tsunami waves generated by landslides in the Sciara del Fuoco, through numerical simulations that considered the tsunami triggers, wave propagation and the effects on Stromboli, using the 3D non-hydrostatic model NHWAVE. These authors formulated eight different scenarios in terms of tsunami runup, inland inundation and wave propagation at Stromboli, triggered by submarine landslides with volumes of 6, 10, 15 and $20 \times 10^6 \text{ m}^3$ and subaerial landslides with volumes of 4, 6, 10 and $30 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Among the results of the different simulations, in this work the results of $15 \times 10^6 \text{ m}^3$ submarine landslide (Stromboli Map 16a; Stromboli Map 16b) and $30 \times 10^6 \text{ m}^3$ subaerial landslide (Stromboli Map 17a; Stromboli Map 17b) were taken into consideration because they were considered by Fornaciai et al. (2019) as representative of the 30th December 2002 event and of the “worst case” scenario respectively. Obviously, the worst case term must be considered in the range of plausible events in medium-short times, i.e. excluding events of total collapse of the Sciara del Fuoco. This approach was chosen because it is the same one considered in the National Emergency Plan for the Stromboli Volcano.

Figure 17a schematically illustrates the trigger mechanism of landslide induced tsunamis, while Figure 17b schematically illustrates the terminology of tsunami approaching the coast.



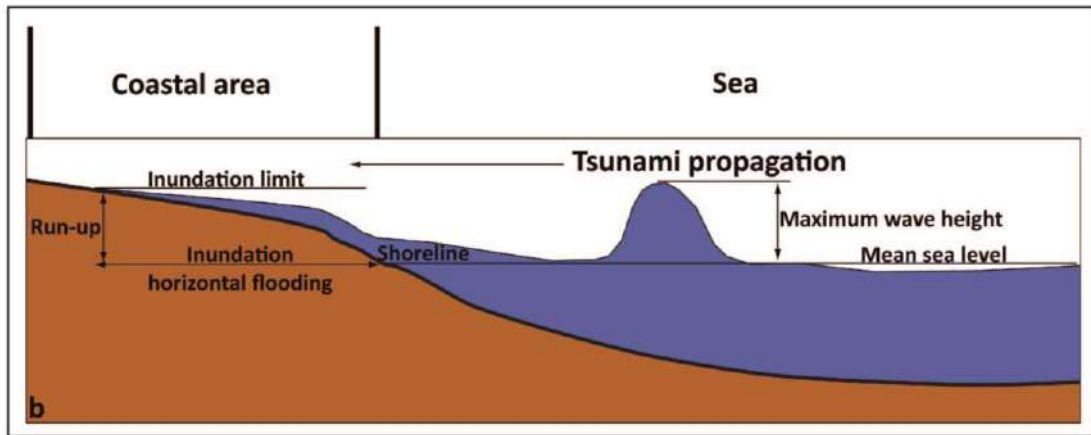


Figure 17 – Schematic diagram of tsunami wave terminology: a) mass-wasting induced tsunami; b) tsunami wave approaching the coast.

2.2.5 Earthquakes in Stromboli

Stromboli is usually affected both by earthquakes that occur in Sicily and Calabria, and by earthquakes that are generated locally. The peak ground acceleration (PGA) values proposed by the INGV, between 0.175g and 0.225g (Stucchi et al., 2004), represent the only contribution of the seismicity of distant origin. Therefore, they cannot be considered fully representative.

According to its tectonic setting, the islands of Stromboli are not comparable with the central islands of the Aeolian archipelago (i.e. Lipari, Vulcano and Salina). The PGA values recalculated for Stromboli are reported in Table 9:

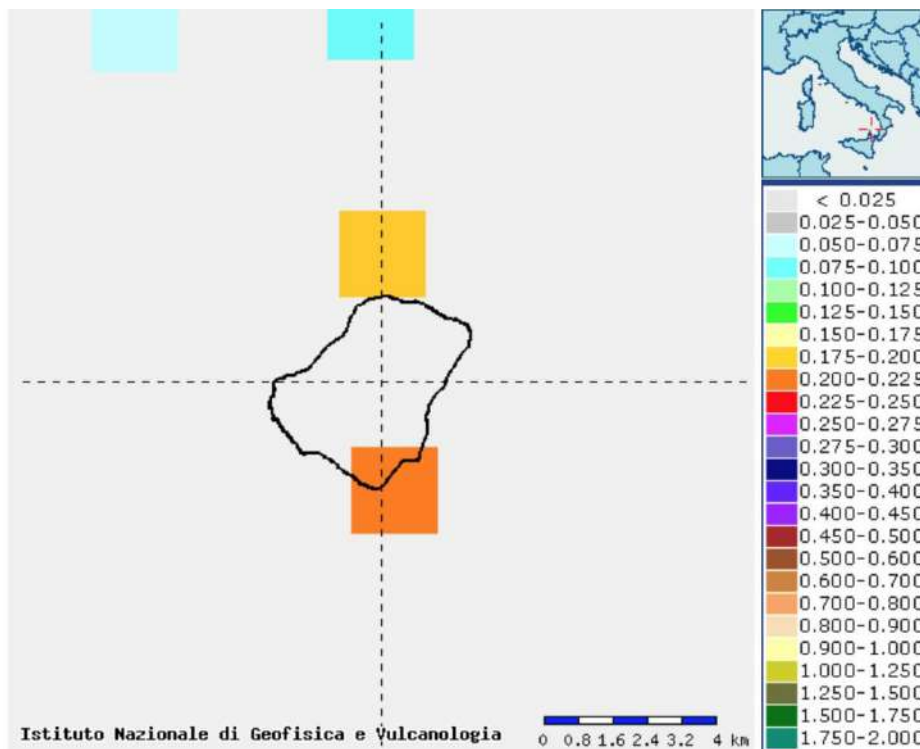


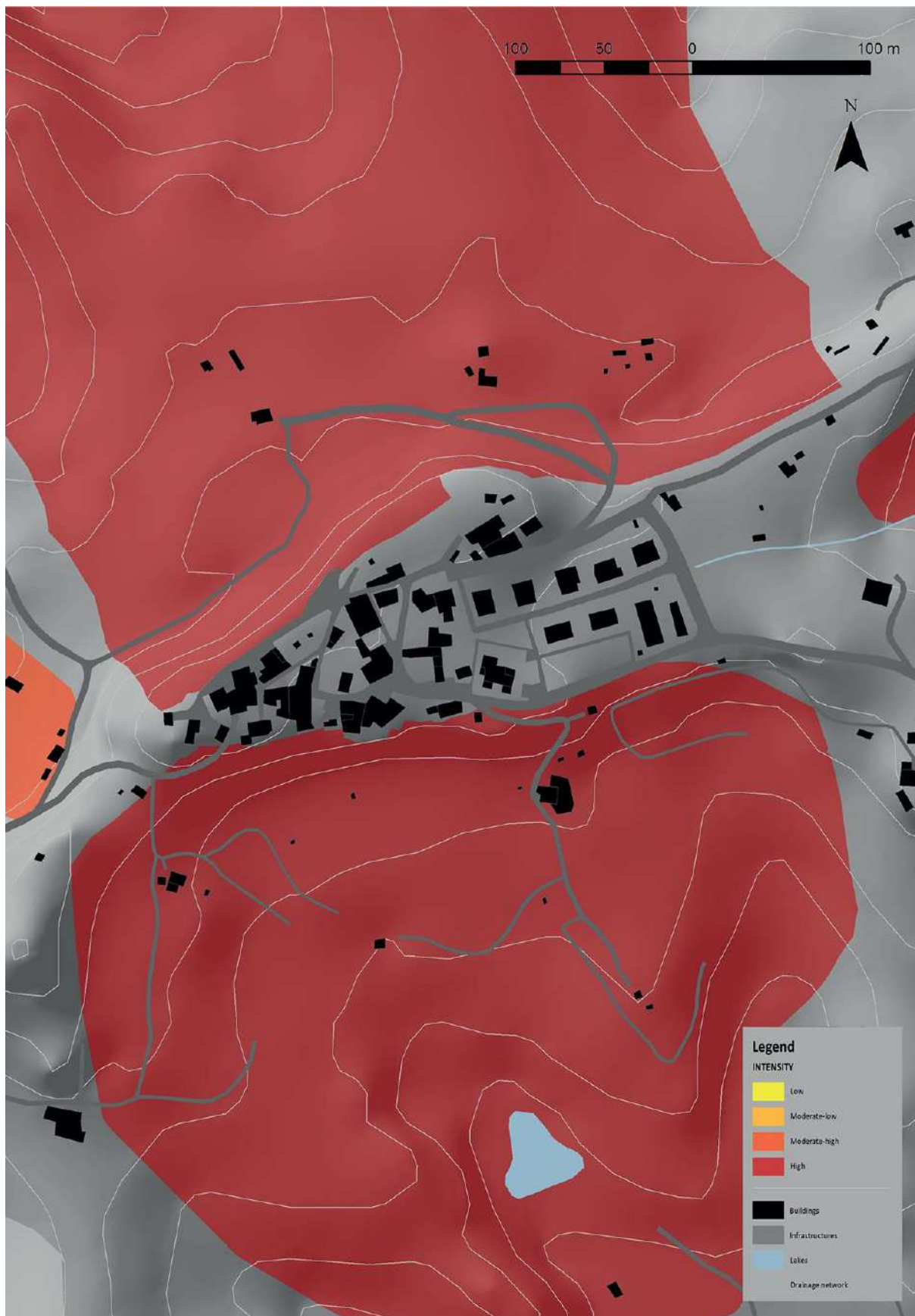
Figure 18 – Seismic hazard in Stromboli island, in terms of maximum acceleration with probability of exceeding 10% in 50 years (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>).

Site	Longitude	Latitude	a_{max} (50° percentile)	a_{max} (84° percentile)
Stromboli	15.2204	38.8214	0,1956	0,2290
	15.2191	38.7714	0,2024	0,2391

Table 9. Peak ground acceleration (PGA) values proposed for the Stromboli island (Stucchi et al., 2004).

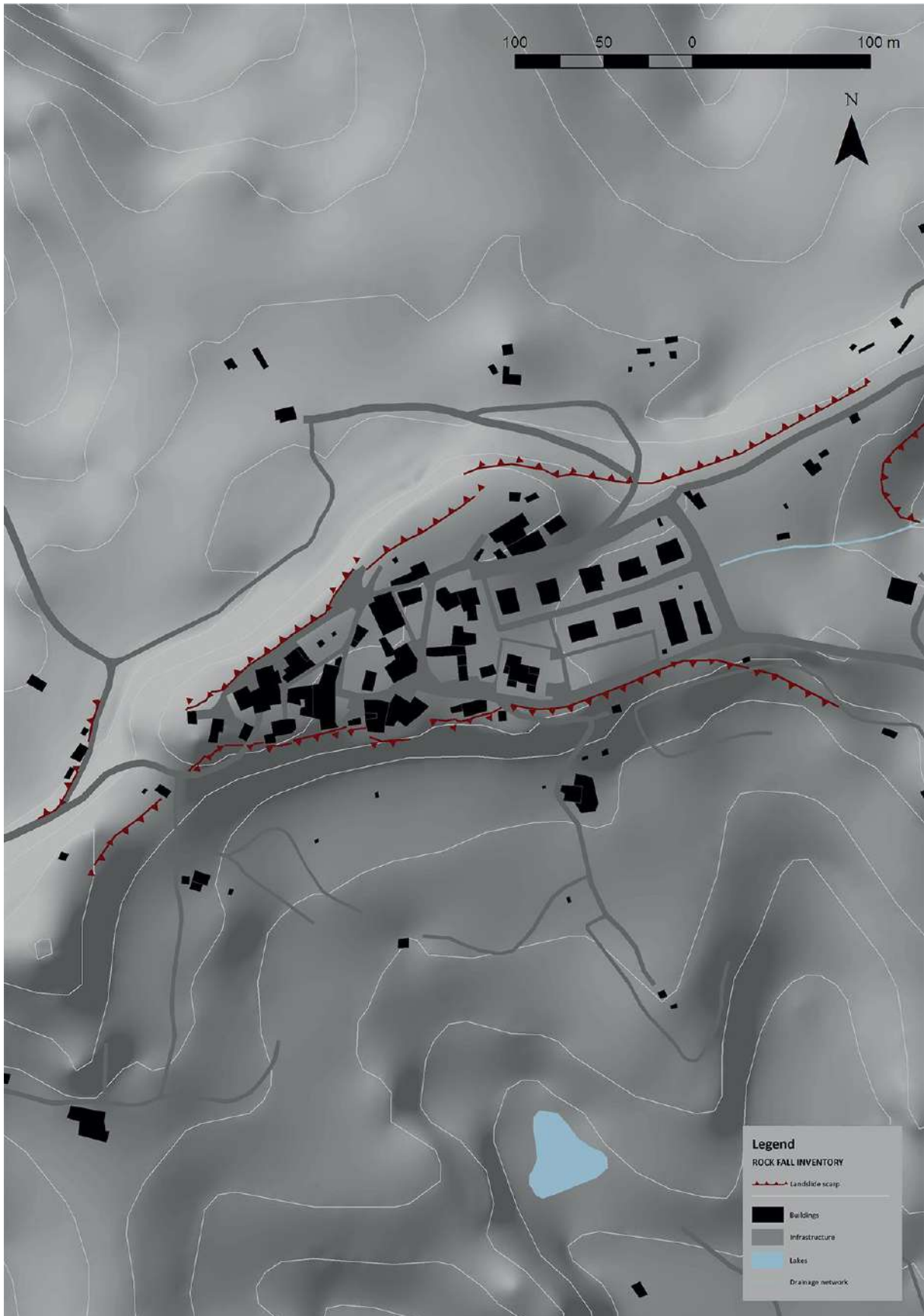


Ricasoli Map 10 – Earth slide intensity, expected scenario (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported (modified after DST – UNIFI, 2009).

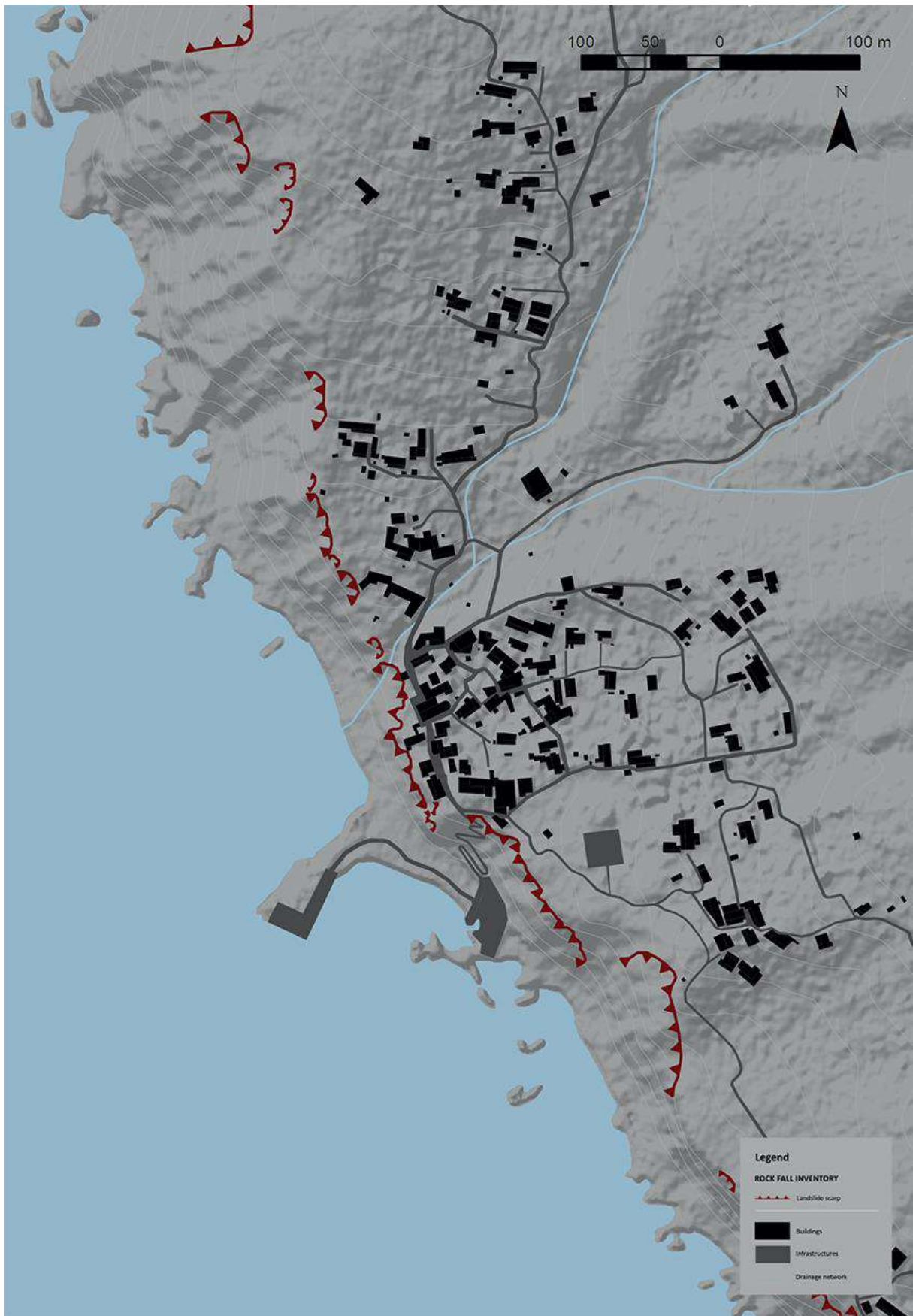


Ricasoli Map 11 – Earth slide intensity, worst case scenario (Ricasoli village).

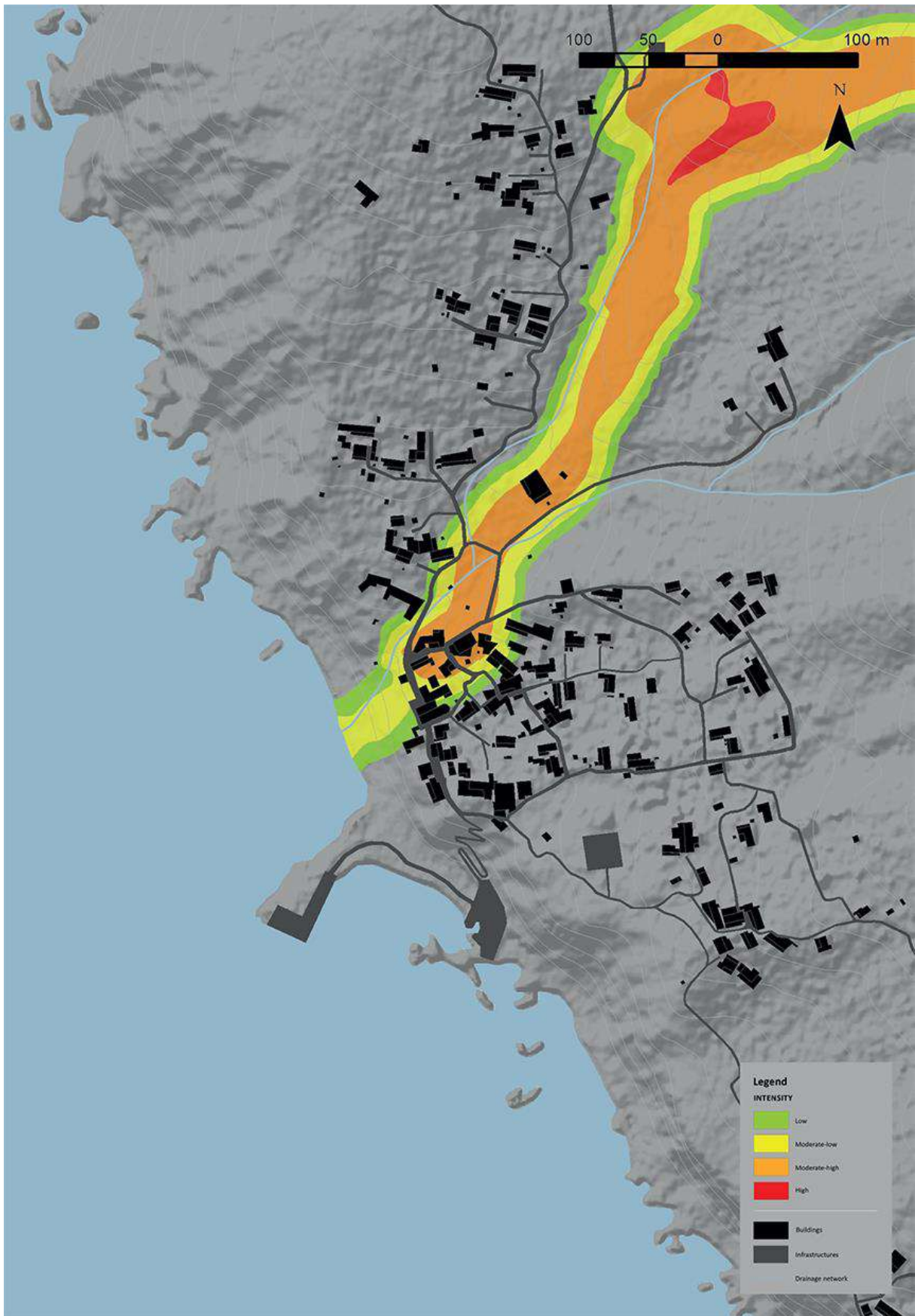
In the figure, a detail of the original map is reported (modified after DST – UNIFI, 2009).



Ricasoli Map 12 – Earth fall inventory (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported (modified after DST – UNIFI, 2009).



Stromboli Map 10 – Cliff retreat inventory (Ginostra village).
In the figure, a detail of the original map is reported.

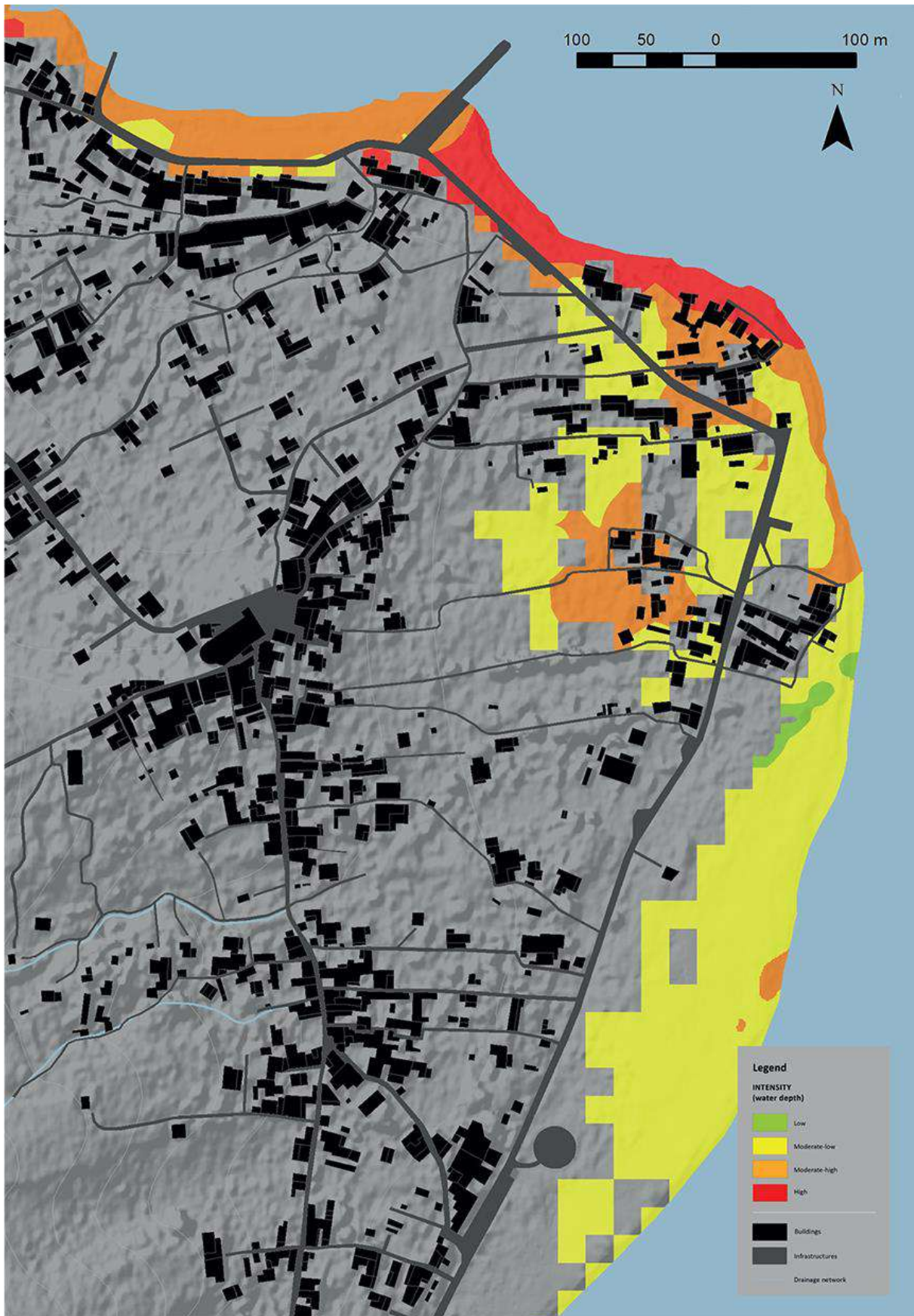


Stromboli Map 13 – Hot rock avalanches intensity, expected scenario (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported (modified after Salvatici et al., 2016)



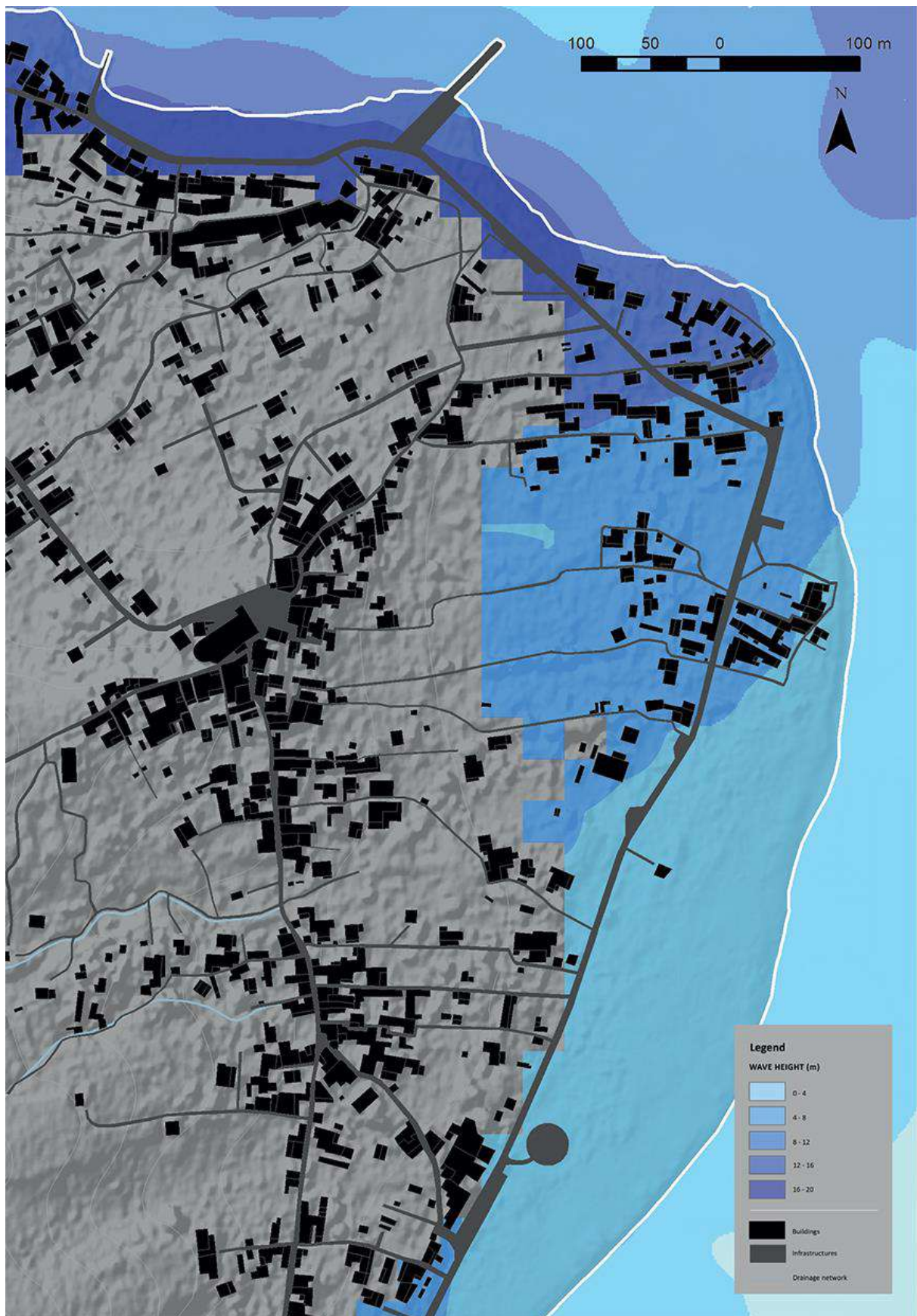
Stromboli Map 16a – Height of the tsunami wave, expected scenario (submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported (modified after Fornaciai et al., 2019).



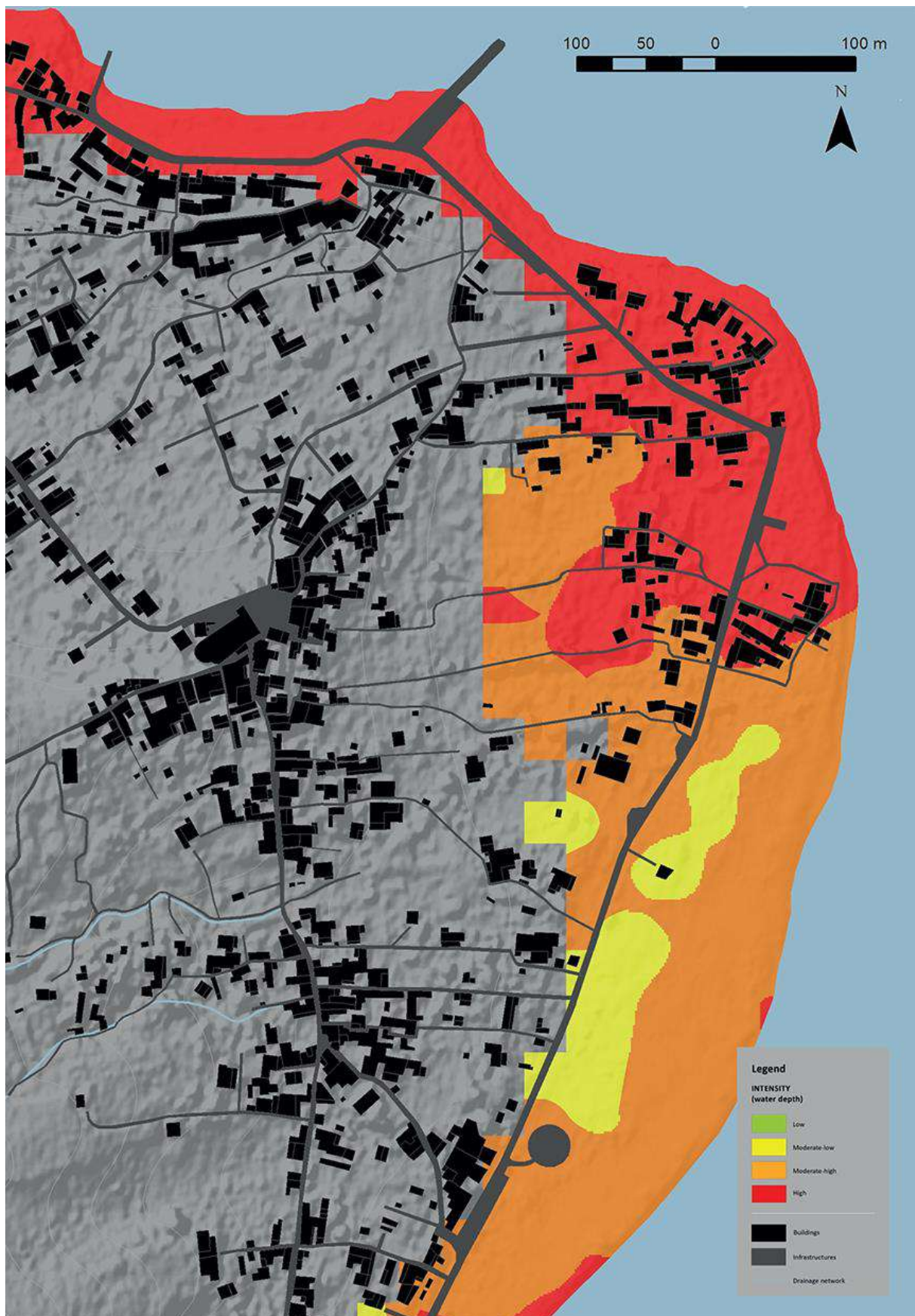
Stromboli Map 16b – Tsunami intensity, expected scenario (submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 17a – Height of the tsunami wave, worst case scenario (subaerial landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported (modified after Fornaciai et al., 2019).



Stromboli Map 17b – Tsunami intensity, worst case scenario (subaerial landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

3. TERRITORIAL APPROACH-BASED PRELIMINARY ANALYSES

3.1 Historical evolution of territory

The map of historical evolution of urban and extra-urban settlement and the map of land use at several temporal threshold represent the main cartographic products of preliminary analysis. Besides providing the basic data for the vulnerability, exposure and potential damage assessment of the elements at risk, these products allows to deeply know the characteristics of territory both from the historical-cultural point of view and the compositional/transformational one. Furthermore, these products are fundamental to analyse the local territorial heritage (i.e. permanences and/or persistences) and, consequently, the structural invariants (Magnaghi, 2000; Magnaghi, 2012; Regione Toscana, 2014), with the purpose of considering not only the proper economic value but also the existence (or intrinsic) value of real estates.

Either the map of historical evolution of urban and extra-urban settlement or the map of land use were realized using high resolution aerial photos and satellite images in chronological sequence, in order to directly compare them: starting from the 50s aerial photos up to the most recent orthophotos/satellite images, all territorial transformations were mapped in relation to the local evolutionary dynamics that occurred in the last seventy years.

3.1.1 Historical evolution of urban and extra-urban settlement in Ricasoli and Stromboli

The map of historical evolution of urban and extra-urban settlement (Ricasoli Map 2; Stromboli Map 2) (Magnaghi, 2000; Regione Toscana, 2014) was realized using three main high resolution input data (Table 10), for each case study:

- ancient IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k, owned by DST-UNIFI), intermediate orthophoto of 1978 (i.e. OFC 1978_10k, owned by Tuscany Region) and recent orthophoto of 2015 (i.e. OFC 2015_2k, owned by Tuscany Region), for Ricasoli village (Figure 19);
- ancient IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k, owned by DST-UNIFI), intermediate orthophoto of 1974 (i.e. OFC 1974_10k, owned by DST-UNIFI) and PLEIADÉS-1 satellite images of 8th October 2019 (i.e. PLEIADÉS-1 2019, owned by DST-UNIFI), for Stromboli island (Figure 20).

The previously data were supported by the use of Tuscany Region Technical Map (i.e. CTR 2010_10k), Sicilian Region Technical Map (i.e. CTR 2013_10k) and Google Earth Pro satellite image data (Table 10).

Case study	Input Data	File format	Resolution
Ricasoli	OFC 1954_10k	raster	1 m x 1 m
	OFC 1978_10k	raster	1.5 m x 1.5 m

	OFC 2015_2k	raster	0.2 m x 0.2
	CTR_10k	vector	-
Stromboli	OFC 1954_10k	raster	2 m x 2 m
	OFC 1974_10k	raster	2 m x 2 m
	PLEIADÉS-1 2019	raster	0.5 m x 0.5 m
	CTR_10k	vector	-

Table 10 – Input data used to realize the maps of the historical evolution of urban and extra-urban settlement, for Ricasoli and Stromboli.

The digitalization process of buildings and infrastructures was realized at 1:2.000 scale according to the resolution of available input data, surface extension of case studies and typology of cartographic representation. Although the accuracy and high detail level are two important requirements for this kind of map, sometimes it was necessary to simplify the digital procedure in order to have a good cartographic rendering in terms of readability of settlement.

This process started from the reproduction of buildings and infrastructures at the ancient historical threshold (i.e. 1954 for both Ricasoli and Stromboli). Then it continued through the reproduction of the elements at the intermediate (i.e. 1978 for Ricasoli, 1974 for Stromboli) and recent historical ones (i.e. 2020 for Ricasoli, 2019 for Stromboli), showing their progressive physical transformations: new construction of entire buildings, transformation of pre-existing buildings by one or more extensions, demolition without reconstruction of pre-existing buildings, new construction of entire infrastructural segments, transformation of pre-existing infrastructural segments by carriageway extensions or layout deviations and so on (Ricasoli Map 3; Stromboli map 3). The CTR represented the base to start the digitization process: the information contained therein was corrected and completed not only through the comparison with orthophotos but also through direct observations during field surveys.



Figure 19 – a) IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k), and b) most recent orthophoto of 2015 (i.e. OFC 1978_10k), used to analyse the transformation of the Ricasoli village territory.



Figure 20 – a) IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k), and b) most recent PLEIADÉS-1 satellite image of 8th October 2019 (i.e. PLEIADÉS-1 2019), used to analyse the transformation of the Stromboli island territory.

In Ricasoli village the most of buildings and infrastructures date back to 1954 and can be considered the main persistence of the area: the urban core was located on the ancient site of the medieval castle (1067 A.D. ca.) while the extra-urban settlement, composed by spread out farms and minor infrastructure network, represented the historical sharecropping structure aimed at managing the agricultural lands in that period.

Between 1954 and 1978 buildings remained almost unchanged in terms of perimeter and areal distribution while some local roads were built to the East of the urban core. Between 1978 and 2020, only buildings increased considerably, especially in the South-East of the urban core, near the expansion area located between Ricasoli Road (Strada di Ricasoli) and Il Giugno Road (Via Il Giugno), which are secondary extra-urban road and urban neighbourhood road respectively.

Also in Stromboli village the most of buildings and infrastructures date back to 1954 and can be considered the main persistences or permanences of the area: the urban core was located on the ancient site (16th century A.D.), where is located San Vincenzo Ferreri church and the homonym square, while the extra-urban settlement was composed by urban agglomerations along the main inland roads or waterfront roads (Alleruzzo Di Maggio, 1975) in that period.

Between 1954 and 1978 buildings and infrastructures remained almost unchanged in terms of perimeter and areal distribution. Between 1978 and 2020, buildings increased considerably, especially between Punta Lena and Scari along Marina Road (Via Marina), near the main harbour and very close to the pre-existing settlement of inland.

Nowadays the most recent building expansions are linked to the transformation of local economy, increasingly based on seasonal tourism and less and less on traditional agro-silvo-pastoral activities or fishing that characterized Aeolian archipelago until the 30s (Alleruzzo Di Maggio, 1975) instead: therefore, the construction of entire buildings and transformation of pre-existing buildings by extensions are carried to place new tourist (e.g. hotels, b&b, apartments, info-point, etc.) or commercial (e.g. bar, restaurants, shops, markets and supermarkets, etc.) activities. Contrariwise in Ginostra building and infrastructures, which date back to 1954, remained almost

unchanged until today. The only transformation was the construction of the new harbour in consequence of the tsunami occurred in 2002, to improve maritime connections and civil protection operations in case of emergency.

3.1.2 Multi-temporal analysis of land uses in Ricasoli and Stromboli

The map of land uses (Ricasoli Map 4a; Ricasoli Map 4b; Ricasoli Map 4c; Stromboli Map 4a; Stromboli Map 4b; Stromboli Map 4c) (Magnaghi, 2000; Saragosa, 2000; Regione Toscana, 2014) were realized using three main high resolution input data (Table 11), for each case study:

- ancient IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k, owned by DST-UNIFI), intermediate orthophoto of 1978 (i.e. OFC 1978_10k, owned by Tuscany Region) and recent orthophoto of 2015 (i.e. OFC 2015_2k, owned by Tuscany Region), for Ricasoli village (Figure 19);
- ancient IGMI-G.A.I. orthophoto of 1954 (i.e. OFC 1954_10k, owned by DST-UNIFI), intermediate orthophoto of 1974 (i.e. OFC 1974_10k, owned by DST-UNIFI), PLEIADÉS-1 satellite images of 8th October 2019 (i.e. PLEIADÉS-1 2019, owned by DST-UNIFI), DEM PLEIADÉS-1 of 2019 (i.e. DEM PLEIADÉS-1 2019, owned by DST-UNIFI), for Stromboli island (Figure 20).

The previously data were supported by the use of Tuscany Region Technical Map (i.e. CTR 2010_10k) and Sicilian Region Technical Map (i.e. CTR 2013_10k), *CORINE Land Cover project* maps (i.e. CLC 2006_10k, legend: III level), *LaMMA Land Use Thematic Cartography* project (i.e. LaMMA LU 2007_10k, legend: IV level) and Google Earth Pro satellite image data (Table 11).

Case study	Input Data	File format	Resolution
Ricasoli	OFC 1954_10k	raster	1 m x 1 m
	OFC 1978_10k	raster	1.5 m x 1.5 m
	OFC 2015_2k	raster	0.2 m x 0.2
	CTR_10k	vector	-
	CLC 2006_10k (III level)	vector	-
	LaMMA LU 2007_10k (IV level)	vector	-
Stromboli	OFC 1954_10k	raster	2 m x 2 m
	OFC 1974_10k	raster	2 m x 2 m
	PLEIADÉS-1 2019	raster	0.5 m x 0.5 m
	DEM PLEIADÉS-1 2019	raster	0.5 m x 0.5 m
	CTR_10k	vector	-
	CLC 2006_10k	vector	-

	(III level)		
--	-------------	--	--

Table 11 – Input data used to realize the maps of the land uses, for Ricasoli and Stromboli.

In this case, the digitalization process of land uses was realized at 1:2.000 and 1:5.000 scale according to the resolution of available input data, surface extension of both case studies and typology of cartographic representation. Although the accuracy and high detail level are two important requirements for this kind of map, it was extremely necessary to simplify the digital procedure again, in order to have a good cartographic rendering in terms of readability of environmental units of the landscape. The proper legend classes were mainly derived from the synthesis of the III level of CORINE Land Cover project and the IV level of LaMMA Land Use Thematic Cartography project realized by LaMMA Consortium. Furthermore, some new classes were introduced considering also the local landscape patterns (Table 12; Table 13).

This process started from the identification of land uses at the ancient historical threshold (i.e. 1954 for both Ricasoli and Stromboli). Then it continued through the identification of the elements at the intermediate (i.e. 1978 for Ricasoli, 1974 for Stromboli) and recent historical ones (i.e. 2020 for Ricasoli, 2019 for Stromboli), showing their progressive physical transformations: introduction of new land uses, transformation of pre-existing land uses with some others, end of pre-existing land uses and so on. The CTR represented the base to start the digitization process as well as before: on one side linear (i.e. contour lines, drainage network, infrastructures, and dividing elements) and polygonal (i.e. buildings and lands) elements of the Regional Technical Map were used to better define every single 'patch' of the areas; in the other side the information contained therein was corrected and completed not only through the comparison with orthophotos but also through direct observations during field surveys.

Furthermore, the ground morphology from DEM PLEIADÉS-1 of 2019 was particularly useful during the interpretation process of land uses in Stromboli: many areas above the settlement are affected by abandonment so their ancient agricultural structures (e.g. terraces, dry stone walls etc.) were not interpreted easily. For Ricasoli village it was necessary to use the Google Earth Pro satellite images to produce an updated map of current land uses, because the most recent orthophoto date back 2015.

Finally, from the land use map was extrapolated the land cover map of both case studies (Ricasoli Map 5; Stromboli Map). In fact, although these terms are often used as synonyms, they have different meanings: on the one hand, 'land use' is referred to the type of management/use of soil resources, in relation to the peculiarities of the local socio-economic system; on the other hand, 'land cover' is defined as the type of coverage of anthropic and non-anthropic surfaces, characterized by different degrees of ecological complexity.

LAND COVER & LAND USE at 2020		
Land cover typology	Land use typology <i>Loc. Ricasoli</i>	Description
Artificial areas	Buildings	Areas characterized by continuous, discontinuous and/or spread out buildings.
	Adjacent areas	Areas characterized by paved (i.e. permeable, semi-permeable, impermeable) or not paved surfaces. This class includes gardens, public open spaces, and private parking areas.
	Infrastructures	Areas characterized by primary infrastructures, secondary infrastructures, trails, mule-tracks, and access roads to public or private areas.
	Urban green areas	Areas characterized by urban green areas with equipment for playground, leisure, etc.
Agricultural areas	Greenhouses	Areas characterized by greenhouses.
	Vegetable gardens	Areas characterized by vegetable gardens.
	Arable crops	Areas characterized by arable crops.
	Orchards	Areas characterized by orchards.
	Vineyards	Areas characterized by vineyards which are terraced, in some cases.
	Olive grooves	Areas characterized by olive groves which are terraced in some cases.
	Uncultivated areas	Areas characterized by low herbaceous and/or shrub vegetation, previously cultivated and currently in a state of abandonment.
Semi-natural vegetated areas	Poor or absent vegetation	Areas characterized by poor or absent vegetation.
	Lawns, lawns and pastures, pastures	Areas characterized by lawns, lawns and pastures or pastures.
	Arboreal and shrub vegetation evolving	Areas characterized by moderate-low arboreal and shrub vegetation evolving. The vegetation develops in contiguity with wooded areas or in those areas that are very close to lakes or streams.
	Deciduous woods	Areas characterized by deciduous woods or mixed woods with a prevalence of deciduous trees.
Lakes		Areas characterized by small lakes, usually intended for the irrigation of agricultural areas.
Drainage networks		Drainage network for surface water drainage.

Table 12 – Land cover and land uses in Ricasoli at 2020 threshold.

LAND COVER & LAND USE at 2019		
Land cover typology	Land use typology <i>Loc. Stromboli</i>	Description
Artificial areas	Buildings	Areas characterized by continuous, discontinuous and/or spread out buildings.

	Adjacent areas	Areas characterized by paved (i.e. permeable, semi-permeable, impermeable) or not paved surfaces. This class includes gardens, public open spaces, and private parking areas.
	Infrastructures	Areas characterized by primary infrastructures, secondary infrastructures, trails, mule-tracks, and access roads to public or private areas.
	Urban green areas	Areas characterized by urban green areas with equipment for playground, leisure, etc.
	Sport facilities	Areas characterized by urban green areas with sport equipment.
	Industrial areas, public services, power stations	Areas characterized by industrial areas, public services (e.g. kindergartens, primary and secondary schools, post offices, Carabinieri headquarter, etc.), and power stations.
	Airports, helipads, harbors	Areas characterized by airports, helipads, and harbours.
	Landfills	Areas characterized by landfills.
	Cemeteries	Areas characterized by cemeteries and all those related structures.
	Archaeological areas	Areas characterized by archaeological sites.
Agricultural areas	Vineyard	Areas characterized by vineyards.
	Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	Areas characterized by specialized or promiscuous woody crops (i.e. olive groves, citrus groves) which are generally terraced. The types of agricultural arrangement can be random or by rows. The crops are generally well maintained.
	Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	Areas characterized by ancient terraced olive groves, in a state of abandonment and re-naturalization. The lands consist of a mix of shrub and Mediterranean bushes (e.g. broom, prickly pear, strawberry tree, etc.)
	Uncultivated areas	Areas characterized by low herbaceous and/or shrub vegetation, previously cultivated and currently in a state of abandonment.
Semi-natural vegetated areas	Shrubberies and Mediterranean bushes	Areas characterized by shrubberies and Mediterranean bushes (e.g. broom, prickly pear, strawberry tree, etc.) The vegetation is particularly dense, located near valleys and/or cliffs.
	Herbaceous and shrub vegetation evolving	Areas characterized by low or moderate-low herbaceous and shrub vegetation evolving. The vegetation develops on debris surfaces, near the coastline or in continuity with all those areas affected by shrubberies or Mediterranean bushes.
Semi-natural not vegetated areas	Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	Areas characterized by cliffs and rocks with poor or absent vegetation.
	Lava and lapilli fields	Areas characterized by lava and lapilli fields without vegetation.
	Dunes, sands	Areas characterized by dune ecosystem and sands.
	Artificial rocks	Areas characterized by artificial rocks used to coastal erosion reduction.

Fire-damaged areas	Areas damaged by wildfires without vegetation.
Drainage network	Drainage network for surface water drainage.

Table 13 – Land cover and land uses in Stromboli at 2019 threshold.

In Ricasoli village there was a progressive simplification of the landscape mosaic between 1954 and 2020: the overall number of ‘patches’ and variety of crops were reduced, and some land uses prevailed on others in terms of overall surface extension.

In 1954 the most of agricultural lands was cultivated with specialized olive groves and vineyards or promiscuous crops (i.e. arable crops with orchards and arable crops with olive groves) and agricultural woody crops, sometimes terraced, were organized in rows or random order. Arable crops, which were small and numerous, had got a dense drainage channel network of superficial water. Between one crop and another, in correspondence with streams and water stagnations, ecological corridors of arboreal and shrub vegetation with a high biodiversity of flora and fauna developed, often flanked by trails and mule-tracks. Wooded areas were still not very extensive while lawns were generally intended for pastoralism.

This type of agro-silvo-pastoral landscape reflected a sharecropping land management, based on diversification of farm crops for the family sustenance. In consequence of the end of sharecropping contracts (L. n. 756/1964; L. 203/1982) and transformation of local economy which was increasingly dependent on the main neighboring centres, the land management changed drastically.

Between 1954 and 1978 and, even more, between 1978 and 2020, the environmental units that characterized the landscape of the Valdarno Superiore had got a prevalence of arable crops, deciduous woods and lawns. In forty years, agricultural woody crops drastically decreased: the most of those still present were highly specialized and intensive, to the detriment of the traditional ones and/or the promiscuous ones, almost completely disappeared. Arable crops, mostly specialized and intensive, were characterized by considerably large ‘patches’ and lacking in drainage channels and ecological corridors. Besides the abandonment of agriculture in favour of other activities (mostly related to the tertiary sector) led to the re-naturalization of the pre-existing agricultural areas with consequent growth of herbaceous, shrub and arboreal vegetation.

Also in Stromboli village there was a progressive simplification of the landscape mosaic between 1954 and 2020: the overall number of ‘patches’ and variety of crops were reduced and some land uses prevailed on others in terms of overall surface extension.

In 1954 the most of agricultural lands were cultivated with specialized vineyards or promiscuous crops (i.e. olive groves and citrus groves) and agricultural woody crops, mostly terraced, were organized in rows or random order. The arable land, as well as the vegetable gardens, were located between the coastline and the main urban settlement, near the house and where the less steep morphology could allow its processing. Between one crop and another, there were areas with evolving herbaceous and shrub vegetation, with a high biodiversity of flora and fauna. Arable crops, as well as vegetable gardens, were located near houses between the coastline and the main urban settlement, where the morphology was less steep. Between one crop and another there

were areas with herbaceous and shrub vegetation evolving, with a high biodiversity of flora and fauna. Slopes above the urban settlement were characterized by re-naturalized terraced olive groves in a state of abandonment and/or shrubberies and Mediterranean bushes.

This type of agro-silvo-pastoral landscape reflected a land management based on diversification of farm crops, to guarantee the family sustenance and trades with the mainland or the other island of Aeolian archipelago.

However, the considerable surface extension of re-naturalized terraced olive groves, which were in a state of abandonment and mixed with endemic species of Mediterranean bushes, shown strong changes in the local economy, which began in the early 1900s: a progressive process of depopulation of lands, linked to the decline in wine production due to the destruction of vineyards by phylloxera (Alleruzzo Di Maggio, 1975), added to the 1930 eruption (Rittmann, 1931) which destroyed many houses in Stromboli and Ginostra, inducing the population to move away from the island.

Between 1954 and 1978 and, even more, between 1978 and 2020, the environmental units that characterized the landscape of Stromboli had got a prevalence of shrubberies and Mediterranean bushes in the most inaccessible areas, re-naturalized olive groves in a state of abandonment mixed with shrubberies and Mediterranean bushes, uncultivated areas interspersed with small vegetable gardens, specialized crops or promiscuous crops for family use. In almost forty years, above all agricultural woody crops drastically reduced and were replaced by urbanization and uncultivated areas. Besides the abandonment of agriculture in favour of other activities (mostly related to the tertiary sector, especially tourism) led to the re-naturalization of the pre-existing agricultural areas with consequent growth of herbaceous and shrub vegetation.

Furthermore, following the paroxysmal events of the 3rd July and the 28th August 2019, many vegetated surfaces of the West, South-West and North-East slopes are without vegetation at the moment, due to the triggering of multiple wildfires related to the fallout of incandescent material (Turchi et al, 2020).

3.2 Territorial heritage

As widely described in Chapter 1, the *territorial heritage* is a set of values related to the physical, built and anthropic systems in their coevolutionary relationships throughout the history (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011), that is specifically made up of tangible and intangible heritage which represent the local identity.

The territorial heritage map (Ricasoli Map 6a; Ricasoli Map 6b; Stromboli Map 6a; Stromboli Map 6b; Stromboli Map 6c) has got two main function in the present research:

- 1) interpreting local persistences and permanences, in order to identify all those elements that represent the historical resistant structure of territory related to the occurrence of natural events, in both case studies;

- 2) using territorial heritage value to calculate the exposure of the elements at risk, so that the potential damage also includes the existence (or intrinsic) value of real estates. Generally, the existence value is not considered in risk analysis processes.

The territorial heritage map was realized by intersecting the historical evolution of urban and extra-urban settlement with land uses at several threshold. The selection process of the heritage elements and construction of the proper legend were carried out with the support of geological, geomorphological, hydrographical, and historical-cultural bibliographic information. Field surveys and information, found in situ, were also important as well.

The elements of territorial heritage, which were analysed individually and in a broader system of interdependent relationships, were divided according to the territorial heritage type:

- anthropic landscape heritage
- natural landscape heritage;
- cultural heritage;
- agricultural heritage;
- silvo-pastoral heritage.

A high, moderate or low heritage value was finally assigned to the elements in a qualitative way through expert judgement, according of the territorial heritage type to which they belong.

The value related to the landscape heritage (i.e. anthropic and natural) concerns local identity, perception and collective feeling, compared to one or more basic heritage elements. It can be considered as a further added value. The value related to cultural, agricultural and silvo-pastoral heritage concerns the nature of single elements in terms of persistences, permaneces and structural invariants instead.

3.2.1 Territorial heritage in Ricasoli and Stromboli

The classification, analysis and detailed interpretation of each heritage element in Ricasoli are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE TYPE		Description	Territorial heritage value
ANTHROPIC LANDSCAPE HERITAGE	High ground historical core system	<p>The <i>High ground historical system</i>, which concerns the village of Ricasoli (it originally was a castle and then became a village), consists of continuous fabric interspersed with hanging vegetable gardens and simple gardens.</p> <p>Residential buildings, which are mainly terraced houses or mixed houses, develop around the tower of the ancient medieval castle and Santa Maria church. Despite some localized transformations of buildings, the structures retain volumes and typical constructive characteristics of Tuscany Region. Therefore, the urban landscape of the ancient castle is full of permanences and</p>	<i>High</i>

		<p>persistences.</p> <p>The ancient infrastructures, which delimit the ancient historical core, are Il Giugno Road and the last part of Ricasoli Road. These infrastructures allow to enjoy the surrounding landscape which characterizes the geographical area: Pratomagno ridge and Arno river valley to the North-East, Chianti Senese mountains to the South/South-East.</p>	
	<p>Agricultural and wooded mosaic system</p>	<p>The landscape of <i>Agricultural and wooded mosaic system</i> concerns a large part of lands near the ancient historical core of Ricasoli, within altitudes not exceeding 250 m a.s.l.</p> <p>The identity elements of this kind of landscape are all those that characterize a large part of Valdarno Superiore, between the left bank of Arno river and Chianti Senese.</p> <p>Along the hilly slopes it's possible to find a complex landscape mosaic, composed of elementary 'patches' with vineyards and olive groves, interspersed with spit of lands of arboreal and shrub vegetation and large spaces with lawns, lawns-pastures and pastures. There are no terraced agricultural arrangements because of the very slight slopes of the area. Irrigated orchards and arable crops of cereals prevails in the plain.</p> <p>Within this complex agro-silvo-pastoral scenario, the sharecropping structure represent one of the most important key-elements of territorial heritage: on the one hand it reflects the land use management until the 50s ca.; on the other it can be considered an important structural invariant for the future territorial government.</p>	<p><i>High</i></p>
<p>CULTURAL HERITAGE</p>	<p>Buildings</p>	<p><i>Ancient buildings</i>, already present in 1954.</p> <p>The building structures are built using local materials (i.e. unreinforced masonry walls with regular stone/blocks or clay bricks and roof with tiles on timber beam/joist ceiling) and traditional typologies: residential buildings (i.e. terraced house, mixed house, and farmhouse), productive buildings (i.e. barns), religious buildings (i.e. churches and votive shrines).</p> <p>The residential buildings have got the typical construction characteristics of Tuscany Region: in case of farmhouses, some spaces are developed indoors and some others outdoors, according to the peculiarities of sharecropping structure (both domestic and sustenance activities took place inside main buildings and agricultural outbuildings); in</p>	<p><i>High</i></p>

		<p>case of terraced houses and mixed houses, spaces are generally developed indoors, maintaining a direct relationship with the public open spaces and neighbourhood roads.</p> <p>The compact and continuous fabric is located at about 250 m a.s.l., along primary infrastructures (i.e. Ricasoli Road and Il Giugno Roads). The discontinuous fabric and isolated buildings are located along secondary infrastructures which descend from the hill to the foothill area.</p>	
		<p><i>Recent buildings</i>, built after 1954.</p> <p>The building structures are built using different materials (i.e. reinforced concrete walls, and reinforced concrete slabs), respecting place identity; the most used building typologies are terraced houses, villas and cottages.</p> <p>These buildings are mostly isolated except for the terraced houses that compose the continuous and discontinuous fabric.</p>	Moderate
	Adjacent areas	<p>More or less recent <i>adjacent areas</i> of private and public buildings.</p> <p>In the case of farmhouses, until the 50s the adjacent area was an integral part of the house because it allowed to carry out domestic, agricultural and pasture activities. Nowadays, only in some sporadic cases the same functions persist without any variation.</p> <p>The most of adjacent areas were transformed through: new paved surfaces, new building extensions, transformation of vegetable gardens in simple gardens and/or parking areas.</p>	Moderate
	Infrastructures	<p><i>Ancient infrastructures</i>, already present in 1954.</p> <p>They are divided into primary and secondary infrastructures: the first ones, built along the ridge where Ricasoli village is located, connect the settlement with Montevarchi town (primarily through the original Cassia Nova road, along the left bank of the Arno river); the second ones, built in the foothill area, represent the capillary infrastructure network that connects the sharecropping farmhouses.</p>	High
		<p><i>Recent infrastructures</i>, built after 1954.</p> <p>They are divided into secondary infrastructures and access roads to private and public buildings.</p>	Moderate

	Urban green areas	<p><i>Urban green areas</i>, intended to playground, leisure, etc.</p> <p>The only park in Ricasoli is located along Ricasoli Road, near the recent expansion area. Both the greenery and urban equipment are scarce and not well designed (there are only some park benches).</p>	<i>Low</i>
AGRICULTURAL HERITAGE	Vineyard	<p><i>Traditional vineyards</i>, more or less recent, with variable surface extension.</p> <p>The persistent ancient vineyards, not completely transformed, are organized in well-spaced rows, in relation to not-mechanized agricultural practices.</p> <p>Despite their drastic decrease in almost seventy years (due to: the replacement with intensive irrigated arable crops, vineyards or olive groves), they are nevertheless fundamental for two substantial reasons, at the moment:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) they are the clear evidence of the ancient sharecropping structure (with small 'patches' and different crop species), used to the land management and functional to the peasant family sustenance; 2) they are the evidence of local agricultural practices, knowledge and traditions, respecting soil and water resources. <p>They represent one of the most significant permanences of the Valdarno Superiore as well as an identity element of the rural landscape.</p> <p>The ancient vineyards may underwent explanting and subsequent re-planting of new vine plants: in this case the rows are less-spaced, in relation to the modern agricultural practices. Although they reflect the intensive mechanized agricultural management, the small size of 'patches' (i.e. <2.000 m²) does not allow to classify them as specialized crops for industrial production.</p> <p>Even the recent traditional vineyards are sustainable as the ancient ones: the crops can be less or more dense but, in both cases, they are the expression of local agricultural practices.</p> <p>The most of vineyards are not terraced because the slopes are very slight.</p>	<i>High</i>
		<p><i>Intensive vineyards</i>, generally recent, with variable surface extension.</p> <p>The 'patches', of medium or large size (i.e. >2.000 m²), are organized in less-spaced rows according to the upright agricultural</p>	<i>Moderate</i>

		arrangement, in relation to mechanized and intensive agricultural practices. The use of herbicides, pesticides and/or chemical fertilizers is aimed at maximizing production yields.	
	Olive groves	<p><i>Traditional olive groves</i>, more or less recent, with variable surface extension.</p> <p>The persistent ancient olive groves, not completely transformed, are composed by well-spaced olive trees (i.e. density <200 trees/ha), in relation to not-mechanized agricultural practices. The olive trees can be distributed in rows or random order.</p> <p>Despite their drastic decrease in almost seventy years (due to: the replacement with intensive irrigated arable crops, vineyards or olive groves; abandonment, subsequent re-naturalization and growth of herbaceous, shrub and arboreal vegetation), they are nevertheless fundamental for two substantial reasons, at the moment:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) they are the clear evidence of the ancient sharecropping structure (with small 'patches' and different crop species), used to the land management and functional to the peasant family sustenance; 2) they are the evidence of local agricultural practices, knowledge and traditions, respecting soil and water resources. <p>They represent one of the most significant permanences of the Valdarno Superiore as well as an identity element of the rural landscape.</p> <p>The ancient olive groves may underwent explanting and subsequent re-planting of new olive trees: in this case the trees are less-spaced (i.e. density between 200 and 400 trees/ha), in relation to the modern agricultural practices. Although they reflect the intensive mechanized agricultural management, the small size of 'patches' (i.e. <2.000 m²) does not allow to classify them as specialized crops for industrial production.</p> <p>Even the recent traditional olive groves are sustainable as the ancient ones: the crops can be less or more dense but, in both cases, they are the expression of local agricultural practices.</p> <p>The most of olive groves are not terraced because the slopes are very slight.</p>	<i>High</i>
		<i>Intensive olive groves</i> , generally recent, with variable surface extension.	<i>Moderate</i>

		The 'patches', of medium or large size (i.e. >2.000 m ²), are composed by less-spaced olive trees (i.e. density between 200 and 400 trees/ha), in relation to mechanized and intensive agricultural practices.	
	Orchards	<p><i>Orchards</i>, more or less recent, distributed near farmhouses and/or near the other isolated buildings.</p> <p>The 'patches', of small size (i.e. <2.000 m²) and organized by rows, are not intensive but rather for family use.</p>	<i>High</i>
	Irrigated arable crops	<p><i>Traditional irrigated arable crops</i>, more or less recent, with variable surface extension. They are located in the plain and are mainly intended for cereal cultivation.</p> <p>The persistent ancient arable crops, not completely transformed, are characterized by 'patches' of small size (i.e. <2.000 m²) and suitable drainage channel network of superficial water.</p> <p>It is possible to find herbaceous and shrub riparian vegetation, which facilitates the absorption of rainwater and reduces its erosive action.</p> <p>Despite their drastic decrease in almost seventy years (due to: replacement with intensive irrigated arable crops; abandonment, subsequent re-naturalization and growth of herbaceous, shrub and arboreal vegetation), they are nevertheless fundamental for two substantial reasons, at the moment:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) they are the clear evidence of the ancient sharecropping structure (with small 'patches' and different crop species), used to the land management and functional to the peasant family sustenance; 2) they are the evidence of local agricultural practices, knowledge and traditions, respecting soil and water resources. <p>They represent one of the most significant permanences of the Valdarno Superiore as well as an identity element of the rural landscape.</p> <p>Even the recent traditional irrigated arable crops are sustainable as the ancient ones: also in this case they are characterized by 'patches' of small size (i.e. <2.000 m²) and suitable drainage channel network of superficial water.</p>	<i>High</i>

		<p><i>Intensive irrigated arable crops</i>, generally recent, with variable surface extension. They are located in the plain and are mainly intended for cereal cultivation.</p> <p>The new arable crops are characterized by ‘patches’ of medium or large size (i.e. <2.000 m²) and drainage channel network of superficial water which is distributed only along the perimeter, in relation to mechanized and intensive agricultural practices. The large dimension of crops (because of the union of several elementary ‘patches’) and the use of herbicides and/or chemical fertilizers are going to reduce the biodiversity, with serious consequences on the agricultural landscape.</p> <p>The absence of a dense system of drainage channel network, together with the scarcity of herbaceous and shrub riparian vegetation, increases the surface runoff with the risk of hydrogeological instability phenomena.</p>	Moderate
	Vegetable gardens	<p><i>Vegetable gardens</i>, more or less recent, distributed near farmhouses and/or near the other isolated buildings.</p> <p>The ‘patches’, of very small size (i.e. <2.000 m²), are intended for horticultural species for family use.</p>	Moderate
	Uncultivated areas	<p><i>Uncultivated areas</i>, spread in the rural territory.</p> <p>These areas, in a state of abandonment, were previously cultivates. Although they are characterized by weed and ruderal herbaceous species and/or grassy species, however uncultivated areas can be considered “potential territory”, useful for agricultural purposes.</p>	Low
	Greenhouses	<p><i>Greenhouses</i>, intended for specialized horticultural production of medium or large farms.</p> <p>The environmental impact is particularly relevant and the visual impact on the landscape is not less important.</p>	Low
SILVO-PASTORAL HERITAGE	Deciduous woods	<p><i>Deciduous woods</i>, mainly characterized by oak woods. The dominant species are turkey oak (i.e. quercus cerri) and downy oak (i.e. quercus petraea).</p> <p>Today, some areas are managed with the aim of producing wood, while others are affected by re-wilding (i.e. spontaneous renewal of the species) with an increase of endemic vegetation.</p>	High

	Lawns, lawns-pastures, pastures	<p><i>Lawns, lawns-pastures, pastures.</i></p> <p>Distributed between deciduous woods and crops, they consist of ruderal herbaceous species and/or grassy species, which can be considered an important ecological corridor with a high level of biodiversity of flora and fauna.</p> <p>These areas, characterized by heterogeneous vegetation, are generally intended for pastoralism or agricultural crops rotation.</p>	<i>High</i>
	Arboreal and shrub vegetation evolving	<p><i>Arboreal and shrub vegetation</i> in evolution. Located near wooded areas, it consists of endemic arboreal (i.e. turkey oak and downy oak) and shrubs (e.g. blackthorn, hawthorn, bramble, rose hips, etc.) species. This kind of vegetation spreads where there are no more anthropic activities: the abandonment of both pre-existing agricultural crops and woods cause the re-naturalization of lands by endemic arboreal species.</p> <p>This vegetation can be considered an important ecological corridor with a high level of biodiversity of flora and fauna.</p>	<i>Moderate</i>
	Poor or absent vegetation	<p><i>Poor or absent vegetation</i>, characterized by herbaceous species or by the total absence of vegetation.</p> <p>This kind of vegetation spreads where there are resulting areas: near the perimeter of roads, in the residential and agricultural adjacent areas or near the agricultural crops.</p>	<i>Low</i>
ENVIRONMENTAL HERITAGE	Drainage network	<p><i>Drainage network</i>, characterized by streams with a predominantly torrential regime and full of herbaceous, shrub and arboreal vegetation.</p> <p>It allows the outflow of surface water, reducing water stagnation near urbanized and/or agricultural areas. The drainage network can be considered an important ecological corridor with a high level of biodiversity of flora and fauna.</p>	<i>High</i>

Table 14 – Territorial heritage types, heritage elements and territorial heritage value in Ricasoli.

The classification, analysis and detailed interpretation of each heritage element in Stromboli are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE		Description	Territorial heritage value
ANTHROPIC LANDSCAPE HERITAGE	Anthropic settlement system	<p>The <i>Anthropic settlement system</i> consists of continuous, discontinuous or isolated fabric, characterized by aggregated or non-aggregated Aeolian buildings, mainly with residential and/or specialist function. Adjacent area is complementary to the house (especially in the case of residential buildings) and has got an intricate texture related to the presence of simple gardens, vegetable gardens and/or sheds.</p> <p>Further complexity is given by the agricultural surfaces (terraced or non-terraced) near buildings; these areas are often mixed with herbaceous, shrub and arboreal vegetation evolving. There are mainly mixed agricultural woody crops (i.e. olive groves and citrus groves) for the family sustenance and some vineyard for the malvasia wine production.</p> <p>The settlement, full of permanences and persistences, is particularly various from the coastline to the centre, although it presents the general characteristics of the typical Aeolian anthropic landscape.</p>	<i>High</i>
	Ridge paths system	<p>The landscape of the <i>Ridge paths system</i> concerns the paths used to reach Sciara del Fuoco, crater area and Moon Valley. From Stromboli village to Ginostra village tracks are well maintained: whenever they are affected by volcanic fallout, they are immediately restored.</p> <p>These tracks, already present in 1954, allow to enjoy the natural volcanic landscape that characterizes the site. Along the tracks, in the North-East side of the volcano near Sciara del Fuoco, it's possible to find some observation point and two permanent monitoring stations of the slope (one at 190 m a.s.l. and another at 400 m a.s.l.).</p>	<i>High</i>
	Ancient terraced olive groves system	<p>The landscape of the <i>Ancient terraced olive groves system</i> concerns a large part of the slopes of the island, up to 600-700 m a.s.l.</p> <p>The areas, characterized by ancient olive groves, are considerably reduced in terms of number of 'patches' and superficial extension, following the paroxysmal events of July and August 2019. To date, only terraced structures persist.</p>	<i>Moderate</i>

		<p>Despite terraced olive groves are re-naturalized and mixed with shrubberies and Mediterranean bushes, they are an important element of territorial heritage: this crops are the evidence of a different land use management until 50s ca., not only because of agricultural production but also because of surface water drainage and slope containment.</p> <p>Terraced olive groves, which can be defined “potential territory”, may represent an important economic, environmental and landscape resource if properly managed.</p>	
NATURAL LANDSCAPE HERITAGE	Crateric area and Sciara del Fuoco system	<p>The <i>Crateric area and Sciara del Fuoco system</i> represents the natural landscape of the summit area and also of the North-West side of the volcanic island. The landscape transformations are very common because the territorial context undergoes frequent changes, in relation to the continuous volcanic activity.</p> <p>The system, which is a famous tourist attraction, is equipped with tracks and rest areas, in order to enjoy Sciara del Fuoco, craters and Moon Valley.</p>	<i>High</i>
CULTURAL HERITAGE	Buildings	<p><i>Ancient buildings</i>, already present in 1954. The building structures are built using local materials (i.e. unreinforced masonry walls with irregular stone/blocks, roof with joist ceiling, wattle, local stones, lapilli and lime) and traditional typologies: residential buildings (i.e. aggregate or independent houses, and ovens), productive buildings (i.e. shed for agriculture and fishing activities, caldare, and mills), religious buildings (i.e. churches, votive shrines, and tombs).</p> <p>The residential buildings have got the typical construction characteristics of Aeolian archipelago: some spaces are developed indoors and some others outdoors (i.e. <i>bagghiu</i>, which is the terrace; <i>pulèra</i>, which is the colonnade; <i>loggia</i>, which is the canopy), according to the domestic and family sustenance activities.</p> <p>The compact and continuous fabric is located between 20 and 50 m a.s.l., along primary infrastructures (i.e. Roma Road and Vittorio Emanuele II Roads). The discontinuous fabric and isolated buildings are located along secondary infrastructures which are perpendicular to the coastline (connecting Roma Road/Vittorio Emanuele II Road and Marina Road/Regina Elena Road).</p>	<i>High</i>

		<p><i>Recent buildings</i>, built after 1954. The building structures are built using different materials (i.e. reinforced concrete walls and reinforced concrete slabs), respecting traditional building typologies and place identity. These buildings are mostly isolated but sometimes they make up the continuous fabric, because they complete pre-existing buildings.</p>	Moderate
	Adjacent areas	<p>More or less recent <i>adjacent areas</i> of private and public buildings. In the case of residential buildings, the adjacent area (partially occupied by large terraces with canopies, in Aeolian style) is considered an integral part of the house. Until the 50s adjacent areas allowed to carry out domestic activities such as the drying of tomatoes, figs and grapes, the use of external oven, the laundry, etc. The most of adjacent areas were transformed through: new paved surfaces, new building extensions, transformation of vegetable gardens in simple gardens.</p>	Moderate
	Infrastructures	<p><i>Ancient infrastructures</i>, already present in 1954. They are divided into primary and secondary infrastructures: the first ones, parallel to the contour lines, are developed between 0 and 50 m a.s.l.; the second ones, perpendicular to the primary infrastructures, connect the coastline to the inland areas.</p>	High
		<p><i>Recent infrastructures</i>, built after 1954. They are divided into primary infrastructures, secondary infrastructures and access roads to private and public buildings. The primary and secondary infrastructures, mostly built in conjunction with ports or helipads, improve the general use of the waterfront and decrease the traffic in the historical centre. However, in consequence of their construction, a large sector of the coast was strongly impacted to the detriment of the dune ecosystem.</p>	Moderate
	Cemeteries	<p><i>Cemeteries</i>, already present in 1954. They are located in an elevated position, both in Stromboli and Ginostra. They were not particularly transformed over time.</p>	High
	Archaeological areas	<p><i>Archaeological areas</i>, enhanced from the 50s. The archaeological site is a prehistoric</p>	High

		village of hut, date back to the Bronze Age (first half of the II millennium B.C.). It also shows the evidence of the Greek Age, because of the remnants of a necropolis. The site is located in an elevated position, near San Vincenzo church (i.e. loc. Timpone), in Stromboli village.	
	Urban green areas	<i>Urban green areas</i> , intended to playground, leisure, etc. The only park of the island is located along Vittorio Emanuele II Road, near sport facilities. Both greenery and urban equipment are scarce and not well designed (there are only some park benches and playground).	<i>Low</i>
	Sport facilities	<i>Sport facilities</i> , intended to football and five-a-side football. The only area for practicing sports is located along Vittorio Emanuele II Road, near urban green areas. Both football field and sport equipment are poorly maintained and not well designed.	<i>Low</i>
	Industrial areas, power stations	<i>Industrial areas and power stations.</i> There are three power stations on the island and only two of them are currently used: the main one is located near the coast, along Marina Road, and it's highly exposed to tsunami risk; the other one, a photovoltaic power station located in the North of Ginostra, is underused and highly exposed to volcanic risk. The quality of the installations is rather good, except for the third one located near San Vincenzo church (i.e. loc. Timpone), in a state of complete abandonment.	<i>Low</i>
	Helipads, harbors	<i>Helipads, harbors.</i> The most of harbors, with exception of Ficogrande pier, located in Stromboli village, and Ginostra pier, were enlarged and developed, following the events of 2002 (i.e. eruption, landslide and finally tsunamis). The new Ginostra pier, extremely used and in a good state of maintenance, is quite impacting from a visual point of view if compared to the small size of the pre-existing pier indeed. The Scari pier, located in Stromboli village, is extremely used during the summer season; the state of maintenance is fair and the visual impact on the coastline is low. The main helipad of the island, located in Stromboli village along the waterfront, is very impacting from an environmental point	<i>Low</i>

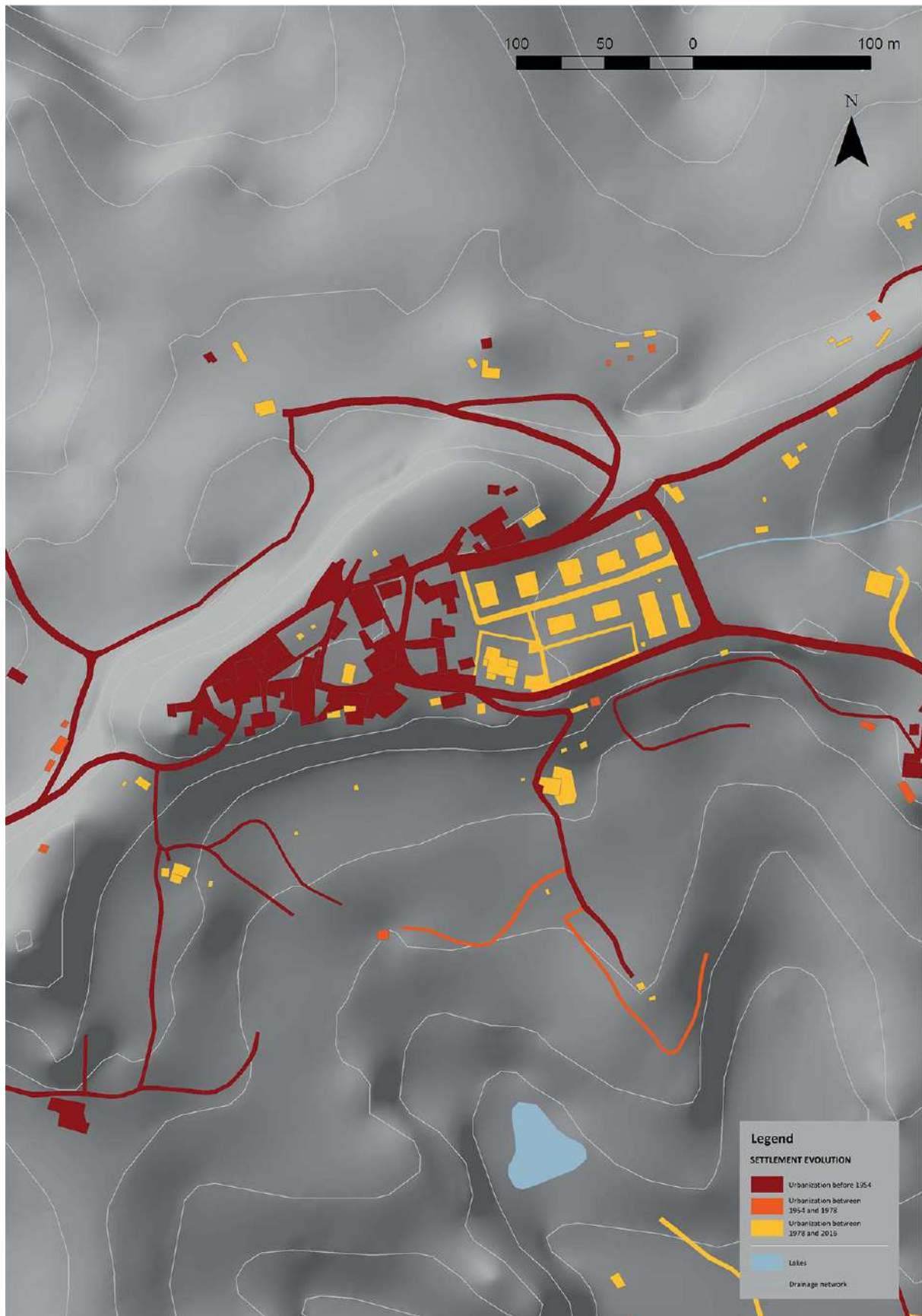
		of view, because it strongly interrupts the dune system of the area.	
	Landfills	<p><i>Landfills.</i></p> <p>The Stromboli landfill, located very close to the coastline, is intended for the temporary storage of waste (waste is usually transported to the mainland through containers, in a second moment).</p> <p>The landfill is very impacting from a visual and environmental point of view because it strongly interrupts the dune system of the area.</p>	<i>Low</i>
AGRICULTURAL HERITAGE	Vineyards	<p><i>Vineyards</i>, more or less recent, mainly intended for the malvasia wine production. These crops represent one of the most significant permaneces/persistences as well as an identity element of the rural landscape of the island, despite their small surface extension.</p> <p>The terraced vineyards, located along the slopes, could be promiscuous (mixed with caper corps) in the past. Until 30s they were aimed at the wine trade but in consequences of a progressive process of depopulation of lands (linked to a decline of wine production, due to the destruction of vineyards by phylloxera) and a significant transformation of the local economy from a touristic point of view, the wine production was drastically reduced to an exclusive family use.</p> <p>Recently new vineyards have been introduced, in order to resume the malvasia wine trade.</p>	<i>High</i>
	Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus)	<p><i>Mixed agricultural woody crops</i>, intended for oil, olives and citrus fruits production (i.e. oranges, grapefruits, lemons and cedars).</p> <p>These crops represent one of the most significant permaneces/persistences as well as an identity element of the rural landscape of the island, despite their small surface extension.</p> <p>The specialized olive groves, mostly terraced, could be promiscuous (mixed with caper corps) in the past. As vineyards, until 30s they were aimed at the oil trade but in consequences of the progressive process of depopulation of lands and the significant transformation of the local economy from a touristic point of view, the oil production was drastically reduced to an exclusive family use.</p> <p>Citrus fruits are distributed near houses and</p>	<i>High</i>

		<p>are not specialized but rather an essential element of the Aeolian property. The citrus tree can be distributed in a random order. Both olive groves and citrus are well maintained and the flammable fuel load is quite low.</p>	
	<p>Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes</p>	<p><i>Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes</i>, in a state of abandonment.</p> <p>The olive groves, located along the slopes up to 600-700 m a.s.l, are re-naturalized and mixed with shrubberies and Mediterranean bushes. The old dry-stone walls, which contain terraces, are depleted because of poor or absent maintenance.</p> <p>These arrangements, already present in 1954, are nevertheless fundamental for two substantial reasons, at the moment:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) they are the clear evidence of a different agricultural management of lands, functional to the peasant family sustenance and trades, until 30s; 2) they are the evidence of local agricultural practices, knowledge and traditions used to better manage particularly steep lands but also poor in soil and water resources; 3) they are the evidence of local agricultural practices, knowledge and traditions used to contain slopes where hydrogeological risk is high. <p>Olive groves are in a state of abandonment so the flammable fuel load is very high. However, they can be defined “potential territory” because represent an important resource, in terms of future territorial government and local agricultural production.</p>	<p>Moderate</p>
	<p>Uncultivated areas</p>	<p><i>Uncultivated areas</i>, spread near the urban settlement.</p> <p>These areas, in a state of abandonment, were previously cultivated.</p> <p>Although uncultivated areas are characterized by weed and ruderal herbaceous species and/or grassy species, they can be considered “potential territory”, useful for agricultural purposes.</p>	<p>Low</p>
<p>ENVIRONMENTAL HERITAGE</p>	<p>Drainage network</p>	<p><i>Drainage network</i>, characterized by streams with a predominantly torrential regime and full of herbaceous, shrub and arboreal vegetation.</p>	<p>High</p>

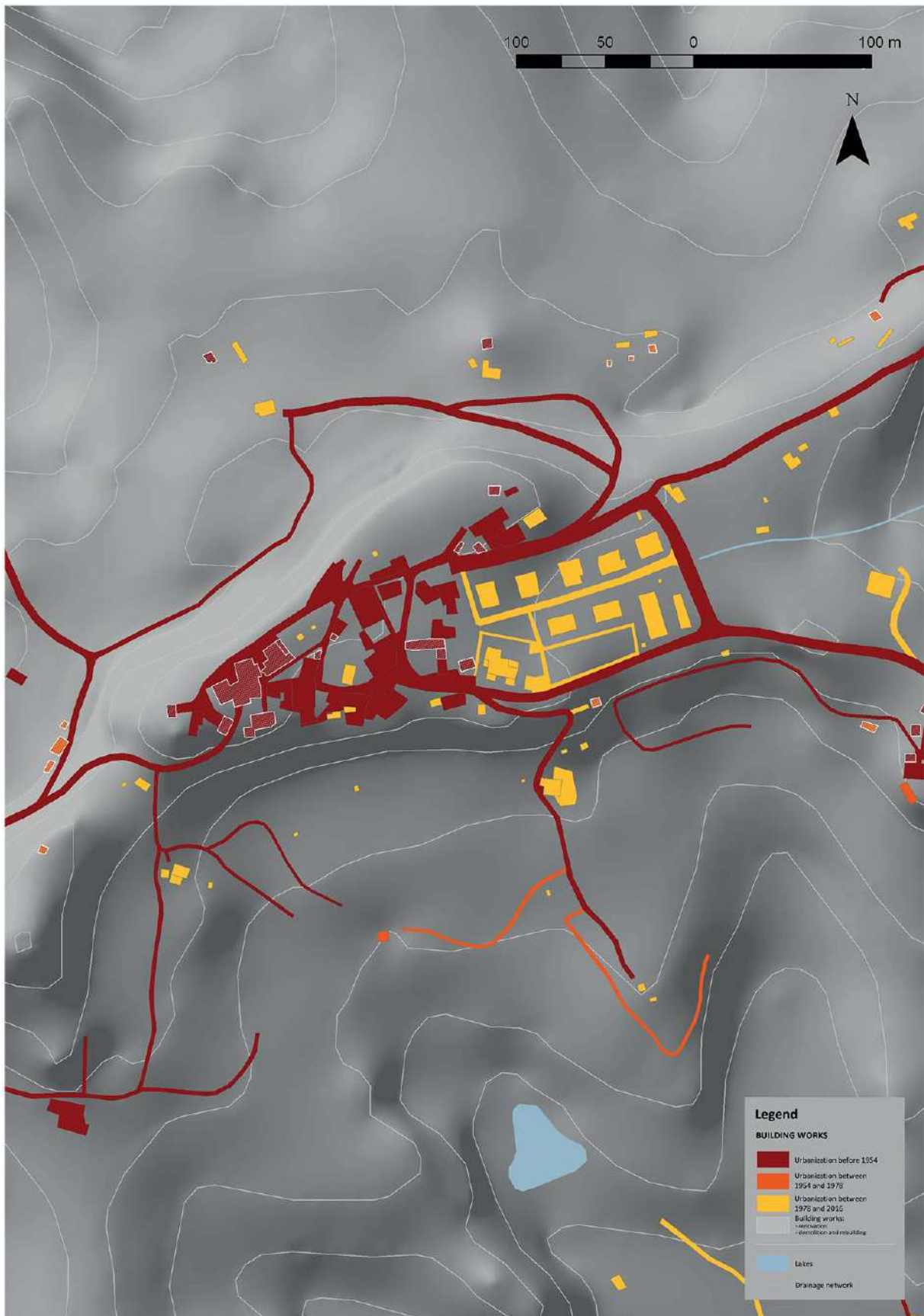
		It allows the outflow of surface water towards the coast (soils are shallow and water percolation is rather low), reducing water stagnation near urbanized and/or agricultural areas. The drainage network can be considered an important ecological corridor with a high level of biodiversity of flora and fauna.	
	Shrubberies and Mediterranean bushes	<p><i>Shrubberies and Mediterranean bushes</i> in evolution.</p> <p>Located along the drainage network and in the most inaccessible areas of the island (e.g. valleys, cliffs, escarpments, etc.), it mainly consists of endemic bushes species (e.g. broom, prickly pear, strawberry tree, etc.): the Mediterranean bush, which is more or less dense, is one of the identity elements of the Aeolian landscape and represents an important source of high biodiversity of flora and fauna.</p> <p>Where ancient olive groves are in a state of prolonged abandonment and without suffering fires due to paroxysmal events, shrubberies and bushes expanded to the point of becoming the main component.</p>	<i>High</i>
	Lava and lapilli fields	<p><i>Lava and lapilli fields</i> with absent vegetation, located near the summit area and along Sciara del Fuoco of the volcano.</p> <p>Lava and lapilli fields are one of the most important element of Stromboli landscape and they are not influenced by anthropic activities.</p>	<i>High</i>
	Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	<p><i>Cliffs and rocks with poor or absent vegetation</i>, located near the coastline, summit area or drainage network impluvium.</p> <p>They are not influenced by the anthropic activities and can be considered an important element of coastal and river ecosystems.</p>	<i>High</i>
	Herbaceous and shrub vegetation evolving	<p><i>Herbaceous and shrub vegetation evolving</i>, mainly located in less steep lands.</p> <p>It consists of endemic herbaceous and shrub species that can be considered an important ecological corridor with a high level of biodiversity of flora and fauna.</p> <p>This kind of vegetation spreads where there are no anthropic activities, generally near coastal and river ecosystems.</p>	<i>Moderate</i>
	Dunes, sands	<p><i>Dunes and sands</i>, more or less anthropized.</p> <p>Most of the coastline is intended for the storage of fishing boats, seaports and tourist</p>	<i>Moderate</i>

		<p>activities (e.g. beaches, bars, restaurants, info-points, etc.).</p> <p>The state of maintenance is moderate-high during the most part of the year while it's moderate-low during summer season because the high number of tourists does not facilitate the waste disposal, especially near the main harbour of Stromboli village.</p> <p>The coastal system, which is well preserved where anthropic activities are low or even absent, is characterized by high biodiversity: the fragile dune ecosystem is very rich in flora and fauna species, so it needs to be protected.</p>	
	Artificial rocks	<p><i>Artificial rocks</i>, used to coastal erosion reduction.</p> <p>They are located in Stromboli village (i.e. loc. Punta Lena) and represent an element with a strong visual impact.</p>	<i>Low</i>
	Fire-damaged areas	<p><i>Fire-damaged areas</i>, in which the total loss of pre-existing endemic vegetation occurred. To date, the involved areas are all those impacted by the paroxysmal events of the 3rd July and 28th August 2019.</p>	<i>Low</i>

Table 15 – Territorial heritage types, heritage elements and territorial heritage value in Stromboli.



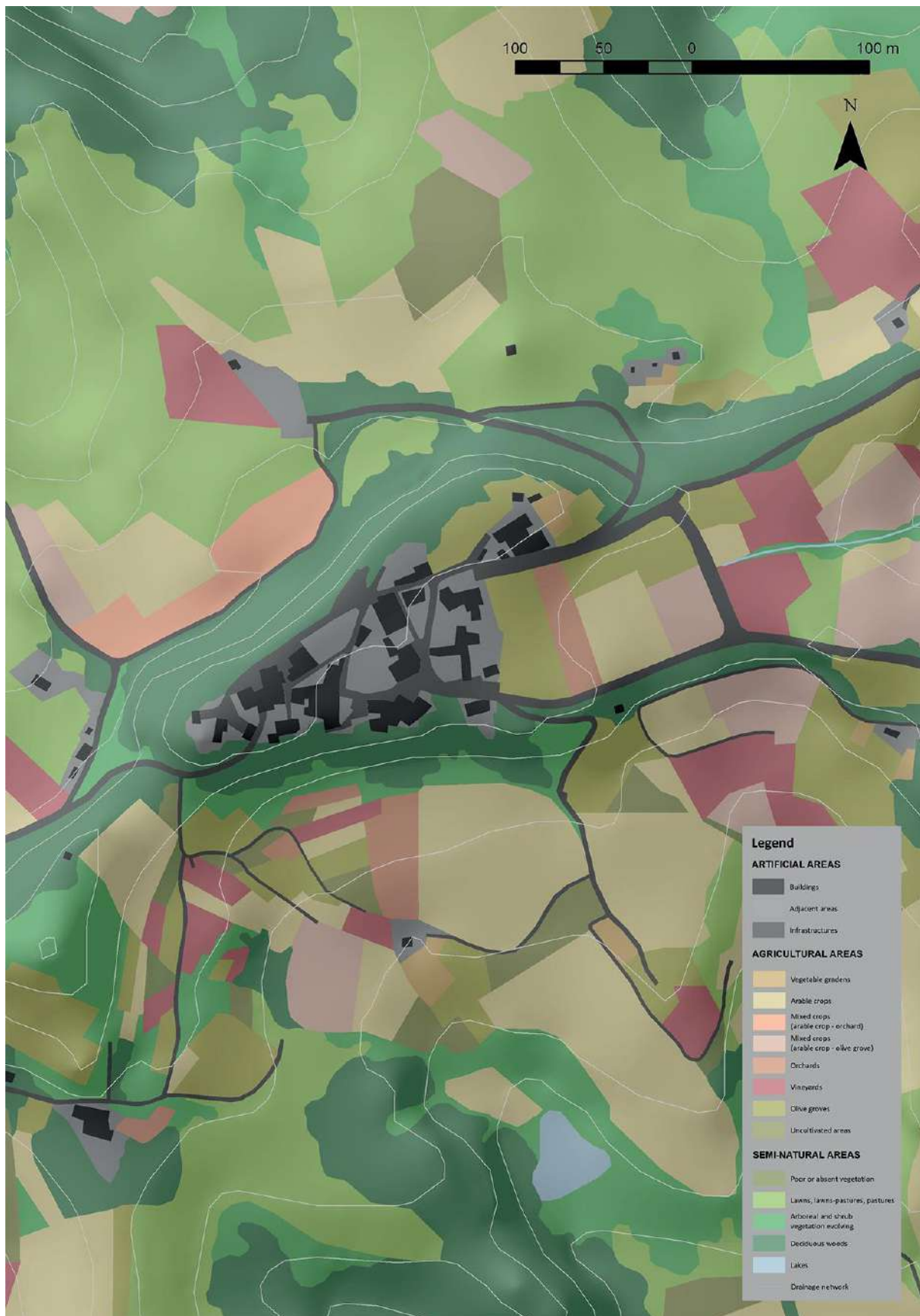
Ricasoli Map 2 – Historical evolution of the urban and extra-urban settlement (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 3 – Restoration/remodelling of buildings (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 4a – Land use at 1954 (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



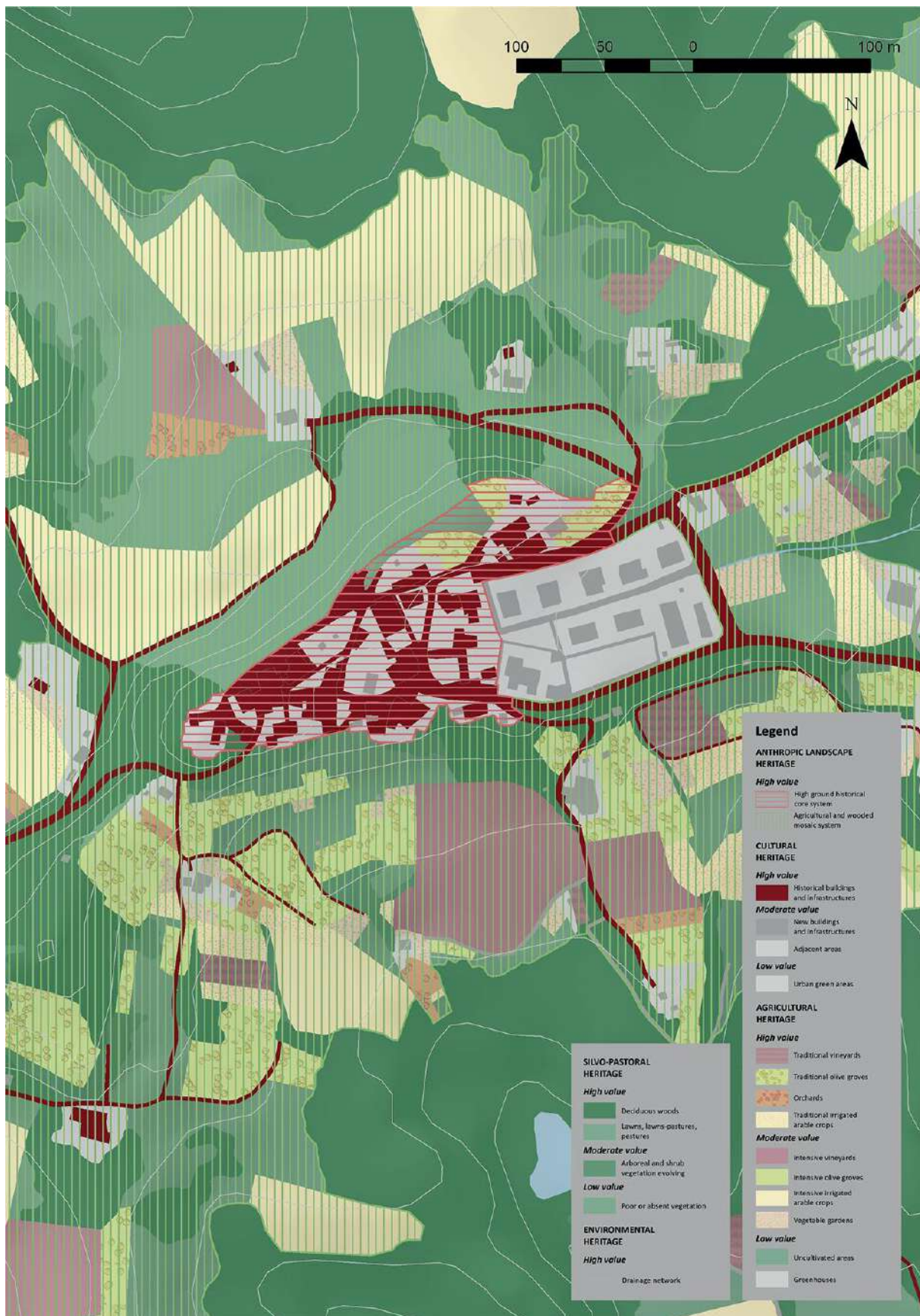
Ricasoli Map 4b – Land use at 1978 (Ricasoli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 4c – Land use at 2020 (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 5 – Land cover at 2020 (Ricasoli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 6a – Territorial heritage (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.

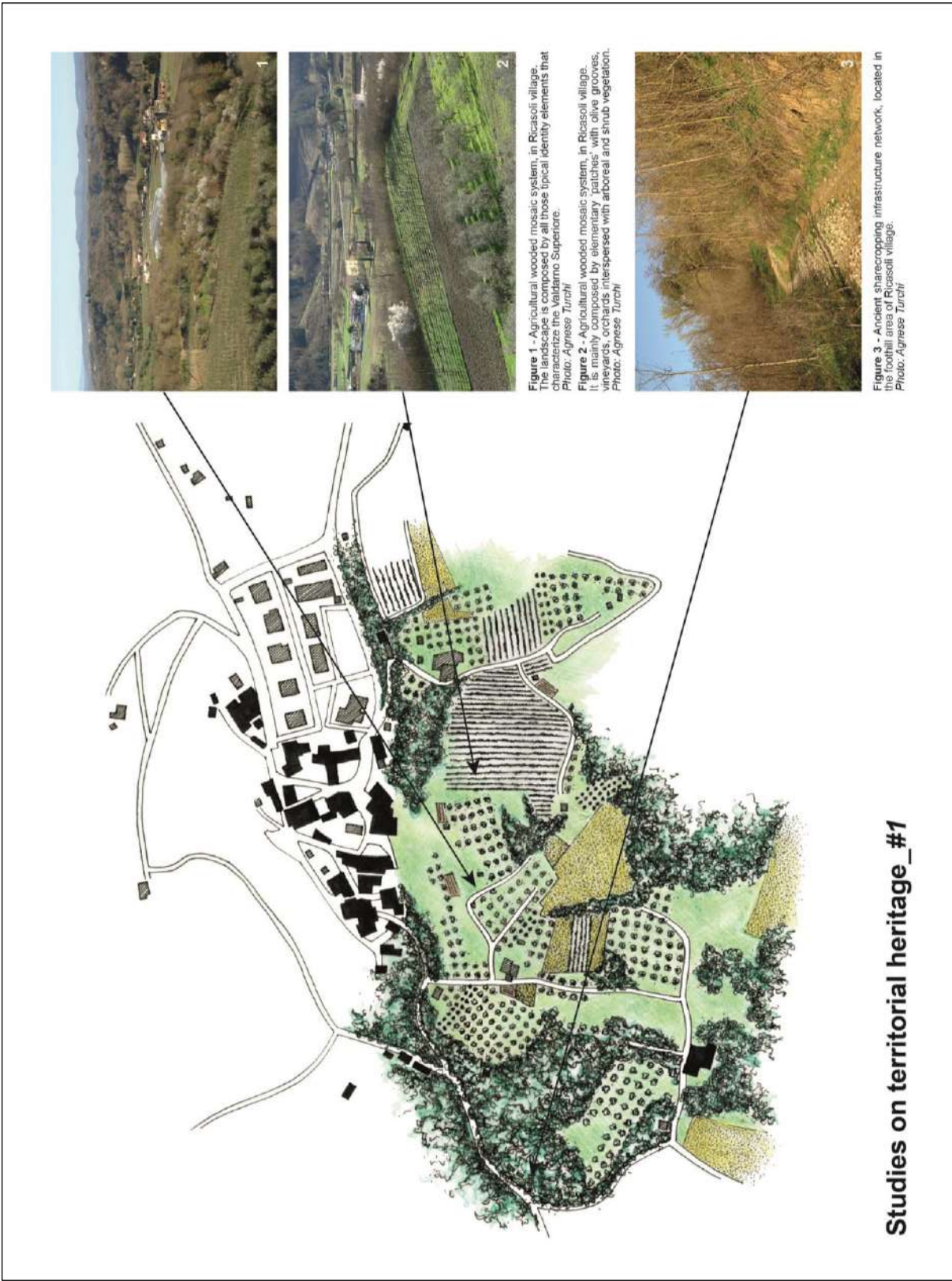


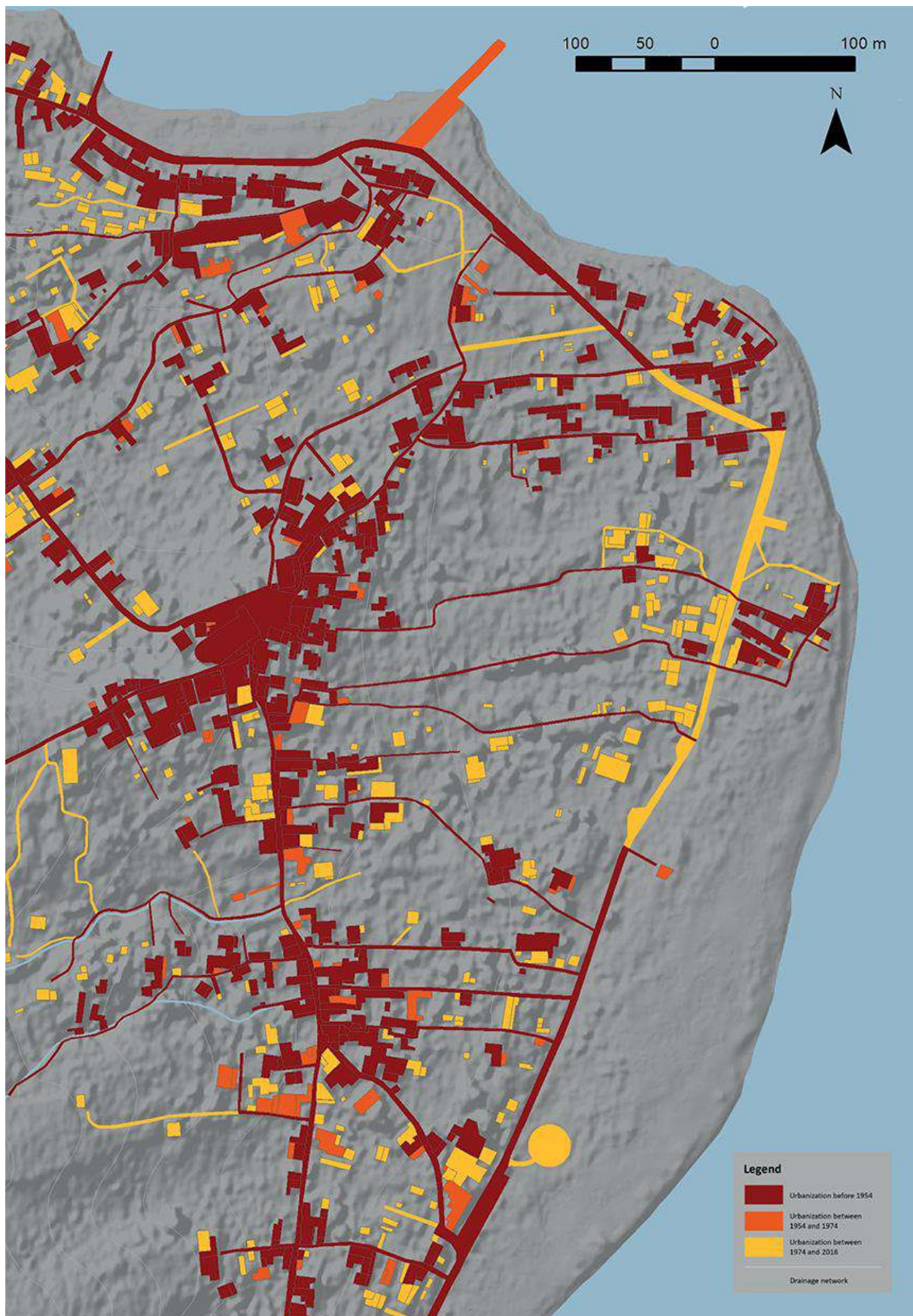
Figure 1 - Agricultural wooded mosaic system, in Ricasoli village. The landscape is composed by all those typical identity elements that characterize the Valdarno Superiore.
Photo: Agnese Turchi

Figure 2 - Agricultural wooded mosaic system, in Ricasoli village. It is mainly composed by elementary patches: with olive grooves, vineyards, orchards interspersed with arboreal and shrub vegetation.
Photo: Agnese Turchi

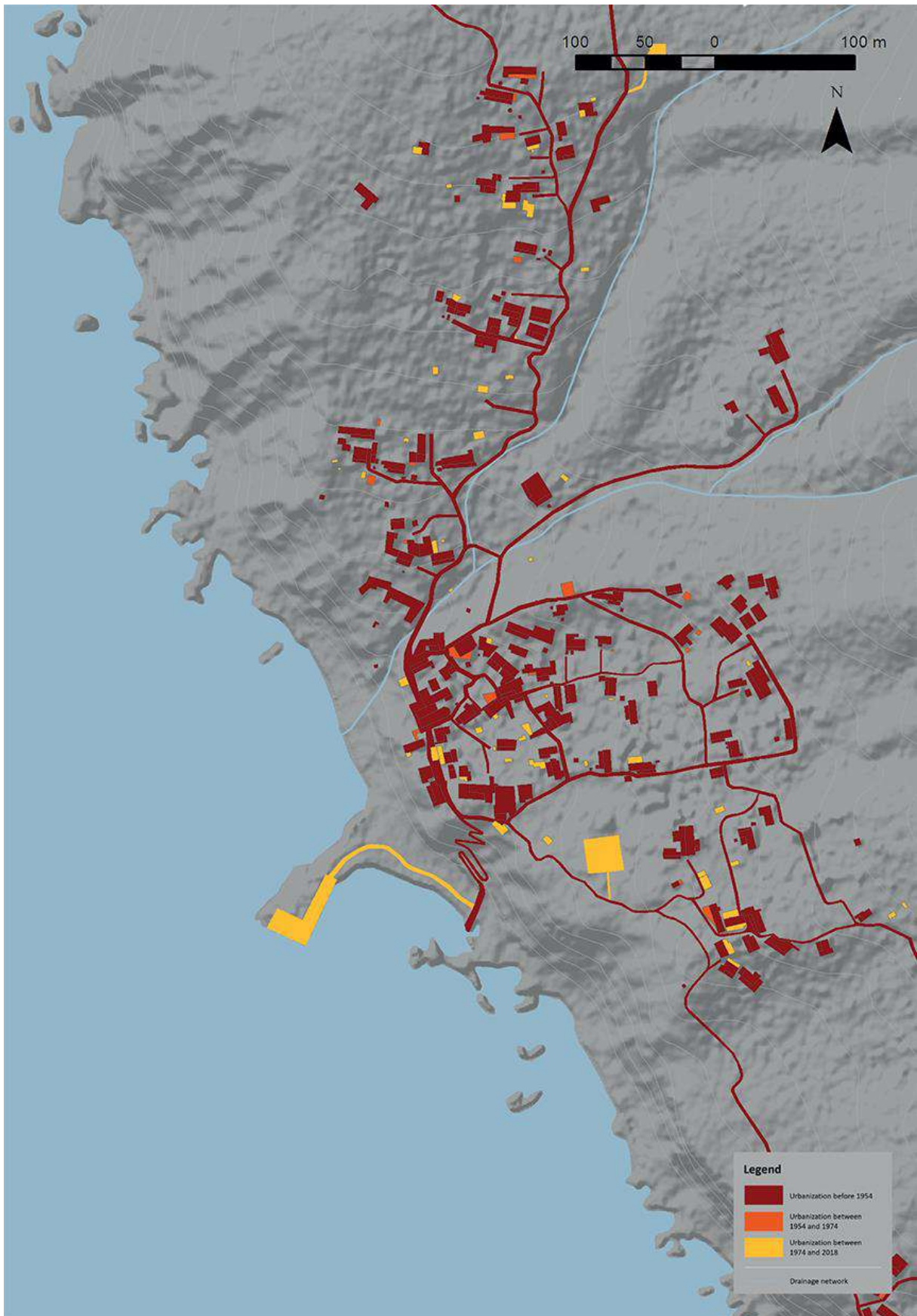
Figure 3 - Ancient sharecropping infrastructure network, located in the foothill area of Ricasoli village.
Photo: Agnese Turchi

Studies on territorial heritage_#1

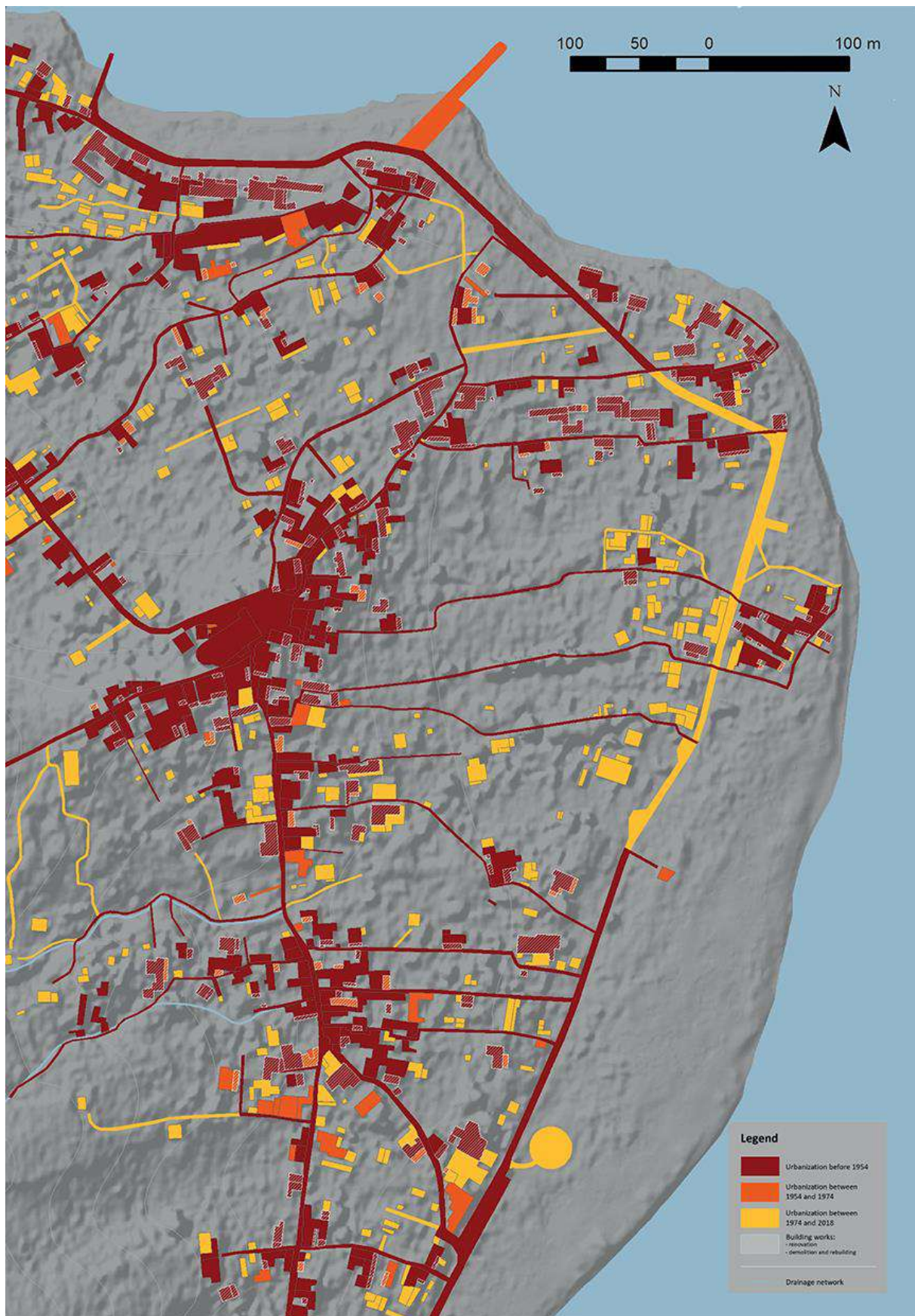
Ricasoli Map 6b – Studies on territorial heritage_#1 (Ricasoli village).



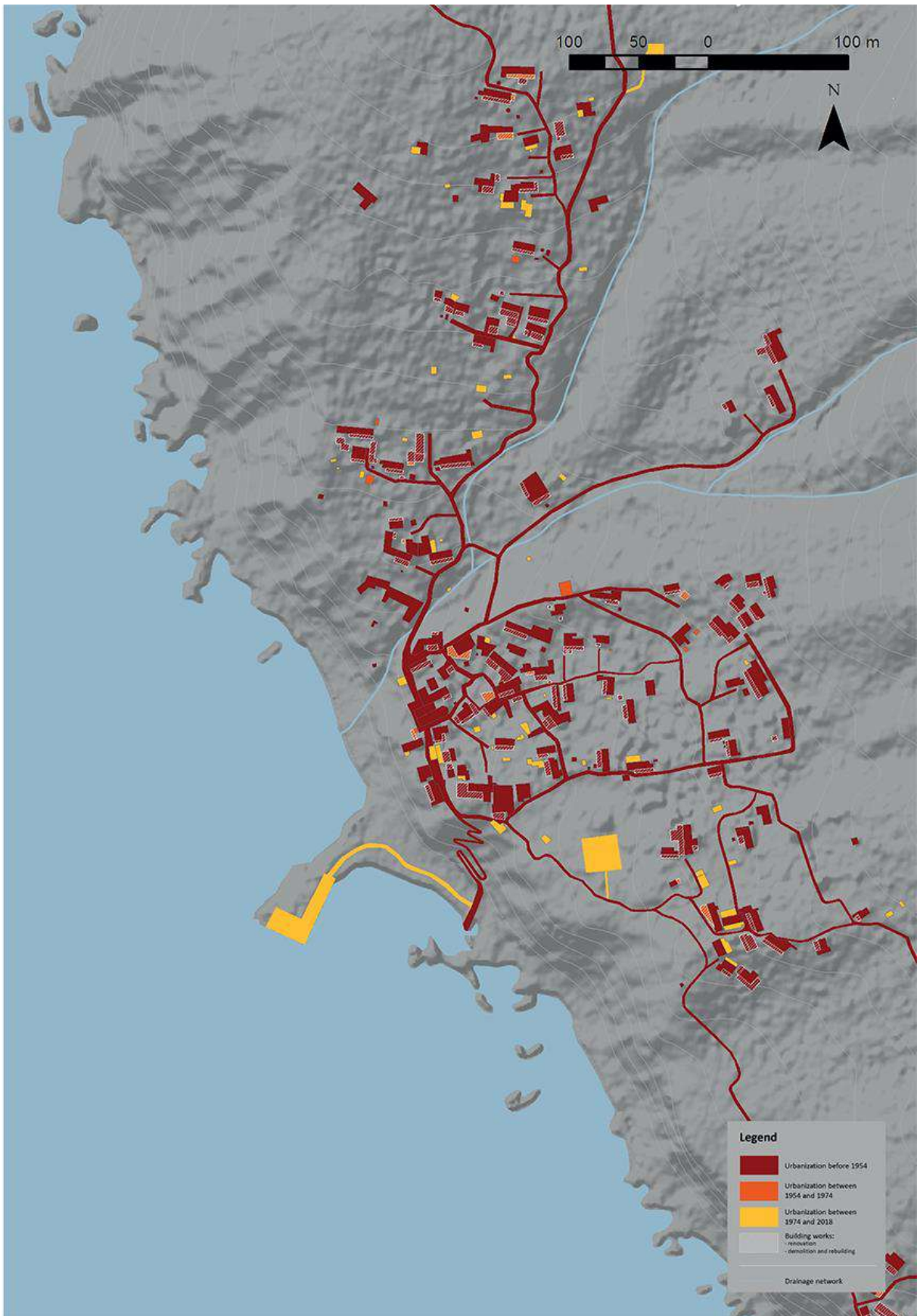
Stromboli Map 2 – Historical evolution of the urban and extra-urban settlement (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



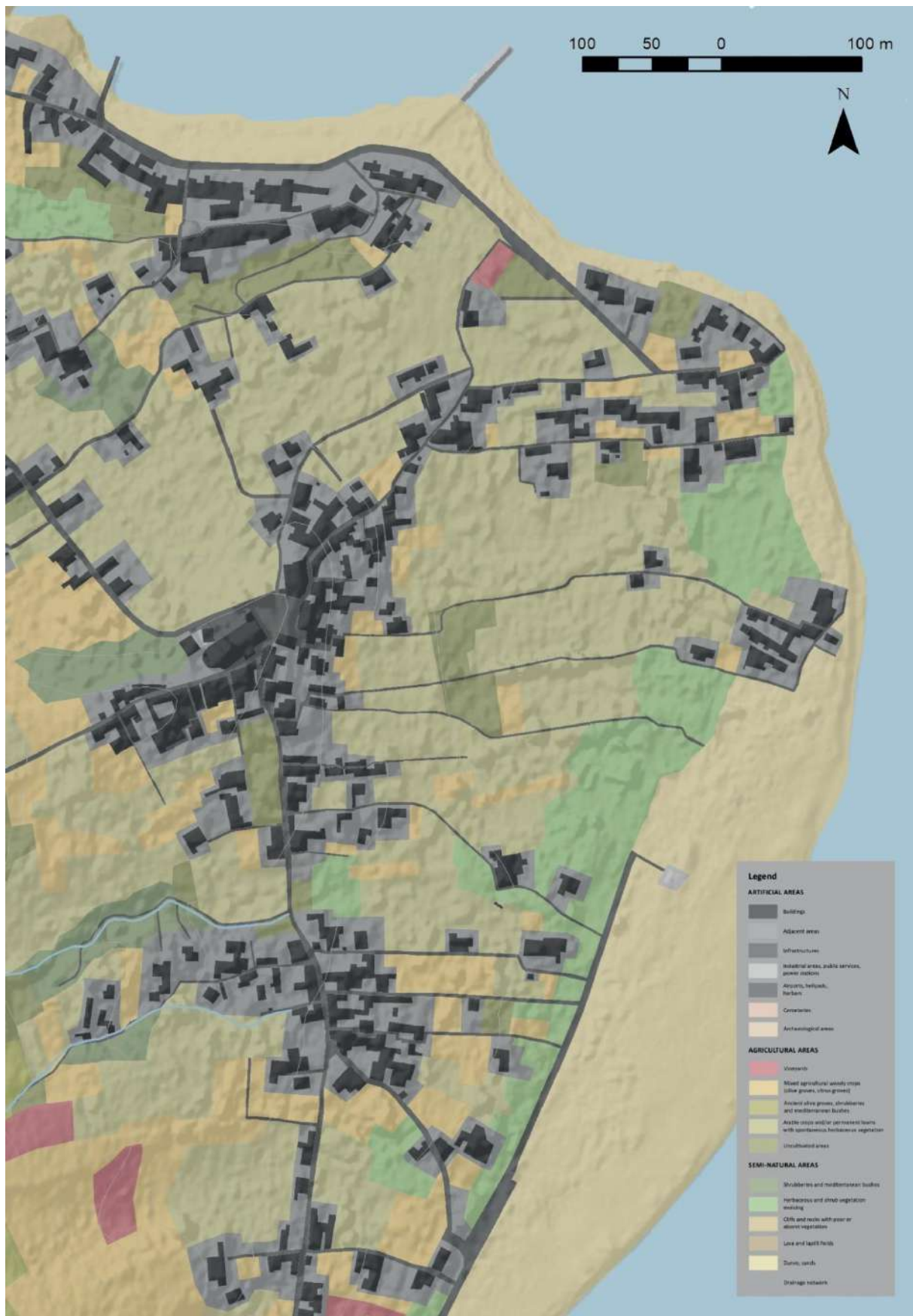
Stromboli Map 2 – Historical evolution of the urban and extra-urban settlement (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 3 – Restoration/remodelling of buildings (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



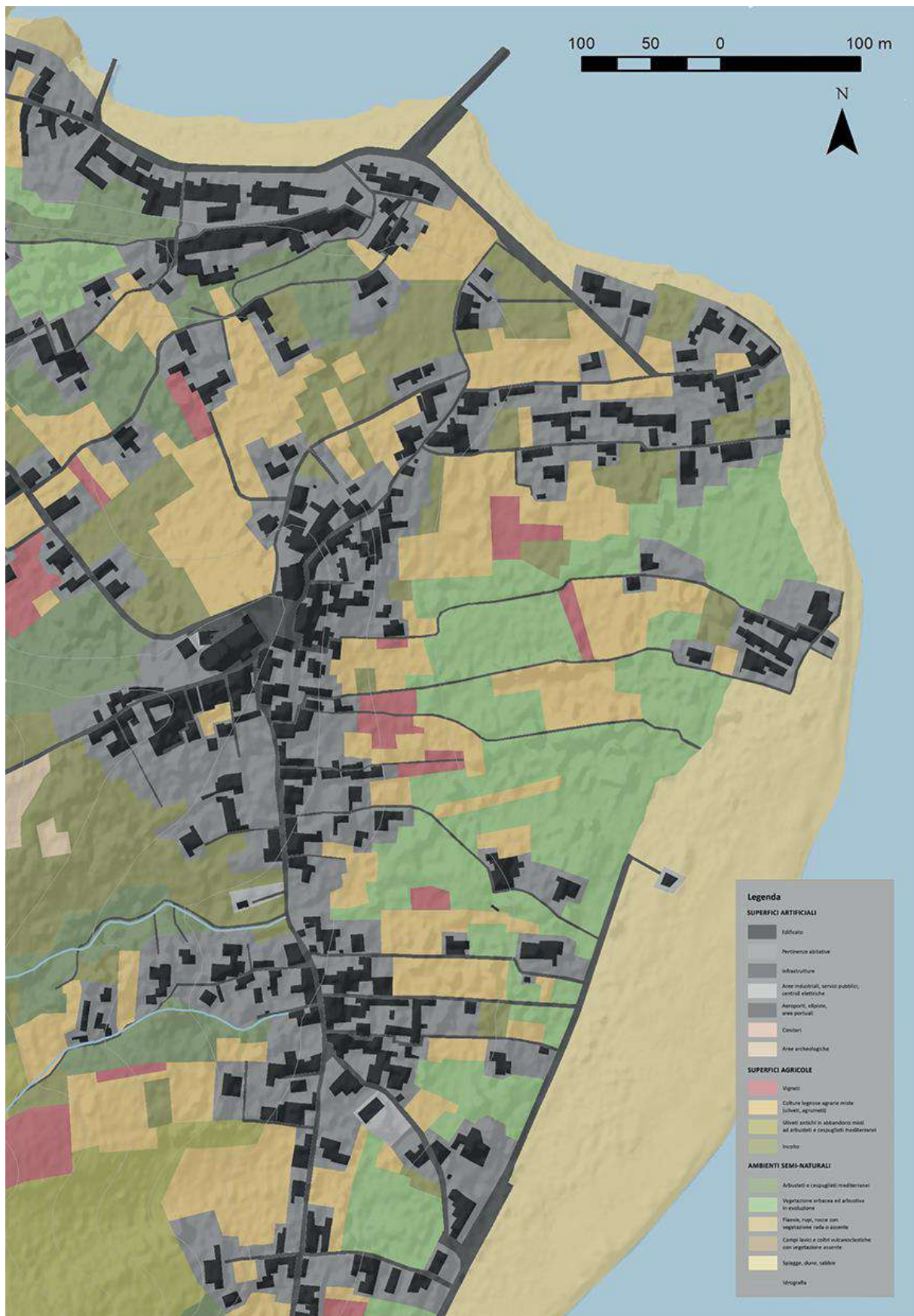
Stromboli Map 3 – Restoration/remodelling of buildings (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



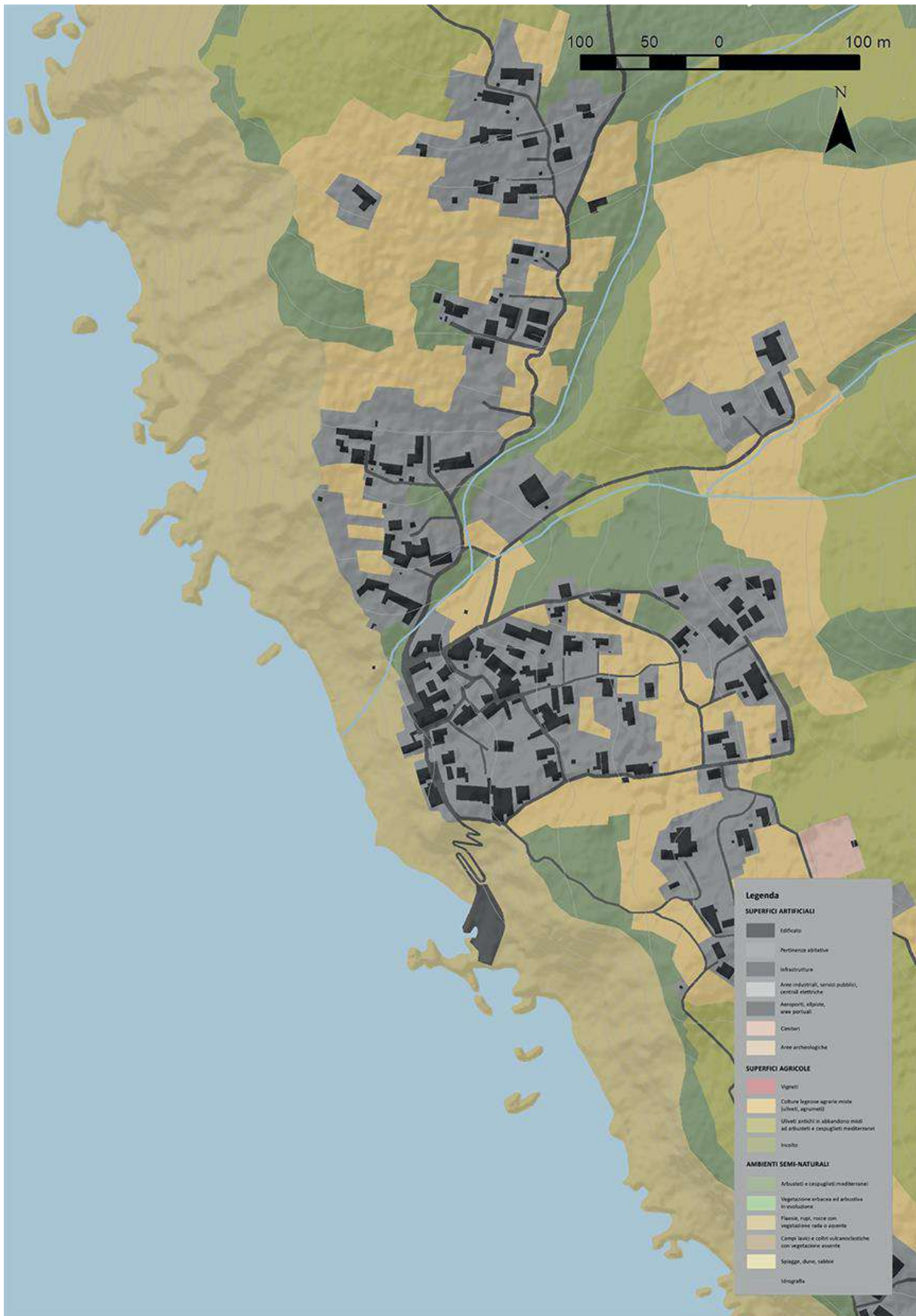
Stromboli Map 4a – Land use at 1954 (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 4a – Land use at 1954 (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



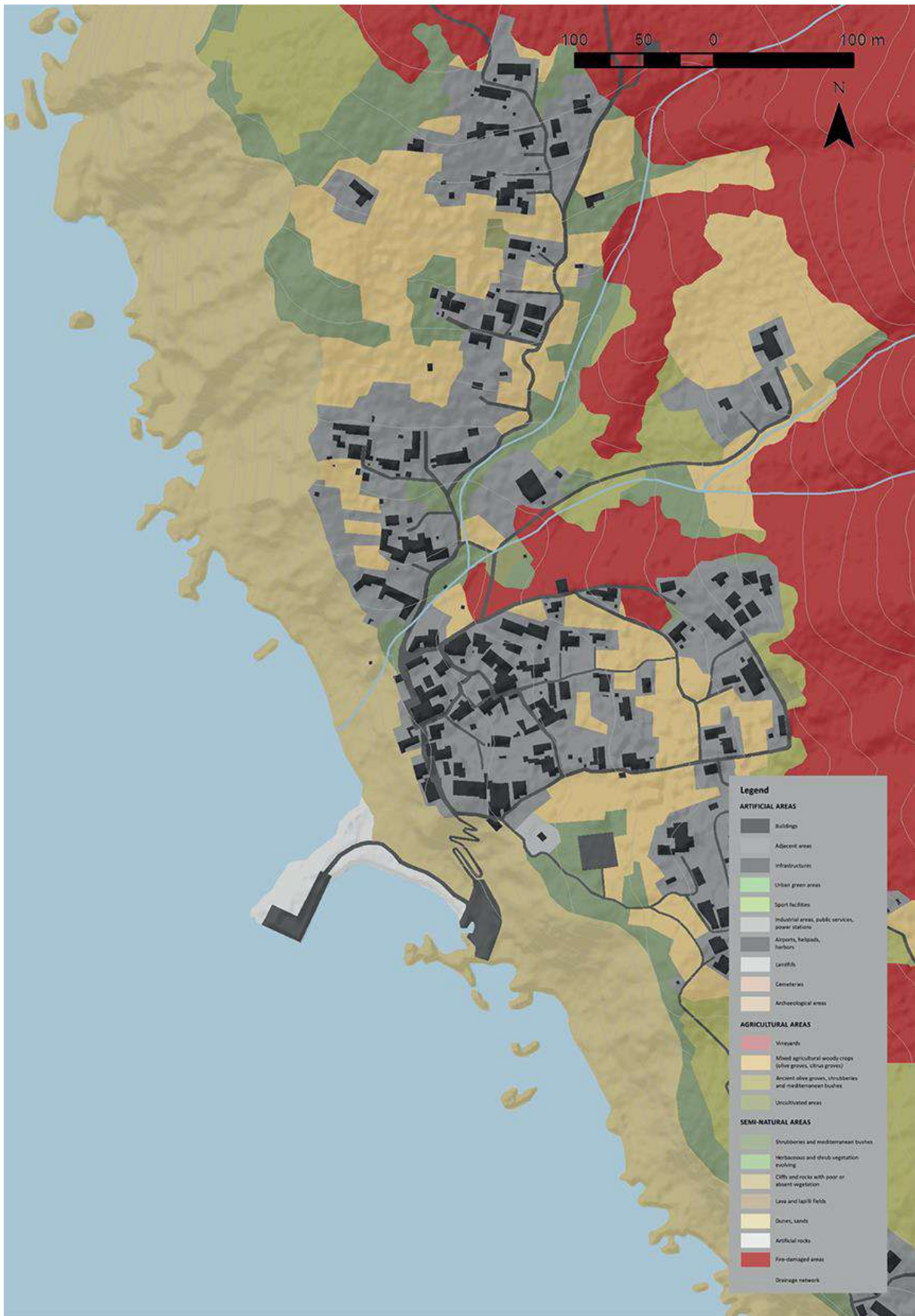
Stroboli Map 4b – Land use at 1974 (Stroboli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 4b – Land use at 1974 (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



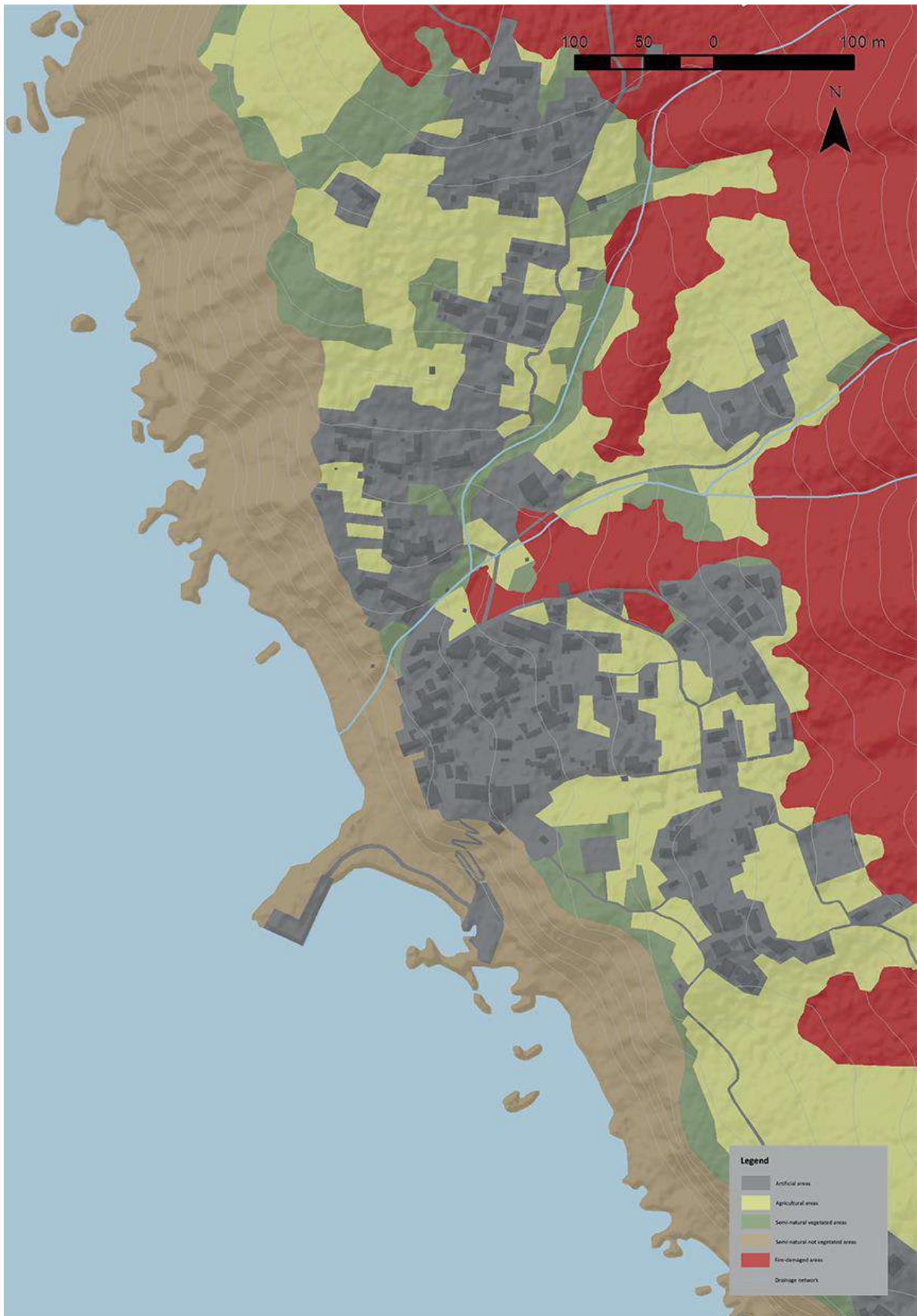
Stromboli Map 4c – Land use at 2019, post-eruption of 28th August (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



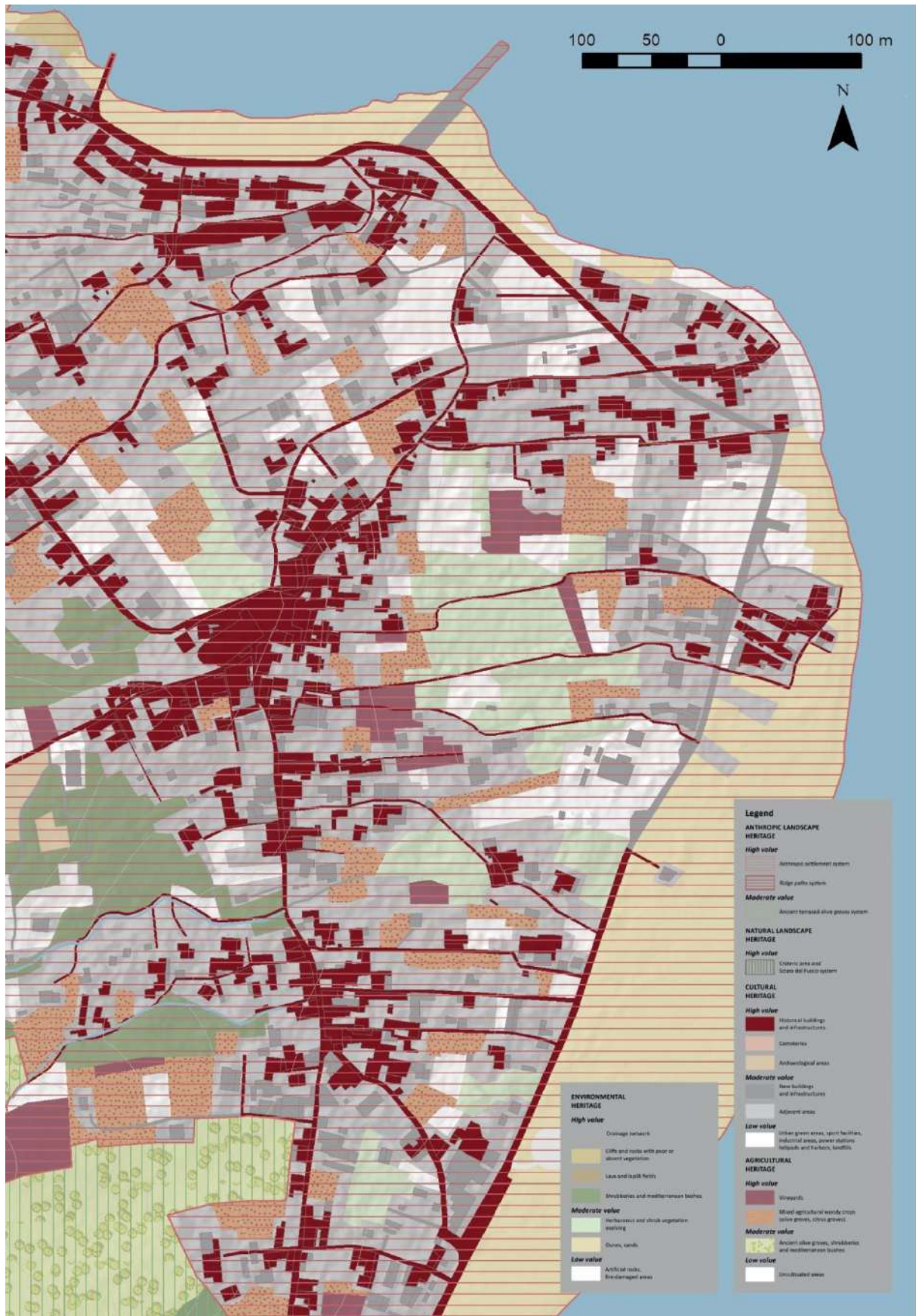
Stromboli Map 4c – Land use at 2019, post-eruption of 28th August (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



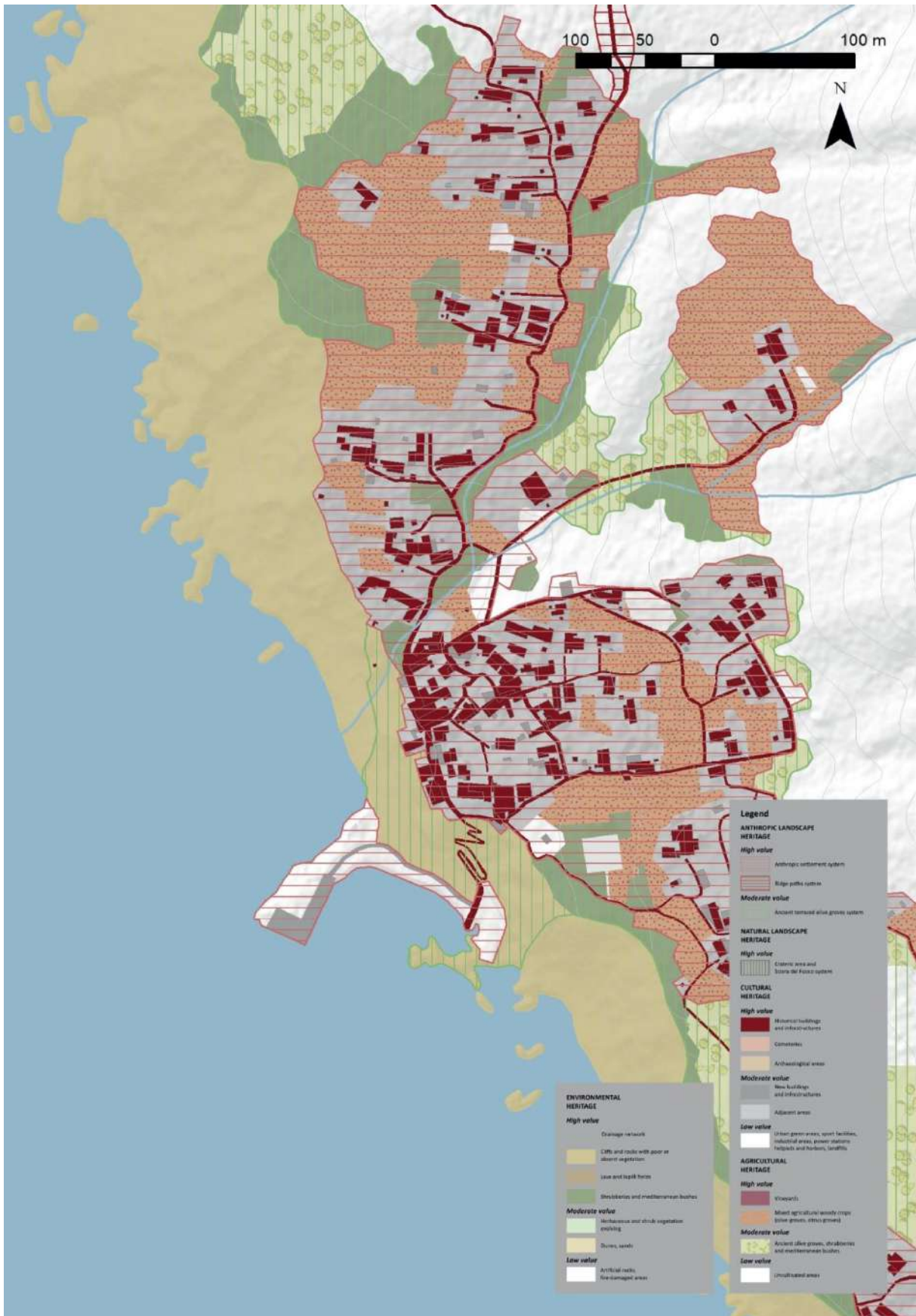
Stromboli Map 5 – Land cover at 2019, post-eruption of 28th August (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



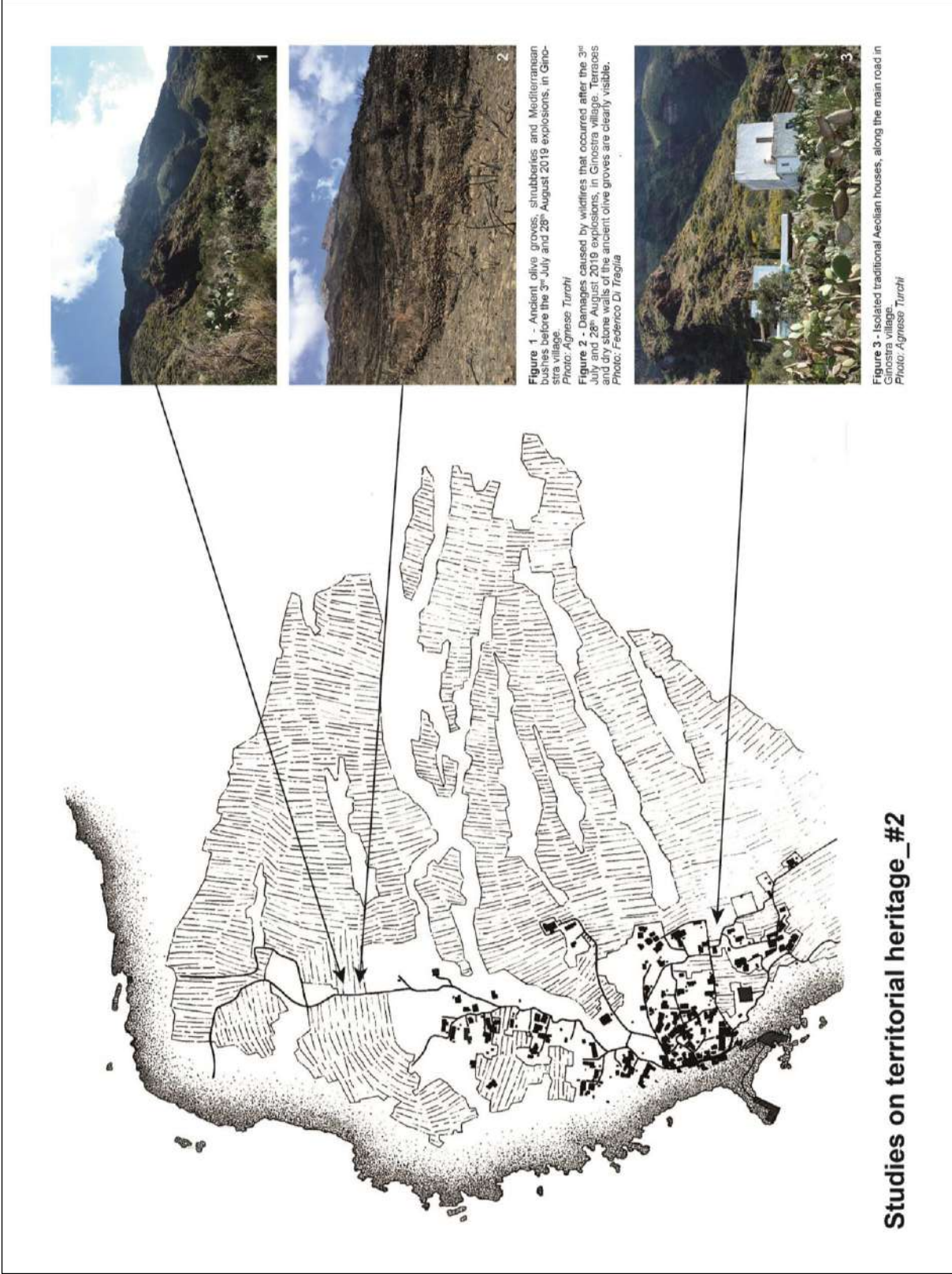
Stromboli Map 5 – Land cover at 2019, post-eruption of 28th August (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 6a – Territorial heritage (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 6a – Territorial heritage (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 6b – Studies on territorial heritage_#2 (Ginostra village).



Figure 1 - Anthropic settlement system, composed by continuous, discontinuous or isolated fabric, adjacent areas and agricultural surfaces (i.e. mixed agricultural, woody crops, malvasia vineyards and uncultivated areas) near buildings in Stromboli village.
Photo: Agnese Turchi

Figure 2 - Traditional Aeolian houses along secondary infrastructures. Many of them are in a state of abandonment.
Photo: Agnese Turchi



Figure 3 - Ancient secondary infrastructures connect the coastline to the inland areas.
Photo: Agnese Turchi



Studies on territorial heritage_#3

Stromboli Map 6c – Studies on territorial heritage_#3 (Stromboli village).

4. FIELD SURVEY

4.1 Site-specific inspections and field surveys

In order to assess physical vulnerability, exposure and potential damage related to one or more geo-environmental risks, it is necessary to collect the proper data about compositional characteristics of the elements at risk.

The best instrument used to create an accurate and efficient data base is the *survey sheet* (Papathoma et al., 2003b; Spence et al., 2004a; Spence et al., 2004a; Dolce & Martinelli, 2005; Dall’Osso et al., 2009; Li et al., 2010; Dolce et al., 2014; Jenkins et al., 2014; Papathoma-Köhle, 2016; Pazzi et al., 2016; Gentile et al., 2019; Singh et al., 2019).

The survey sheet has to be structured according to some aspects:

- number of elements at risk;
- type of elements at risk (e.g. buildings, infrastructures, land uses, etc.);
- type of risk that affects the area where the elements are located;
- surface extension of the area affected by risk;
- approach (e.g. quantitative, quali-quantitative, quantitative, etc.) chosen to the physical vulnerability, exposure and potential damage assessment;
- reduction scale chosen to carry out the territorial analyses (e.g. detailed, municipal, regional, etc.);
- time available for data collection.

As widely described in Chapter 1 and Chapter 2, both case studies are characterized by a modest surface extension, a small number of exposed elements, few element types and more than one geo-environmental risks. The choice of using intermediate scales (1:10.000, 1:5.000, 1:2.000) and a quali-quantitative approach for physical vulnerability, exposure and potential damage assessment led to create a comprehensive survey sheet (Jenkins et al., 2015; Sigh et al., 2018) that could be suitable for expeditious inspections at the same time.

The building-sheets and infrastructure-sheets (Appendix), used in Ricasoli village and Stromboli island, were created ex novo. They were obtained through the intersection of the AeDES model (Dolce et al., 2014) and DST-UNIFI model (Pazzi et al., 2016): the first one is extremely detailed and is used by Civil Protection to collect information about the state of buildings after a seismic event; the second one is more general and is used by DST – Department of Earth Sciences of the University of Florence and INAIL – National Institute for Insurance against Accidents at Work, Tuscany Region Directorate for Tuscany (INAIL – Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, Direzione Regionale Toscana) to analyse the physical vulnerability of buildings with strategic function of civil protection (e.g. schools) within the project *“Spreading knowledge and discovering hydrogeological risks. Exploiting knowledge, innovation and education to learn about culture of schools geological safety”* (“Diffondere la conoscenza e la consapevolezza dei rischi idrogeologici. Sfruttare la conoscenza, l’innovazione e l’educazione per sviluppare la cultura della sicurezza geologica nelle scuole”).

The new survey sheets are divided into two main complementary sections: the first one consists in all those general information about the elements, while the second one consists in all those specific information about the elements in relation to each type of risk.

More detailed description about building-sheets and infrastructure-sheets is reported below.

4.1.1 Building-sheet

The building sheet was structured in order to realize a database as complete as possible, building-by-building (Appendix).

The section on *general information* is aimed at retrieving ancillary but important data about buildings and their immediate surrounding: case-study (place), presence/absence of the building on the CTR, year of construction, heritage value, building state (i.e. completed, under construction, and uncompleted), building maintenance (i.e. high quality, low quality, and abandoned), use of the interior space in percentage (i.e. >65%, 30-65%, <30 %, unused), building function (e.g. residential, productive, religious, etc.), building typology (e.g. traditional building, shed, veranda, canopy, specialized building, religious building, etc.), owner (i.e. public and private), strategic function for civil protection, building location with regard to the urban settlement (i.e. centre, outskirts, extra-urban area, and isolated area), density of the area, building location with regard to the other buildings (i.e. isolated building and building that is part of a block of several buildings), building sides facing the adjacent area (i.e. 1, 2, 3, all, none), adjacent area dimension (i.e. <5 m, 5-10 m, 10-20 m, >20 m, absent), proximity to public spaces, and connections to the primary or secondary infrastructure network.

The section on *specific information* is aimed at retrieving essential data to physical vulnerability, exposure and, consequently, potential damage assessment of buildings: number of storeys above ground (i.e. 1, 2, 3, none), number of storeys below ground (i.e. 1, 2, none), storey height (i.e. <2,5 m, 2,5-3,5 m, 3,5-5 m, >5 m), material of lateral resisting system (e.g. reinforced concrete, reinforced or unreinforced masonry of stones/blocks or bricks, timber panels and timber frame, etc.), presence/absence of tie-bars, roof material (e.g. reinforced concrete slabs, tiles on timber beams/joists ceiling, timber boards on timber beams/joists ceiling, etc.), percentage of lateral surface with openings at the ground floor (i.e. 0-10%, 10-50%, <50%), nearby suitable areas in case of emergency, and access to nearby suitable areas in case of emergency. In relation to the landslide risk, there is some additional information: building location with regard to the local morphology (i.e. above the escarpment, under the escarpment, and far from the escarpment), building location with regard to the landslide body, and hypothetical impact of the landslide on the structure (i.e. direct, indirect, partial, and none). Finally, in relation to the tsunami risk, there is other additional information: building position above the sea level (i.e. 1-10 m a.s.l., 10-20 m a.s.l., >20 a.s.l.), proximity to the coastline, and hypothetical impact of the waves on the structure (i.e. direct, indirect, partial, and none).

In Ricasoli, all buildings were mapped in the area (i.e. 4,5 km² ca.): at the moment the total number is 162.

The main construction characteristics of buildings, which were identified during expeditious site-specific inspections, are described below (more details about building typologies and ground-floor uses are contained in Chapter 6 of the present research):

CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS <i>Buildings: Ricasoli</i>	Type A	Type B	Type C	Type D
Height	Storeys above ground: 1-3. Storey height (average): 2,50-3,50 m for main buildings; secondary buildings may have lower heights.	Storeys above ground: 1-3. Storey height (average): 2,50-3,50 m for main buildings; secondary buildings may have lower heights.	Storeys above ground: 1. Storey height (average): 2,50-3,50 m.	Storeys above ground: 1. Storey height (average): 2,50-3,50 m (generally never exceeding 3 m).
Period of construction	First half of the 1900s or earlier.	First half of the 1900s or contemporary.	First half of the 1900s or earlier, in most cases. Second half of the 1900s or earlier, in some cases.	First half of the 1900s or contemporary.
Material of lateral resisting system & vertical structure	Unreinforced masonry with brick or local blocks/stones. There are large blocks at corners or around openings. Lime or cement-based plaster are used.	<u>Subtype 1</u> Reinforced concrete. Lime or cement-based plaster are used. [with subtype A] <u>Subtype 2</u> Reinforced masonry with bricks or local blocks/stones. Lime or cement-based plaster are used. [with subtype B]	<u>Subtype 1</u> Unreinforced masonry with brick or local blocks/stones. Lime or cement-based plaster are used. [roof subtype A, B or C] <u>Subtype 2</u> Timber panel & timber frame. [roof subtype B] <u>Subtype 3</u> Steel sheet & steel frame. [roof subtype C]	<u>Subtype 1</u> Timber frame. [roof subtype A] <u>Subtype 2</u> Steel frame. [roof subtype B or C]
Roof structure	Tiles on timber beam or joist ceiling.	<u>Subtype A</u> Reinforced concrete slab, usually. <u>Subtype B</u> Tiles on timber beam or joist ceiling.	<u>Subtype A</u> Timber boards on timber beam or joist ceiling. <u>Subtype B</u> Metal sheet on timber beam or joist ceiling. <u>Subtype C</u> Metal sheet on steel beam or joist ceiling.	<u>Subtype A</u> Timber boards on timber joist ceiling. <u>Subtype B</u> Metal sheet on timber joist ceiling. <u>Subtype C</u> Metal sheet on steel joist ceiling.
Ground-floor openings	10-50% of opened ground-floor surfaces, for main buildings; secondary buildings may have 0-10% of opened ground-floor surfaces.	10-50% of opened ground-floor surfaces, for main buildings; secondary buildings may have 0-10% of opened ground-floor surfaces.	0-10% or 10-50% of opened ground-floor surfaces.	> 50% of opened ground-floor surfaces.
Completeness	Completed.	Completed.	Completed.	Completed.

State of maintenance	High quality. Low quality, in some cases.	High quality.	High quality. Low quality, in some cases.	High quality. Low quality, in some cases.
-----------------------------	--	---------------	--	--

Table 16 – Principal constructive characteristics of buildings in Ricasoli.



Figure 21 – In Ricasoli village the main constructive characteristics of buildings are summarized through four different types, previously described. In the figure, a) & b) Type A, c) Type B and d) Type D are reported.

In Stromboli, all buildings were mapped in the area (i.e. 12,2 km² ca.): at the moment the total number is 2.315.

The main construction characteristics of buildings, which were identified during expeditious site-specific inspections and better defined through information from non-structured interviews to some local bricklayers (Appendix), are described below (more details about building typologies and ground-floor uses are contained in Chapter 6 of the present research):

CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS <i>Buildings: Stromboli</i>	Type A	Type B	Type C	Type D
Height	Storeys above ground: 1-2.	Storeys above ground: 1-2.	Storeys above ground: 1. Storey height (average):	Storeys above ground: 1. Storey height (average):

	Storey height (average): 3,50-5,00 m for main buildings; secondary buildings may have lower heights (2,50-3,50 m or < 2,50 m)	Storey height (average): 2,50-3,50 m for main buildings; secondary buildings may have lower heights (< 2,50 m).	2,50-3,50 m or < 2,50 m.	2,50-3,50 m or < 2,50 m.
Period of construction	First half of the 1900s or earlier.	First half of the 1900s or contemporary.	Second half of the 1900s or earlier.	Second half of the 1900s or earlier.
Material of lateral resisting system & vertical structure	Unreinforced masonry with local blocks/stones. Lime or cement-based plaster are used.	<u>Subtype 1</u> Reinforced concrete. Lime or cement-based plaster are used. <u>Subtype 2</u> Reinforced masonry with bricks or local blocks/stones. Lime or cement-based plaster are used.	<u>Subtype 1</u> Unreinforced masonry with brick or local blocks/stones. Lime or cement-based plaster are used. [roof subtype A, B or C] <u>Subtype 2</u> Timber panel & timber frame. [roof subtype B] <u>Subtype 3</u> Steel sheet & steel frame. [roof subtype C]	<u>Subtype 1</u> Masonry colonnade with local block/stone. [roof subtype A] <u>Subtype 2</u> Timber frame. [roof subtype B] <u>Subtype 3</u> Steel frame. [roof subtype C or D]
Roof structure	Wattle, local stones, lapilli and lime on timber joist ceiling.	Reinforced concrete slab, usually.	<u>Subtype A</u> Timber boards on timber beam or joist ceiling. <u>Subtype B</u> Metal sheet on timber beam or joist ceiling. <u>Subtype C</u> Metal sheet on steel beam or joist ceiling.	<u>Subtype A</u> Timber joist ceiling. <u>Subtype B</u> Timber boards on timber joist ceiling. <u>Subtype C</u> Metal sheet on timber joist ceiling. <u>Subtype D</u> Metal sheet on steel joist ceiling.
Ground-floor openings	10-50% of opened ground-floor surfaces, for main buildings; secondary buildings may have 0-10% of opened ground-floor surfaces.	10-50% of opened ground-floor surfaces, for main buildings; secondary buildings may have 0-10% of opened ground-floor surfaces.	0-10% or 10-50% of opened ground-floor surfaces.	> 50% of opened ground-floor surfaces.
Completeness	Completed.	Completed. Under construction or uncompleted, in some cases.	Completed.	Completed.
State of maintenance	High quality. Low quality or abandoned (e.g. ruins), in some cases.	High quality. Low quality or abandoned (e.g. uncompleted), in some cases	High quality. Low quality or abandoned, in some cases.	High quality. Low quality or abandoned, in some cases.

Table 17 – Principal constructive characteristics of buildings in Stromboli.



Figure 22 – In Stromboli island the main constructive characteristics of buildings are summarized through four different types, previously described. In the figure, a) Type A, b) Type B, c) Type C and d) Type D are reported.

4.1.2 Infrastructure-sheet

The infrastructure-sheet was structured in order to realize a database as complete as possible, infrastructure-by-infrastructure (Appendix).

The section on *general information* is aimed at retrieving ancillary but important data about infrastructures and their immediate surrounding: case-study (place), presence/absence of the infrastructure on the CTR, year of construction, heritage value, infrastructure maintenance (i.e. high quality, low quality, and abandoned), obstacles along the infrastructures, use (i.e. high fruition, moderate fruition, low fruition, and unused), infrastructure typology (e.g. primary infrastructure, secondary infrastructure, local, access, etc.), infrastructure location with regard to the urban settlement (i.e. centre, outskirts, extra-urban area, and isolated area), and proximity to public spaces.

The section on *specific information* is aimed at retrieving essential data to physical vulnerability, exposure and, consequently, potential damage assessment of infrastructures: width (i.e. <1 m, 1-2 m, 2-3 m, >3 m), road surface material (e.g. non-porous asphalt, porous asphalt, concrete blocks, gravel, etc.), road frontage (i.e. adjoining buildings, non-contiguous buildings, and without buildings), storey height of buildings facing the street (i.e. <2,5 m, 2,5-3,5 m, 3,5-5 m, >5 m),

emergency escape route in case of emergency, nearby suitable areas in case of emergency, and access to nearby suitable areas in case of emergency. In relation to the landslide risk, there is some additional information: infrastructure location with regard to the local morphology (i.e. above the escarpment, under the escarpment, and far from the escarpment), infrastructures location with regard to the landslide body, and hypothetical impact of the landslide on the infrastructure (i.e. direct, indirect, partial, and none). In relation to the volcanic risk, there is other additional information: infrastructure location with regard to the local morphology (i.e. above the escarpment, under the escarpment, and far from the escarpment), hypothetical impact of the hot rock avalanche on the infrastructure (i.e. direct, indirect, partial, and none), and flammable fuel nearby. Finally, in relation to the tsunami risk, there is other additional information: infrastructure position above the sea level (i.e. 1-10 m a.s.l., 10-20 m a.s.l., >20 a.s.l.), proximity to the coastline, and hypothetical impact of the waves on the infrastructure (i.e. direct, indirect, partial, and none).

In Ricasoli, all infrastructures were mapped in the area (i.e. 4,5 km² ca.).

The main construction characteristics of infrastructures, which were identified during expeditious site-specific inspections, are described below (more details about infrastructure typologies are contained in Chapter 6 of the present research):

CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS Infrastructures: Ricasoli	Type A	Type B	Type C	Type D
Width	6,5-9 m. Road section: single carriageway, two lanes (i.e. one lane in each direction) at least, quays.	4,5-9 m. Road section: single carriageway, two lanes (i.e. one lane in each direction or both lanes in the same direction) at least, quays, sidewalks, parking areas.	2,5-5 m. Road section: single carriageway, one lane for both direction. It extremely variable in characteristics.	2,5-5 m. Road section: single carriageway, one lane for both direction. It extremely variable in characteristics.
Material	Porous asphalt.	Porous asphalt.	Porous asphalt.	Gravel (not aggregate) or clay.
Road frontage	Non-contiguous or without buildings.	Non-contiguous buildings. Without buildings, in some points.	Non-contiguous buildings.	Non-contiguous or without buildings.
State of maintenance	High quality. Low quality, in some points.	High quality.	High quality. Low quality, in some points.	Low quality or abandoned, in some points.
Function	Extra-urban road: secondary infrastructure which allows to connect the urban centre to the extra-urban territory or a urban centre to another one.	Urban neighbourhood road: neighbourhood infrastructure which allows to connect two or more neighbourhoods.	Local road: local infrastructures which allows to connect different areas of the same neighbourhood (i.e. public and private spaces, parks, squares etc.)	Trail, mule-track or access road: local infrastructures which allows to connect the urban centre to particularly isolated areas reachable only on foot or to connect the private properties to the local road.

Table 18 – Principal constructive characteristics of infrastructures in Ricasoli.



Figure 23 – In Ricasoli village the main constructive characteristics of infrastructures are summarized through four different types, previously described. In the figure, a) Type A, b) Type B, c) Type C and d) Type D are reported.

In Stromboli, all infrastructures were mapped in the area (i.e. 12,2 km² ca.).

The main construction characteristics of infrastructures, which were identified during expeditious site-specific inspections, are described below (more details about infrastructure typologies are contained in Chapter 6 of the present research):

CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS Infrastructures: Stromboli	Type B	Type C	Type D
Width	4-8 m. Road section: single carriageway, two lanes (i.e. one lane in each direction or both lanes in the same direction) at least, quays, sidewalks, parking areas.	2,5-4,5 m. Road section: single carriageway, one lane for both direction. It extremely variable in characteristics.	1,5-3 m. Road section: single carriageway, one lane for both direction. It extremely variable in characteristics.
Material	Concrete, concrete blocks, gravel (aggregated).	Concrete, gravel (aggregated) or cobblestone (local stones/blocks).	Gravel (not aggregated), clay or cobblestone (local stones/blocks).

Road frontage	Contiguous or non-contiguous buildings. Without buildings, in some points.	Contiguous or non-contiguous buildings. Without buildings, in some points.	Non-contiguous or without buildings.
State of maintenance	High quality.	High quality. Low quality, in some points.	High quality or low quality. Abandoned, in some points.
Function	Urban neighbourhood road: neighbourhood infrastructures which allows to connect two or more neighbourhoods.	Local road: local infrastructures which allows to connect different areas of the same neighbourhood (i.e. public and private spaces, parks, squares etc.)	Trail, mule-track or access road: local infrastructures which allows to connect the urban centre to particularly isolated areas reachable only on foot or to connect the private properties to the local road.

Table 19 – Principal constructive characteristics of infrastructures in Stromboli.



Figure 24 – In Stromboli island the main constructive characteristics of infrastructures are summarized through three different types, previously described. In the figure, a) Type B, b) Type C and c) & d) Type D are reported.

4.2 Social research

The social research, which involved both Ricasoli village and Stromboli island, does not claim to define the vulnerability and exposure or even less the potential damage to human lives at risk. Although the research was carried out as accurately as possible, the sample involved (i.e. inhabitants and tourists) was not considered statistically representative in terms of social vulnerability and potential human losses from a proper quantitative point of view.

Rather, the social research can be defined as the starting point of a more complex work and it had the purpose of analysing the perception and knowledge of risk, as well as the predisposition of people to live with risk (Mela et al., 2016). The latter can be considered the result of a relationship between the social capital and local resilience (Dynes, 2006) related to the context changes indeed.

On its own, the social research is usually characterized by the application of an empirical methodology, interested in the so-called 'social phenomena': the human actions, which acquire meaning with regard to socio-cultural models of the community, and the socially oriented expressions of subjectivity. Since the methodology may vary depending on the chosen approaches (i.e. qualitative, qualitative-quantitative or quantitative), there are many instruments to develop the social research (e.g. experiments, social surveys, observations, documents and bibliographic sources, etc.). For practical reasons (time available and practical possibility to go on site), a qualitative-quantitative methodological approach was chosen, which is based on two different tools of social survey: the *semi-structured interviews* and *surveys* (Appendix).

It was necessary to define the research questions through a series of key-concepts, before the construction of semi-structured interviews and surveys: some of them are closely related to the risk theme while others, which are more transversal, are related to the territory theme (Table 20). The junction point is *resilience*, understood as the ability of territory to adapt and reorganize itself to cope with external disturbances (including disasters), maintaining a satisfactory standard of living. According to the sociological interpretation of the term, resilience is a process and not a stable condition: from the interpretation of the co-evolutionary processes between anthropic and natural environment, it's possible to understand how much a community is able to resist to an external shock (Battaglini, 2016).

KEY-CONCEPT	Description
Risk	It is the combination of the probability of an event and its negative consequences (UNISDR, 2009).
Vulnerability	It is the set of characteristics and circumstances of a community, system or asset that makes it susceptible to the damaging effects of a hazard (UNISDR, 2009).
Resilience	It is the ability of a system, community or society exposed to hazards to resist, absorb and recover from the effects of a hazard in a timely and efficient manner, including through the preservation and restoration of its essential basic structures and functions (UNISDR, 2009).

Emergency management	It is the organization and management of resources and responsibilities for addressing all aspects of emergencies, in particular preparedness, response and all those initial recovery steps (UNISDR, 2009).
Territory	It is a complex system which doesn't exist in nature, resulting of long standing coevolutionary processes between human settlement and natural environment. Territory is something alive which constantly transform itself by the cultural project of civilization, based on <i>territorialisation (T)</i> , <i>de-territorialisation (D)</i> and <i>re-territorialisation (R) processes</i> (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011).
Territorial heritage	It is a set of values related to the physical, built and anthropic systems in their coevolutionary relationships throughout the history (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2011). The territorial heritage is made up of <i>tangible heritage</i> and <i>intangible heritage</i> which represent the local identity. So it is both resource and opportunity and it can be considered a common good to preserve and reproduce for future generations.
Milieu	It is the set of reciprocal interactions between physical and social environments (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010). Specifically, the milieu consists of a system of relationships, knowledge, mechanisms of social regulation and mutual trust through which the population interprets and transforms the territorial heritage (Battaglini, 2016). Understanding the milieu means understanding the perception that the local population has of the places they belong to, as well as the value/meaning that the population gives to the available resources.

Table 20 – Key-concepts used to define both semi-structured interviews and surveys.

According to the key-concepts previously exposed, many research questions were defined to construct the proper social survey. The first three questions are the focus of the social research:

- 1) What degree of geo-environmental risk perception do the local population and tourists (if there are tourists) have?
- 2) What degree of specific risk perception (e.g. landslide, volcanic, tsunami, seismic, etc.) do the local population and tourists (if there are tourists) have?
- 3) What knowledge of the risk do the local population and tourists (if there are tourists) have?
- 4) How have dynamics of local development been influenced, in relation to endogenous pressures (e.g. volcanic eruptions, tsunamis, landslides, earthquakes, etc.)?
- 5) How much does the local community be rooted in the territory? How much does the rootedness be linked to the value/meaning that the community gives to the place and resources of territory (local milieu)?
- 6) How much does the local milieu influence the population's resilience and territorial heritage?

4.2.1 Semi-structured interview

The semi-structured interview to inhabitants of Ricasoli village and Stromboli island, is one of the social research tools with a qualitative methodological approach. This approach is used to acquire information aimed at:

- recognizing/distinguishing characteristics and production or reproduction dynamics of phenomena.

Information is acquired in the form of descriptions, reports, narrations, documents useful to develop hypotheses of plausible phenomena. The action methods on field and the quantity/type of information that has to be acquired, are not defined in advance but in itinere.

"Not-standard" representation tools are generally used, in order to question the interviewees involved in one or more phenomena. Therefore, direct question:

- does not envisage a stimulus-response and/or control logic;
- consists in the acquisition of information through a series of questions followed by answers;
- allows the detection ex novo, to obtain data that were not available before.

The observation field is intensive and it means that complexity, variety and numerosity of acquired information are preferred rather than the number of cases.

Preliminarily, data on the resident population of Ricasoli were obtained through the Registry Office and Civil Status (Ufficio Anagrafe e Stato Civile) of the local public administration (ISTAT data are aggregated by municipality and it's not possible to unbundle them): in Ricasoli there are 129 residents (data updated to the 26th June 2020) of whom it was not possible to identify either the exact number of permanent residents or residents domiciled elsewhere, nor their distribution within buildings and/or on territory (Ricasoli Map 19c).

Subsequently 21 open questions were formulated, each including one or more secondary questions: the first part concerns the interviewee's generalities (i.e. questions 1-4), the second part concerns the territory and its transformations over time (i.e. questions 5-8), the third part concerns risk, risk perception and proper behavior in case of emergency (i.e. questions 9-21).

Semi-structured interviews were carried out with 6 inhabitants, on the 22nd November 2019: the sample was chosen in such a way as to include most of the present categories: men and women, variable age (i.e. 18-25, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, and >65 years old), diversified professions (i.e. student, professor/researcher, public or private employee, freelance, dealer, business owner, and farmer/craftsman). It was not easy to differentiate the sample because the surface extension of the area is extremely small, there are few inhabitants and the average age is quite high: the most of interviewees were men, over 70 years old.

Also for Stromboli island, data on the resident population were preliminarily obtained through the Registry Office and Civil Status (Ufficio Anagrafe e Stato Civile) of the local public administration (ISTAT data are aggregated by municipality and it's not possible to unbundle them): in Stromboli village there are 745 residents while in Ginostra village there are 83 residents (data updated to the 23rd June 2020) of whom it was not possible to identify either the exact number of permanent residents or residents domiciled elsewhere, nor their distribution within buildings and/or on territory (Stromboli Map 25c).

Subsequently 23 open questions were formulated, each including one or more secondary questions: the first part concerns interviewee's generalities (i.e. questions 1-4), the second part

concerns territory and its transformations over time (i.e. questions 5-8), the third part concerns risk, risk perception and proper behavior in case of emergency (i.e. questions 9-23).

Semi-structured interviews were carried out with 20 inhabitants, 17 in Stromboli village while 3 in Ginostra village, between the 29th August and the 7th September 2019. The sample was chosen in such a way as to include most of the following categories: men and women, variable age (i.e. 18-25, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, and >65 years old), diversified professions (i.e. student, professor/researcher, public or private employee, freelance, dealer, business owner, and farmer/craftsman). It was not easy to differentiate the sample because the surface extension of the area is small, there are few inhabitants and the average age is quite high: the most of interviewees were men, over 45 years old.

MATERIALS & TOOLS	Description
Social survey tools	- semi-structured interview - informed consent form
Instruments	- 3 recorders - 1 camera - 1 notebook - 1 map of Ricasoli village - 1 map of Stromboli village and 1 map of Ginostra village
Human resources	- 1 sociologist - 1 geologist - 1 urban and regional planner
Time available	- 1 day in Ricasoli - 10 days in Stromboli

Table 21 – Materials and tools for semi-structural interviews, used in Ricasoli and Stromboli.

The interviews were recorded and subsequently transcribed, in order to extrapolate all information that could be useful for the synthesis of the data. The answers to the interviews, very different in number and content, were organized using some indicators to assess the inhabitant risk perception and knowledge, as well as the predisposition to live with risk. The most significant indicators are:

- age, gender, and job;
- place where the interviewee usually spends the most of time, during the day;
- knowledge about actual risks in the area;
- knowledge about events that have occurred in the area;
- knowledge about the proper behaviour needed in emergency situations.

In order to assign the correct value to the risk perception/knowledge of the interviewees that were involved in the social research through semi-structured interviews, the following aspects were considered: completeness and clarity of the answer, use of specific terms (technical-

scientific), and ability to associate the type of natural phenomenon with the previous knowledge. The degree of risk perception was arbitrarily assigned from high to low.

4.2.2 Survey

The survey to tourists of Stromboli island, is one of the social research tools with a quantitative methodological approach. This approach is used to acquire information aimed at:

- describe phenomena through measurements;
- explain phenomena through the identification of causal relationship, supported by statistical evidence.

Information is acquired in the form of data and statistically analysed as variables to define dimensions, characteristics or distribution of phenomena. The action methods on field and the quantity/type of information that has to be acquired, are not defined in advance but in itinere.

"Not-standard" representation tools are generally used, in order to question the interviewees involved in one or more phenomena. Therefore, direct question:

- does not envisage a stimulus-response and/or control logic;
- consists in the acquisition of information through a series of questions followed by answers;
- allows the detection ex novo, to obtain data that were not available before.

The observation field is extensive in order to have a number of cases as large as possible, thus giving scientific value to the research.

Preliminarily, data on the tourist flows of 2018 and 2019 in Stromboli (Table 22) were obtained through the Regional Department of Tourism, Sport and Entertainment, Service 3 – Tourist and Sport Observatory (Dipartimento Regionale del Turismo, dello Sport e dello Spettacolo, Servizio 3 – Osservatorio Turistico e dello Sport) of the local public administration. Since the numbers for 2019 were influenced by two close-range paroxysmal explosions, which occurred in July and August respectively in the middle of the summer season, the 2018 data were considered the most representative of a standard condition: on the island 10.223 tourists were regularly registered in the hotels, only in August (Stromboli Map 25c). However, there are no daily data or data on distribution of tourists within buildings and/or on territory. There are also no data on short-term not-sedentary tourism (one-day round trip).

	JANUARY	FEBRUARY	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DICEMBER
2018	56	53	733	4.424	7.251	7.482	8.434	10.223	7.249	5.850	159	100
2019	45	86	366	4.077	5.843	6.322	6.517	6.799	4.832	3.666	126	79

Table 22 – Tourist flows: presence recorded in hotels in 2018 and 2019 in Stromboli.

Subsequently 21 close questions were formulated: the first part concerns interviewee's generalities (i.e. questions 1-4), the second part concerns travel and travel reasons (i.e. questions

5-11), the third part concerns territory of Stromboli, risk, risk perception and proper behavior in case of emergency (i.e. questions 12-21).

Surveys were carried out with 100 tourists, all in Stromboli village, between the 29th August and the 7th September 2019. The sample was chosen in such a way as to include most of the present categories: men and women, variable age (i.e. 18-25, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, and >65 years old), different geographical origin. The high daily tourist flows allowed to well differentiate the sample.

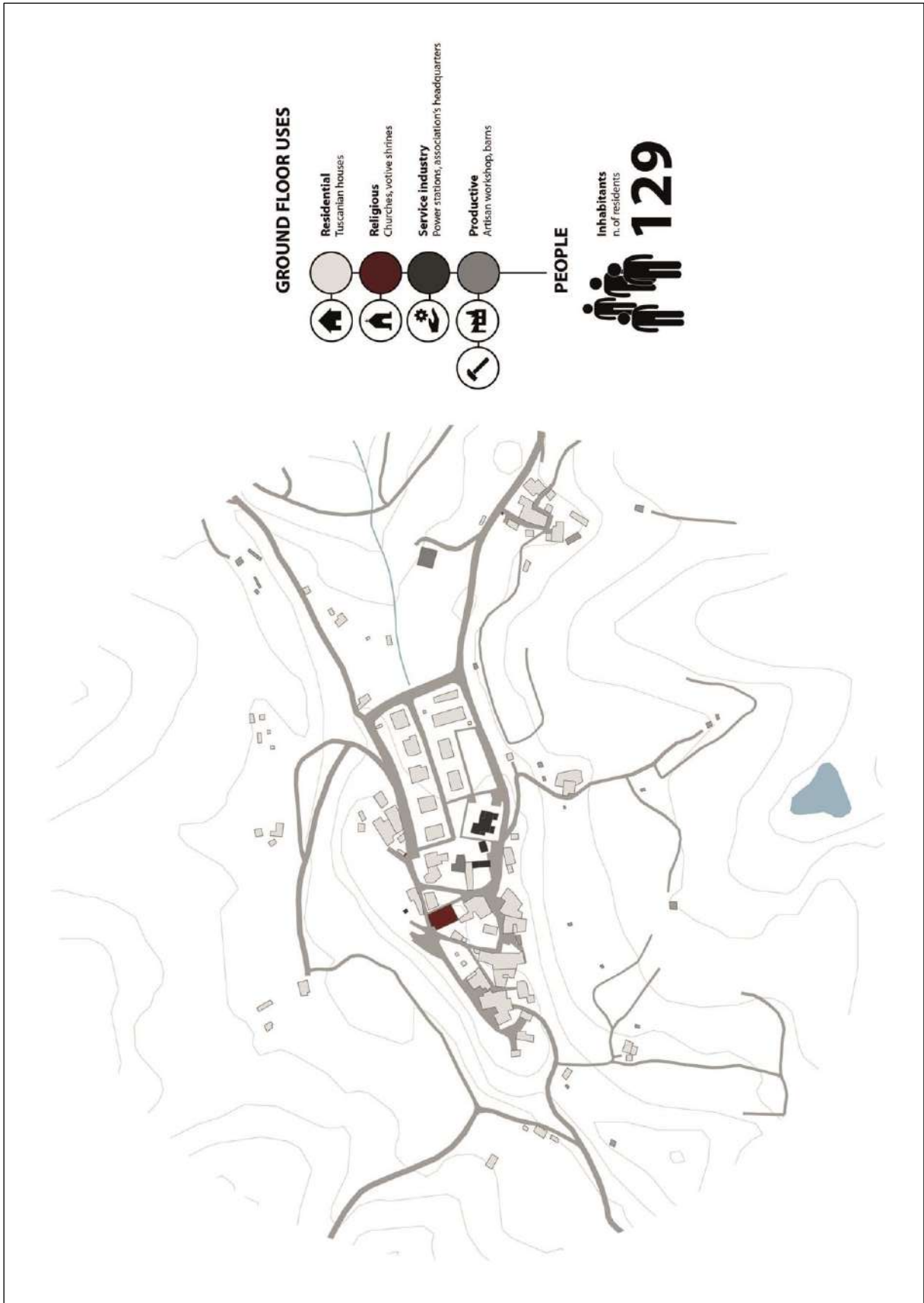
MATERIALS & TOOLS	Description
Social survey tools	- surveys
Instruments	- 1 notebook - 1 map of Stromboli village and 1 map of Ginostra village
Human resources	- 1 sociologist - 1 geologist - 1 urban and regional planner
Time available	- 15 days in Stromboli

Table 23 – Materials and tools for semi-structural interviews, used in Stromboli.

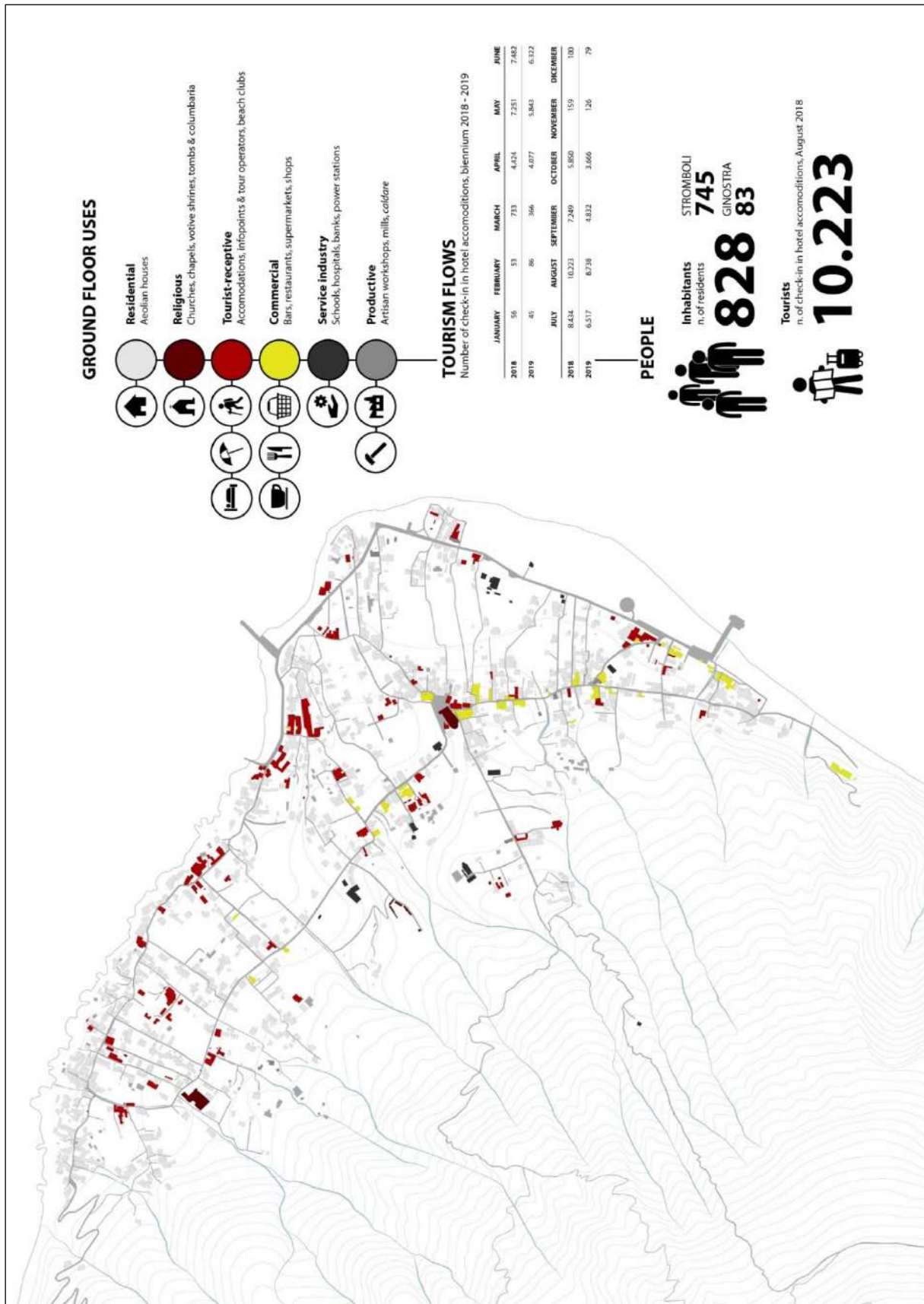
The surveys were collected and subsequently well organized, in order to extrapolate all information that could be useful for the synthesis of the data. Also the answers to the surveys were organized using some indicators to assess the tourists risk perception and knowledge. The most significant indicators are:

- age, gender, and job;
- travel destination, reason for the trip, and stay time;
- knowledge about natural events;
- knowledge about actual risks in the area;
- knowledge about events that have occurred in the area, in the past;
- perception of security level in the area;
- knowledge about the proper behaviour needed in emergency situations.

In order to assign the correct value to the risk perception/knowledge of the interviewees involved in the social research through surveys, the following aspects were considered: completeness of the answer, use of specific terms (technical-scientific), ability to associate the type of natural phenomenon with the previous knowledge. The degree of risk perception was arbitrarily assigned from high to low.



Ricasoli Map 19c – Ideogram of exposed human lives (Ricasoli village).



Stromboli Map 25c – Ideogram of exposed human lives (Stromboli and Ginostra village).

5. PHYSICAL VULNERABILITY ASSESSMENT OF THE ELEMENTS AT RISK

5.1 Elements affected by *landslide risk*

5.1.1 Methodological references

According to the *Annual summaries of information on natural disasters* by UNESCO and to the report drawn up by Varnes & IAEG (1984) specifically, it's assumed that the vulnerability to landslide risk is a function of landslide intensity and intrinsic characteristics of exposed elements (Canuti & Casagli, 1994). If it's true that the geometric and mechanical severity of a specific instability phenomenon has a crucial role, just as the ability of exposed elements to "withstand" external stresses, therefore the assessment of vulnerability to landslide risk has to be necessarily carried out starting from the assumption that each event differs by type of movement, velocity, volume of material involved, etc. This means that slides, flows, falls, topples, etc. (Varnes, 1978; Canuti & Casagli, 1994; Cruden & Varnes, 1996), that may be more or less extensive and rapid, usually interact in a very different way with everything they encounter along their trajectory.

The physical repercussions that each type of landslide, of given intensity, may cause on the elements of territory (e.g. people, buildings, infrastructures, services and underground utilities, land uses, etc.) are widely described in bibliography.

The PER project (DRM, 1990) prior defines the intensity level of landslides according to the possible repercussions on human safety, buildings and territorial context, in terms of degree of physical damage and economic investment for the restoration of structures. Furthermore, within the project, the intensity levels are classified in relation to the type of landslide and volume of material involved.

Making changes to Hungr's 1981 work, Cruden & Varnes (1996) prior propose a scale of intensity of landslides based on the velocity of movement and associated with the possible physical damages that people and buildings could suffer. Considering that is very difficult to define the velocity of an instability phenomenon, Cruden & Varnes (1996) classify the velocity in relation to the type of landslide and its state of activity. A similar operation is carried out by Cardinali et al. (2002) that classify the velocity in relation to the volume of material involved, as well as to the type of landslide.

The vulnerability to landslide risk has to be necessarily related to the reduction scale used for the analyses, territorial context and territorial dynamics. About that, van Westen et al. (2008) propose a unique conceptual framework to relate the reduction scale to a usable database, with the aim of estimating the landslide risk and all its factors as correctly as possible. Furthermore, the approaches to address the vulnerability assessment can be qualitative, quali-quantitative or quantitative (Glade, 2003; Kappes et al., 2012; Papathoma-Köhle, 2016; Singh et al., 2019), in relation to the quantity, quality and type of data available.

Leone et al. (1996) suggest a general and qualitative investigation concept of the vulnerability of people, buildings and infrastructures exposed to landslide risk. This methodology is based on

vulnerability matrices, resulting from the intersection of resistance of the elements and physical damage factors.

Few years later Heinimann et al. (1999b) propose a qualitative methodology for estimating the vulnerability of buildings exposed to landslide risk, in particular to rock falls. The adopted approach, more specific because focused on a single type of landslide movement, allows him to accurately classify buildings according to the structure resistance, which is more or less vulnerable in relation to the intensity of the instability phenomenon.

Cardinali et al. (2002) present a qualitative methodology to estimate the vulnerability of buildings and infrastructures exposed to landslide risk, functional to a regional scale analysis. After a detailed survey of instability phenomena and physical damages (i.e. superficial, functional and structural), the methodology is based on vulnerability matrices resulting from the intersection of the type of elements, intensity and type of landslide.

Afterwards, first Tofani (2006) and then Lu et al. (2014) propose a qualitative methodology for estimating the vulnerability of buildings, infrastructures and land uses exposed to landslide risk, focused exclusively on slow landslides. The adopted approach, although taken from Catani et al. (2005), is more specific and concerns a single type of landslide movement at a river basin scale, allowing them to classify all the elements according to their function and intrinsic characteristics. This methodology is based on vulnerability matrices, resulting from the intersection of susceptibility of the elements and intensity of the instability phenomena.

The quantitative methodology suggested by Uzielli et al. (2008), later expanded by Li et al. (2010), consists of a unique conceptual framework for estimating the vulnerability of people and buildings that are exposed to landslide risk, in contexts affected by slow or fast instability phenomena. Also in this case the adopted approach, more specific and focused on two types of landslide movement at a local scale, allow them to accurately classify the elements considering their resistance: the latter one, given by the product of a series of attributes (i.e. physical abilities of people and their knowledge about risk, load-bearing structure, depth of foundations, height and building maintenance) which are associated with fragility curves, defines the greater or lesser vulnerability of the elements according to the intensity of the instability phenomenon.

Considering the bibliographical references previously described, the main ones used to assess the vulnerability of the elements at landslide risk are Cardinali et al. (2002), Tofani (2006), Uzielli et al. (2008) and Li et al. (2010). These references were adopted to generate a hybrid methodology of physical vulnerability analysis, whose steps are detailed below.

5.1.2 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to landslide risk

Generally, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements:

$$V = f(I, R)$$

Therefore, the assessment of the physical vulnerability of buildings at landslide risk, based on a quali-quantitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of building resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of building vulnerability, in relation to the building resistance and intensity of the local phenomenon.

Three different hazard scenarios were hypothesized contextually to the territorial area, depending on whether a slide or fall occurs.

For slides were proposed:

- the expected scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-low (I2) to moderate-high (I3) were involved;
- the worst case scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) were involved.

For falls were proposed:

- the worst case scenario in Ricasoli, in which moderate-high intensities (I3) were involved;
- the expected scenario in Stromboli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) intensities were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of buildings: intensity of landslides in terms of volume of material involved and velocity, historical evolution of the urban and extra-urban settlement, renovation/remodelling of building, building typologies and building resistance.

5.1.2.1 Building resistance analysis in Ricasoli and Stromboli

In order to carry out the analysis of building resistance to landslides in Ricasoli (Ricasoli Map 13a) and Stromboli (Stromboli Map 11a), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of every single building.

According to the reduction scale of analyses (between the territorial one and detail one) and data collected through building-sheets (Appendix), the equation proposed by Li et al. (2010) was applied to calculate building resistance (R_{str}):

$$R_{str} = (\xi_{sfd} \cdot \xi_{sty} \cdot \xi_{smn} \cdot \xi_{sht})^{\frac{1}{4}}$$

where:

ξ_{sfd} = foundation depth

ξ_{sty} = structure type

ξ_{smn} = maintenance state

ξ_{sht} = height

Therefore, the main characteristics used to define the capacity of buildings (more or less vulnerable) to withstand the stresses of a landslide are:

- foundations depth;
- structure type, in terms of construction materials used in vertical structures;

- period of construction, in terms of state of maintenance;
- height, in terms of number of storeys above ground.

Although the resistance equation was originally conceived for slow or fast instability phenomena, however it was applied to both Ricasoli and Stromboli case studies.

In fact in Ricasoli the slopes, which can be considered superficial signs of slow earth slides with rototranslative movement, are affected by progressive retreats with following earth falls. In Stromboli usually occur rock falls due to cliff retreats along the coastline.

The classification of vertical structure typologies was carried out according to the response of each building to landslides (Li et al., 2010 and references therein). The values of ξ_{sty} factor can be always chosen in a completely subjective way as follow:

BUILDINGS	
Vertical structure typology	ξ_{sty}
Light structures (simple timber constructions)	0.10
Light structures	0.20
Mixed structures (concrete and timber)	0.40
Brick walls, concrete	0.80
Reinforced concrete	1.30
Reinforced	1.50

Table 24 – Vertical structure typologies and corresponding resistance factors of buildings at landslide risk (Uzielli et al., 2008).

Both territories are characterized by buildings that can be made up of different vertical structures and walls, although they belong to the same building typology: the period of construction and renovation/remodelling of buildings may have influenced building differentiation. This implied that local building typologies (e.g. terraced houses, mixed houses, etc.), generally associated with traditional construction techniques, had got recent structures completely or partially reinforced.

The values of ξ_{sty} factor, associated to cadastral building typologies in Ricasoli and Stromboli, are listed below:

BUILDINGS		
Cadastral building typology <i>Ricasoli village</i>	Vertical structure typology	ξ_{sty}
Canopies (opened and closed)	Light structures (simple timber constructions)	0.10
Sheds (removable)		
Sheds (fixed)	Light structures	0.20
Votive shrines		

Traditional houses (i.e. mixed house)	Brick walls, concrete	0.80
Rural houses		
Barn		
Churches, religious buildings		
Traditional houses (i.e. mixed house)	Reinforced concrete	1.30
Traditional houses (i.e. terraced house)		
Villas and cottages		
Shops		
Art and craft workshops		
Offices		
Structured offices		

Table 25 – Building typologies, vertical structure typologies and corresponding resistance factors of buildings used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Ricasoli.

BUILDINGS		
Cadastral building typology <i>Stromboli island</i>	Vertical structure typology	ξ_{sty}
Canopies (opened and closed)	Light structures (simple timber constructions)	0.10
Sheds (removable)		
Stables		
Sheds (fixed)	Light structures	0.20
Verandas		
Ovens		
Votive shrines		
Ruins (with some parts or totally destroyed)	Brick walls, concrete	0.80
Aeolian houses		
Shops		
Hotels and guesthouses		
Art and craft workshops		
Caldare		
Mills		
Offices		
Structured offices		
Buildings for credit, foreign exchange and insurance institutions		
Libraries, museums		

Churches, religious buildings	Reinforced concrete	1.30
Under construction units		
Unfinished units		
Aeolian houses		
Shops		
Buildings for special needs of commercial activities		
Hotels and guesthouses		
Art and craft workshops		
Warehouses		
Offices		
Structured offices		
Schools, laboratories		
Hospitals, nursing homes		
Sport facilities		
Barracks		
Colombaria, tombs		

Table 26 – Building typologies, vertical structure typologies and corresponding resistance factors of buildings used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Stromboli.

The value of ξ_{sfd} factor, related to the foundation depth, was calculated using the following equation (Li et al., 2010 & references therein):

$$\xi_{sfd} = \left(\frac{D_{fod}}{10} \right)^{\frac{1}{3}} + 0.05$$

where:

D_{fod} = foundation depth (m)

Considering that expeditious inspections did not allow to find detailed information on foundation types, depth values equal to 0 m for light structures and 1 m for all other structures were assumed as a precaution (Table 27):

BUILDINGS		
Vertical structure typology	D_{fod}	ξ_{sty}
Light structures (simple timber constructions)	0	0.05
Light structures	1	0.5

Mixed structures (concrete and timber)	1	0.5
Brick walls, concrete	1	0.5
Reinforced concrete	1	0.5
Reinforced	1	0.5

Table 27 – Vertical structures, foundation depth and corresponding resistance factors of buildings used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Ricasoli and Stromboli.

The classification of the state of maintenance was carried out with the aim of better differentiating the performances of each building (Li et al., 2010). Also in this case the value of factor ξ_{smn} can be always chosen in a completely subjective way as follow:

BUILDINGS	
State of maintenance	ξ_{smn}
Very poor	0.10
Poor	0.40
Medium	0.80
Good	1.20
Very good	1.50

Table 28 – State of maintenance and corresponding resistance factors of building at landslide risk (Uzielli et al., 2008).

Finally, the value of ξ_{sht} factor, related to the building height, was obtained calculating the number of storeys above ground identified during field surveys (Table 29):

BUILDINGS	
Number of storeys	ξ_{sht}
1	0.10
2	0.40
3, 4, 5	0.90
6+	1.50

Table 29 – Number of storeys and corresponding resistance factors for building at landslide risk (Uzielli et al., 2008).

Besides resistance values, the ability of each building to equally perform its function after a landslide event was considered. The time needed to restore buildings had got a key-role, considering that intensity is closely related to the velocity and volumes involved in displacement. The resistance values, obtained from the product of previously four factors between 0.01 (low resistance) and 1.50 (high resistance), were divided into equivalent intervals as follow:

RESISTANCE Buildings		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	1.12 – 1.50
R2	Moderate-high	0.75 – 1.12
R3	Moderate-low	0.37 – 0.75
R4	Low	0.01 – 0.37

Table 30 – Reclassification of building resistance to earth slides or earth falls in Ricasoli and cliff retreats in Stromboli.

5.1.2.2 Physical vulnerability assessment of buildings in Ricasoli and Stromboli

In order to identify vulnerable buildings to landslides (Ricasoli Map 14a; Ricasoli Map 15a; Ricasoli Map 16a; Stromboli Map 12a), a buffer polygon was created, according to the local characteristics of phenomena:

- a 20 m buffer for earth falls and a 10 m buffer for earth slides were considered in Ricasoli (Rosi et al., 2013);
- a buffer equal to 10% of the landslide width was considered in Stromboli. This ratio was derived from field observations in Punta Labronzo, following the landslides occurred in 2009, and geometrical characteristics of landslides (Catani et al, 2005). Later, behind landslide scarp, even more recent retreats were also identified.

In relation to the earth falls or rock falls, it was not possible to accurately assess the vulnerability of all those buildings located downstream of the landslide scarp and which could be affected by fallout material: in both cases, there are no forecast scenarios that can define the trajectories of blocks. However, the vulnerability of buildings located inside a buffer zone (which is the triple of the previous buffer polygons) was estimate.

Once the contingency matrix was structured (Cardinali et al. 2002; Tofani, 2006; Bianchini et al., 2017), the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 31). In case of buildings, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each building could possibly suffer in case of slides or falls was evaluated to correct the matrix (Table 32; Table 33).

PHYSICAL VULNERABILITY Buildings		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTENCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 31 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of buildings at landslide risk in Ricasoli and Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of instability phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local building typologies, building resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect buildings exposed to slides or falls in Ricasoli and Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Buildings: Ricasoli</i>		
Vertical structure typology	Risk	Description
Light structures (simple timber constructions)	Earth slides	Earth slides from above and partial damage to the structure (breaches in roofs, breaches in the walls).
Light structures		
Brick walls, concrete		Earth slides from above and total collapse of the structure.
Reinforced concrete		Differential movements and exiguous damage to the structure (small deformations, large plaster cracks).
		Differential movements and considerable damage to the structure (consistent deformations, large cracks across the walls).
		Differential movements and partial damage to the structure (subsidence of the floors, disarticulation of walls, breaches in the walls).
		Differential movements and total collapse of the structure.
Light structures (simple timber constructions)	Earth falls	Earth falls from above and partial damage to the structure (breaches in roofs, breaches in the walls).
Light structures		
Brick walls, concrete		Earth falls from above and total collapse of the structure.
Reinforced concrete		Differential movements and exiguous damage to the structure (small deformations, large plaster cracks).
		Differential movements and considerable damage to

		<p>the structure (consistent deformations, large cracks across the walls).</p> <p>Differential movements and partial damage to the structure (subsidence of the floors, disarticulation of walls, breaches in the walls).</p> <p>Differential movements and total collapse of the structure.</p>
--	--	--

Table 32 – Most probable physical damages to buildings affected by earth slides and earth falls in Ricasoli.

PHYSICAL DAMAGES <i>Buildings: Stromboli</i>		
Vertical structure typology	Risk	Description
Light structures (simple timber constructions)	Cliff retreats	Rock falls from above and partial damage to the structure (breaches in roofs, breaches in the walls).
Light structures		Rock falls from above and total collapse of the structure.
Brick walls, concrete		
Reinforced concrete		<p>Differential movements and exiguous damage to the structure (small deformations, large plaster cracks).</p> <p>Differential movements and considerable damage to the structure (consistent deformations, large cracks across the walls).</p> <p>Differential movements and partial damage to the structure (subsidence of the floors, disarticulation of walls, breaches in the walls).</p> <p>Differential movements and total collapse of the structure.</p>

Table 33 – Most probable physical damages to buildings affected by cliff retreats in Stromboli.

The recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Rosi et al. (2013), through the monitoring activity of 2004-2005 and 2009-2010, and according to Di Traglia et al. (2018b). The conventional scale of damage severity by DRM (1990) and the scale of landslide intensity (which is based on velocity and damages) by Cruden & Varnes (1996) were also considered.

5.1.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to landslide risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of infrastructures at landslide risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of infrastructure resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of infrastructure vulnerability, in relation to the infrastructure resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, three different hazard scenarios were hypothesized contextually to the territorial area, depending on whether a slide or fall occurs.

For slides were proposed:

- the expected scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-low (I2) to moderate-high (I3) were involved;
- the worst case scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) were involved.

For falls were proposed:

- the worst case scenario in Ricasoli, in which moderate-high intensities (I3) were involved;
- the expected scenario in Stromboli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) intensities were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of infrastructures: intensity of landslides in terms of volume of material involved and velocity, infrastructure typologies and infrastructure resistance.

5.1.3.1 Infrastructure resistance analysis in Ricasoli and Stromboli

In order to carry out the analysis of infrastructure resistance to landslides in Ricasoli (Ricasoli Map 13b) and Stromboli (Stromboli Map 11b), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of every single infrastructure (Cardinali et al., 2002; Tofani, 2006). In this regard, the “Nuovo Codice della Strada (C.d.S.) (D.Lgs 285/1992) was taken into account. In fact, infrastructures are commonly classified in six different typology based on the relationship between the specific function and the construction characteristics that are useful to perform that function:

- highway (A), is composed by carriageways that can be independent or separated by impassable traffic dividers. Each carriageway has got two lanes in each direction at least, a paved quay or an emergency lane on the right and paved quay on the left. The highway is equipped with special service areas and parking areas while it has no level intersections and private accesses. Circulation is limited to specific categories of vehicles.
- primary extra-urban road (B), is composed by carriageways that can be independent or separated by impassable traffic dividers. Each carriageway has got two lanes in each

direction at least and paved quays on the right and left. The primary extra-urban road is equipped with special service areas and private access to the lateral properties while it has no level intersections. Circulation is limited to specific categories of vehicles.

- secondary extra-urban road (C), is composed by one carriageway. It has got one lane in each direction at least and paved quays.
- urban expressway (D), is composed by carriageways that can be independent or separated by impassable traffic dividers. Each carriageway has got two lanes in each direction at least, a specific lane for public transport, paved quay on the right and sidewalks. The urban expressway is equipped with parking areas and traffic-lighted level intersections.
- urban neighborhood road (E), is composed by one carriageway. It has got one lane in each direction at least, paved quays and sidewalks. The urban neighborhood road is equipped with parking areas (with manoeuvring space, outside the carriageway).
- local road (F), has different characteristics from all those previously described.
- local road (trail, mule track, etc.) (F-bis), has got a natural surface (e.g. clay, gravel, cobblestone, etc.). Circulation is limited to pedestrians and cyclists.

Besides typological classification of "Nuovo Codice della Strada", the ability of each infrastructure to equally perform after a landslide event was considered: assuming that both a local road and trail are affected by landslides (similar in type and intensity), the first one is more likely to maintain its original function unchanged than the second one, thanks to the better infrastructural interconnection, frequent maintenance and compositional characteristics that allow transit, in case of interruption and/or damage. The time needed to restore infrastructures had got a key-role, considering that intensity is closely related to the velocity and volumes involved in displacement.

The resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 34; Table 35; Table 36; Table 37). Considering that harbors and helipads are not mentioned in "Nuovo Codice della Strada" but they are anyway present in Stromboli island, it was deemed appropriate to give them the maximum resistance value.

RESISTENCE Infrastructures		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 34 – Reclassification of infrastructure resistance to earth slides or earth falls in Ricasoli and cliff retreats in Stromboli.

RESISTENCE <i>Infrastructures</i>	
C.d.S. Infrastructure typology	Range
A – Highways	0.75 – 1.00
B – Primary extra-urban roads	0.75 – 1.00
C – Secondary extra-urban roads	0.25 – 0.50
D – Urban expressways	0.50 – 0.75
E – Urban neighborhood roads	0.25 – 0.50
F – Local roads	0.25 – 0.50
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25
Harbors	0.75 – 1.00
Helipads	0.75 – 1.00

Table 35 – Infrastructure typologies (defined by “Nuovo Codice della Strada”, with exception for harbours and helipads) and corresponding resistance values of infrastructures at landslide risk.

RESISTENCE <i>Infrastructures: Ricasoli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Range	Class
C – Secondary extra-urban roads	0.25 – 0.50	R3
E – Urban neighborhood roads	0.25 – 0.50	R3
F – Local roads	0.25 – 0.50	R3
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25	R4

Table 36 – Infrastructure typologies, corresponding resistance values and resistance classes of infrastructures used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Ricasoli.

RESISTENCE <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Range	Class
Harbors	0.75 – 1.00	R1
Helipads	0.75 – 1.00	R1
E – Urban neighborhood roads	0.25 – 0.50	R3
F – Local roads	0.25 – 0.50	R3
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25	R4

Table 37 – Infrastructure typologies, corresponding resistance values and resistance classes of infrastructures used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Stromboli.

5.1.3.2 Physical vulnerability assessment of infrastructures in Ricasoli and Stromboli

In order to identify vulnerable infrastructures to landslides (Ricasoli Map 14b; Ricasoli Map 15b; Ricasoli Map 16b; Stromboli Map 12b), a buffer polygon was created, according to the local characteristics of phenomena:

- a 20 m buffer for earth falls and a 10 m buffer for earth slides were considered in Ricasoli (Rosi et al., 2013);
- a buffer equal to 10% of the landslide width was considered in Stromboli. As previously mentioned, this ratio was derived from field observations in Punta Labronzo, following the landslides occurred in 2009, and geometrical characteristics of landslides (Catani et al, 2005). Later, behind landslide scarp, even more recent retreats were also identified.

In relation to the earth falls or rock falls, it was not possible to accurately assess the vulnerability of all those infrastructures located downstream of the landslide scarp and which could be affected by fallout material: in both cases, there are no forecast scenarios that can define the trajectories of blocks. However, the vulnerability of infrastructures located inside a buffer zone (which is the triple of the previous buffer polygons) was estimate.

Once the contingency matrix was structured (Cardinali et al. 2002; Tofani, 2006; Bianchini et al., 2017), the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 38). In case of infrastructures, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each infrastructure could possibly suffer in case of slides or falls was evaluated to correct the matrix (Table 39; Table 40).

PHYSICAL VULNERABILITY Infrastructures		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 38 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of infrastructures at landslide risk in Ricasoli and Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of instability phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, infrastructure typologies, infrastructures resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect infrastructures exposed to slides or falls in Ricasoli and Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Infrastructures: Ricasoli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Risk	Description
C – Secondary extra-urban roads	Earth slides	Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
E – Urban neighborhood roads		Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
F – Local roads		Earth slides from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation. Earth slides from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the road surface and quays. Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Earth slides from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation. Earth slides from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the cobblestone. Differential movements and consistent, partial or total damage to the cobblestone.
C – Secondary extra-urban roads		Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
E – Urban neighborhood roads	Earth falls	Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
F – Local roads		Earth falls from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation. Earth falls from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation and consistent or partial damage to the road surface and quays. Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Earth falls from above, ecumbrance of the road because of debris accumulation.

		<p>Earth falls from above, encumbrance of the road because of debris accumulation and consistent or partial damage to the cobblestone.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage to the cobblestone.</p>
--	--	--

Table 39 – Most probable physical damages to infrastructures affected by earth slides and earth falls in Ricasoli.

PHYSICAL DAMAGES <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Risk	Description
F – Local roads	Cliff retreats	<p>Rock falls from above, encumbrance of the road because of debris accumulation.</p> <p>Rock falls from above, encumbrance of the road because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage to the road surface and quays.</p>
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Differential movements and consistent, partial or total damages to the cobblestone.
Harbors		Rock fall from above, encumbrance of the harbor because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the area.

Table 40 – Most probable physical damages to infrastructures affected by cliff retreats in Stromboli.

As mentioned before, the recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Rosi et al. (2013), through the monitoring activity of 2004-2005 and 2009-2010, and according to Di Traglia et al. (2018b). The vulnerability scale (which represents the expected damage and is based on intensity, type of landslide and characteristics of the elements) by Cardinali et al. (2002) was also considered.

At the same time the recognition of physical damages, carried out through a heuristic approach in relation to the infrastructure typologies of the territorial context, was significant.

5.1.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to landslide risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of land uses at landslide risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of land use resistance in relation to its use/coverage (i.e. permeability, vegetational species, agricultural arrangements) and functional characteristics;
- 2) estimation of land use vulnerability, in relation to the land use resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, three different hazard scenarios were hypothesized contextually to the territorial area, depending on whether a slide or fall occurs.

For slides were proposed:

- the expected scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-low (I2) to moderate-high (I3) were involved;
- the worst case scenario in Ricasoli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) were involved.

For falls were proposed:

- the worst case scenario in Ricasoli, in which moderate-high intensities (I3) were involved;
- the expected scenario in Stromboli, in which intensities from moderate-high (I3) to high (I4) intensities were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of land uses: intensity of landslides in terms of volume of material involved and velocity, current land use (i.e. 2020 for Ricasoli, 2019 for Stromboli), current land cover (i.e. 2020 for Ricasoli, 2019 for Stromboli), and land use resistance.

5.1.4.1 Land use resistance analysis in Ricasoli and Stromboli

In order to carry out the analysis of land use resistance to landslides in Ricasoli (Ricasoli Map 13c) and Stromboli (Stromboli Map 11c), it was necessary to consider many aspects. Together with the slope, permeability degree (lithology) and land cover typologies, which are fundamental in landslide susceptibility assessment (Tofani, 2006), the peculiarities of vegetation (e.g. density, arboreal species, shrub species, herbaceous species, etc.) and the type of territorial management (e.g. crops, agricultural arrangements, water management, etc.) were also taken into account.

Land uses were classified in eight macro-classes, which included similar typologies for both case-studies:

- artificial areas, consist in adjacent areas, adjacent areas of public services, urban green areas, sport facilities, industrial areas, productive areas, power stations, landfills, cemeteries, archaeological areas;
- arable crops, consist in vegetable gardens, arable crops, greenhouses;

- agricultural woody crops, consist in orchards, vineyards, olive groves, mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves), ancient olive groves mixed with shrubberies and Mediterranean bushes;
- herbaceous vegetation, consist in uncultivated areas, lawns, lawns-pastures, pastures, herbaceous and shrub vegetation evolving.
- arboreal and shrub vegetation, consist in arboreal and shrub vegetation evolving, deciduous woods, shrubberies and Mediterranean bushes,
- absent vegetation, consist in poor or absent vegetation, cliffs and rocks with poor or absent vegetation, lava and lapilli fields, dune and sands, artificial rocks, fire-damaged areas;
- drainage network, consist in primary and secondary drainage network.

Besides the previously typological classification, the ability of each land use to equally perform after a landslide was considered. The time needed to restore land uses had got a key-role, considering that intensity is closely related to the velocity and volumes involved in displacement. Also in this case, the resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 41; Table 42; Table 43; Table 44).

RESISTANCE <i>Land uses</i>		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 41 – Reclassification of land use resistance to earth slides or earth falls in Ricasoli and cliff retreats in Stromboli.

RESISTANCE <i>Land uses</i>	
Land use macro-class	Range
Artificial areas	0.25 – 0.50
Arable crops	0.01 – 0.25
Agricultural woody crops	0.50 – 0.75
Herbaceous vegetation	0.25 – 0.50
Arboreal and shrub vegetation	0.75 – 1.00
Absent vegetation	0.01 – 0.25
Drainage network	0.01 – 0.25

Table 42 – Land use macro-classes and corresponding resistance values of land uses at landslide risk.

RESISTANCE <i>Land uses: Ricasoli</i>		
Land use typology	Ranges	Class
Adjacent areas	0.25 – 0.50	R3
Urban green areas	0.25 – 0.50	R3
Greenhouses	0.01 – 0.25	R4
Vegetable gardens	0.01 – 0.25	R4
Arable crops	0.01 – 0.25	R4
Orchards	0.50 – 0.75	R2
Vineyards	0.50 – 0.75	R2
Olive grooves	0.50 – 0.75	R2
Uncultivated areas	0.25 – 0.50	R3
Poor or absent vegetation	0.25 – 0.50	R3
Lawns, lawns-pastures, pastures	0.25 – 0.50	R3
Arboreal and shrub vegetation evolving	0.75 – 1.00	R1
Deciduous woods	0.75 – 1.00	R1
Drainage network	0.01 – 0.25	R4

Table 43 – Land use typologies, corresponding resistance values and resistance classes of land uses used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Ricasoli.

RESISTANCE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Ranges	Class
Adjacent areas	0.25 – 0.50	R3
Urban green areas	0.25 – 0.50	R3
Sport facilities	0.25 – 0.50	R3
Industrial areas, public services, power stations (adjacent areas)	0.25 – 0.50	R3
Landfills	0.25 – 0.50	R3
Cemeteries	0.25 – 0.50	R3
Archaeological areas	0.25 – 0.50	R3
Vineyards	0.50 – 0.75	R2
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.50 – 0.75	R2
Ancient olive groves, shrubberies and	0.50 – 0.75	R2

Mediterranean bushes		
Uncultivated areas	0.25 – 0.50	R3
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.75 – 1.00	R1
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.25 – 0.50	R3
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.01 – 0.25	R4
Lava and lapilli fields	0.01 – 0.25	R4
Dunes, sands	0.01 – 0.25	R4
Artificial rocks	0.01 – 0.25	R4
Fire-damaged areas	0.01 – 0.25	R4
Drainage network	0.01 – 0.25	R4

Table 44 – Land use typologies, corresponding resistance values and resistance classes of land uses used to the resistance assessment of elements at landslide risk in Stromboli.

5.1.4.2 Physical vulnerability assessment of land uses in Ricasoli and Stromboli

In order to identify vulnerable land uses to landslides (Ricasoli Map 14c; Ricasoli Map 15c; Ricasoli Map 16c; Stromboli Map 12c), a buffer polygon was created, according to the local characteristics of phenomena:

- a 20 m buffer for earth falls and a 10 m buffer for earth slides were considered in Ricasoli (Rosi et al., 2013);
- a buffer equal to 10% of the landslide width was considered in Stromboli. As previously mentioned, this ratio was derived from field observations in Punta Labronzo, following the landslides occurred in 2009, and geometrical characteristics of landslides (Catani et al, 2005). Later, behind landslide scarp, even more recent retreats were also identified.

In relation to the earth falls or rock falls, it was not possible to accurately assess the vulnerability of all those land uses located downstream of the landslide scarp and which could be affected by fallout material: in both cases, there are no forecast scenarios that can define the trajectories of blocks. However, the vulnerability of land uses located inside a buffer zone (which is the triple of the previous buffer polygons) was estimate.

Once the contingency matrix was structured (Cardinali et al. 2002; Tofani, 2006; Bianchini et al., 2017), the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 45). In case of land uses, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each land use could possibly suffer in case of slides or falls was evaluated to correct the matrix (Table 46; Table 47).

PHYSICAL VULNERABILITY Land uses		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 45 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of land uses at landslide risk in Ricasoli and Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of instability phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local land use typologies, land use resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect land uses exposed to slides or falls in Ricasoli and Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Land uses: Ricasoli</i>		
Land use typology	Risk	Description
Adjacent areas	Earth slides	Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.
Urban green areas		Differential movements and consistent, partial or total damage to the fences, floorings, private gardens, etc.
Vegetable gardens		Differential movements and consistent, partial or total damage to the floorings, public gardens, equipment for playground/sports, etc.
		Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.
		Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the vegetable gardens.
		Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of horticultural species.

Arable crops		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands and drainage channels because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands and drainage channels because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the arable crops and drainage channels</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of arable crops.</p>
Orchards		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the fruit trees.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of fruit trees.</p>
Vineyards		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the rows.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of rows.</p>
Olive grooves		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the olive trees.</p> <p>Differential movements, inclination and consistent, partial or total damage and/or uprooting of olive trees.</p>
Uncultivated areas		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the herbaceous species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of herbaceous species.</p>

<p>Poor or absent vegetation</p>		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the herbaceous species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage of herbaceous species.</p>
<p>Lawns, lawns and pastures, pastures</p>		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the herbaceous species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage of herbaceous species.</p>
<p>Arboreal and shrub vegetation evolving</p>		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the arboreal and shrub species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of arboreal and shrub species.</p>
<p>Deciduous woods</p>		<p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the arboreal species.</p> <p>Differential movements, inclination and consistent, partial or total damage and/or uprooting of arboreal species.</p>
<p>Drainage networks</p>		<p>Earth slides from above, encumbrance of the drainage network because of debris accumulation.</p> <p>Earth slides from above, encumbrance of the drainage network because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the streams.</p>
<p>Adjacent areas</p>	<p>Earth falls</p>	<p>Earth falls from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the fences, floorings,</p>

		<p>private gardens, etc.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage to the fences, floorings, private gardens, etc.</p>
Urban green areas		<p>Differential movements and consistent, partial or total damage to the floorings, public gardens, equipment for playground/sports, etc.</p>
Vegetable gardens		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the vegetable gardens.</p>
Arable crops		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the arable crops and drainage channels.</p>
Orchards		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the fruit trees.</p>
Vineyards		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the rows.</p>
Olive grooves		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the olive trees.</p> <p>Differential movements, inclination and consistent, partial or total damage and/or uprooting of olive trees.</p>
Uncultivated areas		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the herbaceous species.</p>
Poor or absent vegetation		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the herbaceous species.</p>
Lawns, lawns and pastures, pastures		<p>Earth falls from above, ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the herbaceous species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage of herbaceous species.</p>

Arboreal and shrub vegetation evolving		<p>Earth falls from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the arboreal and shrub species.</p> <p>Differential movements and consistent, partial or total damage and/or uprooting of arboreal and shrub species.</p>
Deciduous woods		<p>Earth falls from above, encumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent or partial damage to the arboreal species.</p> <p>Differential movements, inclination and consistent, partial or total damage and/or uprooting of arboreal species.</p>

Table 46 – Most probable physical damages to land uses affected by earth slides and earth falls in Ricasoli.

PHYSICAL DAMAGES <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Risk	Land use typology
Adjacent areas	Cliff retreats	Differential movements and consistent, partial or total damage to the fences, floorings, private gardens, etc.
Shrubberies and Mediterranean bushes		Differential movements and consistent, partial or total damages and/or uprooting of shrubberies and Mediterranean bushes species.

Table 47 – Most probable physical damages to land uses affected by cliff retreats in Stromboli.

The recognition of physical damages was carried out through an exclusively heuristic approach, in relation to the land use typologies of the territorial context.

5.2 Elements affected by volcanic risk

5.2.1 Methodological references

According to the *Annual summaries of information on natural disasters* by UNESCO, it's assumed that the vulnerability to volcanic risk is a function of volcanic phenomenon intensity and intrinsic characteristics of exposed elements (Blong, 1996). If it's true that the severity of a specific volcanic phenomenon has a crucial role, just as the ability of exposed elements to "withstand" external

stresses, therefore the assessment of vulnerability to volcanic risk has to be necessarily carried out starting from the assumption that each event differs by type of associated volcanic activity (effusive or explosive), velocity, volume of material involved, etc. This means that lava flows, ash fallout, ballistic fallout, pyroclastic density currents, hot rock avalanches, lahars, etc. (Blong, 1996), usually interact in a very different way with everything they encounter along their trajectory and are rarely considered individually (Wilson et al., 2014).

Also in this case, the physical repercussions that each type of volcanic phenomenon, of given intensity, may cause on the elements of territory (e.g. people, buildings, infrastructures, services and underground utilities, land uses, etc.) are widely described in bibliography.

Generally, the intensity level are defined after direct observations and tests, based on the possible repercussions on human safety, buildings and territorial context, in terms of degree of physical damage and economic investment for the restoration of structures. Considering the examined bibliography, the intensity is related to various parameters such as dynamic pressure of pyroclastic flows, ash load, velocity and volume of blocks, temperature of material involved, etc. depending on the volcanic phenomenon (Blong, 1996; Pomonis & Spence, 1999; Spence et al., 2004a; Spence et al., 2004b; Jenkins et al., 2014).

The vulnerability to volcanic risk has to be necessarily related to the reduction scale used for the analyses, territorial context and territorial dynamics. The approaches to address the vulnerability assessment can be qualitative, quali-quantitative or quantitative (Kappes et al., 2012; Papathoma-Köhle, 2016), in relation to the quantity, quality and type of data available.

The quantitative methodology suggested by Pomonis & Spence (1999), consists of a unique conceptual framework for estimating the vulnerability of people and buildings exposed to volcanic risk at a local scale. In consequence of a detailed survey of all those phenomena with explosive activity and their related physical damages (superficial, functional and structural), the methodology is based on the analysis of performances of the elements, in the event that pyroclastic density currents, ballistic fallout, ash fallout or volcanic earthquakes occur. The third kind of phenomena is specifically analysed: it involves the identification of a roof load limit which may cause more or less substantial damages to the structure and, consequently, repercussions on human life.

Considering what Spence et al. (2004a) and Spence et al. (2004b) have exposed in a broader work, Spence et al. (2007), propose a revised quantitative methodology for estimating the vulnerability of people and buildings exposed to volcanic risk, focused on pyroclastic density currents. Their approach is particularly specific because they analyse only one type of volcanic phenomena, related to the explosive activity at local scale: it allows them to classify the elements in relation to a threshold limit of the probability of window failure, considering the characteristics of the pyroclastic flow (i.e. presence of missiles in the flow, pressure, temperature), and a threshold limit of the probability of death, considering the body tolerance of temperature. Both aspects determine the greater or lesser vulnerability of the elements.

Jenkins et al. (2014) propose a similar quantitative methodology for estimating the vulnerability of buildings and infrastructures exposed to volcanic risk. Also in this case, the adopted approach is particularly specific because it focuses on few phenomena, commonly related to the explosive activity at local scale: it allows them to accurately classify the elements in relation to their ability

to respond to external stresses. This ability, given by the probability of failure, which is linked to a series of factors (i.e. walls type, opening type, roof type, function, etc.), determines the greater or lesser vulnerability of the elements to pyroclastic density currents, ash fall and ballistic fall. The same attention is given to all phenomena that involve to define the roof load limit and lateral pressure limit.

Considering the bibliographical references previously described, the main ones used to assess the vulnerability of the elements at volcanic risk are Spence et al. (2004a), Spence et al. (2004b) and Jenkins et al. (2014). These references, together with some heuristic consideration, were adopted to generate a hybrid methodology of physical vulnerability analysis, whose steps are detailed below.

5.2.2 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to volcanic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of buildings at volcanic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of building resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of building vulnerability, in relation to the building resistance and intensity of the local phenomenon.

The hazard scenario, hypothesized by Salvatici et al. (2016), was examined in the event that hot rock avalanches occur following paroxysmal events in Stromboli island.

For hot rock avalanches was proposed:

- the expected scenario, in which intensities from low (I_1) to high (I_4) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of buildings: intensity of hot rock avalanches in terms of volume of material involved and velocity, impact strength, historical evolution of the urban and extra-urban settlement, renovation/remodelling of building, building typologies and building resistance.

5.2.2.1 Building resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of building resistance to hot rock avalanches in Stromboli (Stromboli Map 14a), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of every single building.

According to the reduction scale of analyses (between the territorial one and detail one) and data collected through building-sheets (Appendix), what has been proposed by Jenkins et al. (2014) was applied to calculate building resistance.

Therefore, the main characteristics used to define the capacity of buildings (more or less vulnerable) to withstand the stresses of a hot rock avalanches are:

- opening type, in terms of doors and windows;

- wall type, in terms of construction materials used in vertical structures.

The classification of opening types was carried out according to the failure lateral pressure (kPa) beyond which each of them would not exceed the impact (Jenkins et al., 2014 & references therein) (Table 48):

BUILDINGS			
Opening macro-class	Opening type	Failure lateral pressure (kPa)	
		Interdecile range	Average
Glazing	Glass of varied thickness and strenght	1.0 to 4.0	2.0
	Ordinary window glass		
Window frames, shutter	Aluminium window frame in bad condition	1.0 to 4.0	2.0
	Aluminium window frame in good condition		
	Old wooden window shutters	4.5 to 17.0	9.0
	Window and door frames		
	Wooden window shutter		
Wooden door	Old wooden door	2.5 to 9.5	5.0
	Door		
	Wooden door		

Table 48 – Opening macro-classes, opening types and corresponding failure lateral pressure (interdecile range and average) of buildings at volcanic risk (Jenkins et al., 2014).

Considering the absence of detailed information about the characteristics of openings in terms of state of maintenance and fixture materials, a correlation was sought between what has been proposed by Spence et al. (2007) and Jenkins et al. (2014 & references therein) and the percentage of lateral surface with openings.

In Stromboli the most of windows has got wooden frames and shutters; only in some cases, especially where there are widely windowed verandas or fixed sheds, aluminium is used. On the other hand, doors are almost exclusively made of wood.

Therefore, what really makes the difference is the percentage of lateral surface occupied by openings: canopies are totally or completely open (>50%) (the canopies are leaning against the main building, in the second case), verandas can likewise be considered almost completely open because of their very large glass surfaces and masonry buildings or reinforced concrete ones may have partially closed surfaces (10-50%) or almost completely closed (0-10%) (Table 49).

BUILDINGS	
Building type	Open lateral surface (%)
Totally or almost totally closed	0-10%
Partially closed	10-50%
Totally or almost totally opened	> 50%

Table 49 – Building types (relating to lateral openings) and corresponding open lateral surface of buildings at volcanic risk in Stromboli.

The classification of wall types was carried out according to the failure lateral pressure (kPa) beyond which each of them would not exceed the impact (Jenkins et al., 2014 & references therein), also in this case (Table 50):

BUILDINGS			
Wall macro-class	Wall type	Failure lateral pressure (kPa)	
		Interdecile range	Average
A_{PDC}	Metal sheet panel in a timber frame	1.5 to 4.0	2.5
B_{PDC}	Timber panel in a timber frame	2.0 to 4.5	3.0
C_{PDC}	Unreinforced masonry, brick, block or stone	3.5 to 8.0	5.5
	Reinforced concrete wall or panel without earthquake resistant design		
D_{PDC}	Reinforced masonry, concrete panel or confined masonry with earthquake resistant design	6.5 to 15.0	10.0
	Thick (> 0.5 m) rubble stone masonry		

Table 50 – Wall macro-classes, wall types and corresponding failure lateral pressure (interdecile range and average) of buildings at volcanic risk (Jenkins et al., 2014).

Territory is characterized by buildings that can be made up of different vertical structures and wall types, although they belong to the same building typology: the period of construction and renovation/remodelling of buildings may have influenced building differentiation. This implied that local building typologies (e.g. Aeolian houses, etc.), generally associated with traditional construction techniques, had got recent structures completely or partially reinforced.

The values of failure lateral pressure, associated to cadastral building typologies in Stromboli, are listed below:

BUILDINGS		
Cadastral building typology <i>Stromboli island</i>	Wall macro-class	Failure lateral pressure (kPa)
Canopies (opened and closed)	A_{PDC}	-
Ruins (with some parts or totally destroyed)		
Sheds (removable)	A_{PDC}	2.5
Verandas		
Stables		
Sheds (fixed)	B_{PDC}	3.0
Sheds (fixed)	C_{PDC}	5.5
Unfinished units		
Aeolian houses		
Ovens		
Shops		
Hotels and guesthouses		
Art and craft workshops		
Caldare		
Mills		
Offices		
Structured offices		
Buildings for credit, foreign exchange and insurance institutions		
Libraries, museums		
Votive shrines		
Churches, religious buildings		
Sheds (fixed)	D_{PDC}	10.0
Under construction units		
Aeolian houses		
Shops		
Buildings for special needs of commercial activities		
Hotels and guesthouses		
Art and craft workshops		
Warehouses		
Offices		
Structured offices		

Schools, laboratories		
Hospitals, nursing homes		
Sport facilities		
Barracks		
Colombaria, tombs		

Table 51 – Cadastral building typologies, wall macro-classes and corresponding failure lateral pressure (interdecile range and average) used to the resistance assessment of elements at volcanic risk in Stromboli.

Considering the previous information about buildings, a contingency matrix was structured and resistance classes were identified according to the value of intersection cells.

The assignment of the resistance classes (i.e. R1, R2, R3, R4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the percentage of lateral surface occupied by openings and the wall types (Table 52):

RESISTANCE <i>Buildings</i>			
Wall macro-class	Open lateral surface (%)		
	0-10	10-50	> 50
D_{PDC}	Low	Low	Moderate-low
C_{PDC}	Moderate-low	Moderate-low	Moderate-high
B_{PDC}	Moderate-high	Moderate-high	High
A_{PDC}	High	High	High

Table 52 – Building resistance to volcanic risk in Stromboli.

Besides resistance values, the ability of each building to equally perform its function after a hot rock avalanche event was considered. The time needed to restore buildings had got a key-role, considering that intensity is closely related to the deposited volumes.

The resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.50 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals as follow:

RESISTANCE <i>Buildings</i>		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75

R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 53 – Reclassification of building resistance to hot rock avalanches in Stromboli.

5.2.2.2 Physical vulnerability assessment of buildings in Stromboli

In order to identify vulnerable buildings to hot rock avalanches (Stromboli Map 15a), it was necessary to overlap the building layer on the hazard scenario layer (Salvatici et al., 2016).

Once the contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 54). In case of buildings, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each building could possibly suffer in case of hot rock avalanches was evaluated to correct the matrix (Table 55).

PHYSICAL VULNERABILITY Buildings		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 54 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of buildings at volcanic risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of volcanic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local building typologies, building resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect buildings exposed to hot rock avalanches in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Buildings: Stromboli</i>		
Wall Macro-class	Risk	Description
A _{PDC}	Hot rock avalanches	Debris accumulation and considerable damage to the structure (damages to doors and windows, damages to foundations because of corrosion).
B _{PDC}		
C _{PDC}		
D _{PDC}		

		Debris accumulation and total collapse of the structure.
--	--	--

Table 55 – Most probable physical damages to buildings affected by hot rock avalanches in Stromboli

The recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Turchi et al. (2020) through the multi-temporal analysis of land use and cover transformations in consequence of paroxysmal events of July and August 2019. The description and classification of physical damages, related to the different volcanic phenomena, by Pomonis & Spence (1999), Spence et al. (2004a), Jenkins et al. (2014) and Wilson et al. (2014) were also considered.

Although there is a close relationship between volcanic risk and wildfire risk, it was not possible to estimate the building vulnerability to combustion due to the absence of forecasting scenarios that define the areas of wildfire spread.

5.2.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to volcanic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of infrastructures at volcanic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of infrastructure resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of infrastructure vulnerability, in relation to the infrastructure resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenario, hypothesized by Salvatici et al. (2016), was examined in the event that hot rock avalanches occur following paroxysmal events in Stromboli island.

For hot rock avalanches was proposed:

- the expected scenario, in which intensities from low (I_1) to high (I_4) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of infrastructures: intensity of hot rock avalanches in terms of volume of material involved and velocity, impact strength, infrastructure typologies and infrastructure resistance.

5.2.3.1 Infrastructure resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of infrastructure resistance to hot rock avalanches in Stromboli (Stromboli Map 14b), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of every single infrastructure. Also in this case, the infrastructure typologies of "Nuovo Codice della Strada (C.d.S.) (D.Lgs 285/1992) was taken into account: *highway (A), primary extra-urban road (B), secondary extra-urban road (C), urban expressway (D), urban neighborhood road (E), local road (F), local road (trail, mule track, etc.) (F-bis)*.

Besides typological classification of "Nuovo Codice della Strada", the ability of each infrastructure to equally perform after a hot rock avalanche was considered: assuming that both a local road and

trail are affected by hot rock avalanches (similar in intensity), the first one is more likely to maintain its original function unchanged than the second one, thanks to the better infrastructural interconnection, frequent maintenance and compositional characteristics that allow transit, in case of interruption and/or damage. The time needed to restore infrastructures had got a key-role, considering that intensity is closely related to the velocity and volumes involved.

The resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 56; Table 57; Table 58). Considering that harbors and helipads are not mentioned in “Nuovo Codice della Strada” but they are anyway present in Stromboli island, it was deemed appropriate to give them the maximum and medium resistance value respectively.

RESISTANCE Infrastructures		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 56 – Reclassification of infrastructure resistance to hot rock avalanches in Stromboli.

RESISTANCE Infrastructures	
C.d.S. Infrastructure typology	Range
A – Highways	0.75 – 1.00
B – Primary extra-urban roads	0.75 – 1.00
C – Secondary extra-urban roads	0.25 – 0.50
D – Urban expressways	0.50 – 0.75
E – Urban neighborhood roads	0.25 – 0.50
F – Local roads	0.25 – 0.50
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25
Harbors	0.75 – 1.00
Helipads	0.25 – 0.50

Table 57 – Infrastructure typologies (defined by “Nuovo Codice della Strada”, with exception for harbours and helipads) and corresponding resistance values of infrastructures at volcanic risk.

RESISTANCE <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Range	Class
Harbors	0.25 – 0.50	R3
Helipads	0.75 – 1.00	R1
E – Urban neighborhood roads	0.25 – 0.50	R3
F – Local roads	0.25 – 0.50	R3
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25	R4

Table 58 – Infrastructure typologies, corresponding resistance values and resistance classes of infrastructures used to the resistance assessment of elements at volcanic risk in Stromboli.

5.2.3.2 Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli

In order to identify vulnerable infrastructures to hot rock avalanches (Stromboli Map 15b), it was necessary to overlap the infrastructure layer on the hazard scenario layer (Salvatici et al., 2016). Once the contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 59). In case of infrastructures, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each infrastructure could possibly suffer in case of hot rock avalanches was evaluated to correct the matrix (Table 60).

PHYSICAL VULNERABILITY Infrastructures		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 59 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of infrastructures at volcanic risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of volcanic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, infrastructure typologies, infrastructure resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect infrastructures exposed to hot rock avalanches in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Risk	Description
F – Local roads	Hot rock avalanches	Ecumbrance of the road because of debris accumulation and partial or total damage to the road surface and quays.
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Ecumbrance of the road because of debris accumulation and partial or total damage to the cobblestone.

Table 60 – Most probable physical damages to infrastructures affected by hot rock avalanches in Stromboli.

As mentioned before, the recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Turchi et al. (2020) through the multi-temporal analysis of land use and cover transformations in consequence of paroxysmal events of July and August 2019. The description and classification of physical damages, related to the different volcanic phenomena, by Jenkins et al. (2014) and Wilson et al. (2014) were also considered.

Although there is a close relationship between volcanic risk and wildfire risk, it was not possible to estimate the infrastructure vulnerability to combustion due to the absence of forecasting scenarios that define the areas of wildfire spread.

5.2.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to volcanic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of land uses at volcanic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of land use resistance in relation to its use/coverage (i.e. permeability, vegetational species, agricultural arrangements) and functional characteristics;
- 2) estimation of land use vulnerability, in relation to the land use resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenario, hypothesized by Salvatici et al. (2016), was examined in the event that hot rock avalanches occur following paroxysmal events in Stromboli island.

For hot rock avalanches was proposed:

- the expected scenario, in which intensities from low (I_1) to high (I_4) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of land uses: intensity of hot rock avalanches in terms of volume of material involved and velocity, current land use (i.e. 2019 for Stromboli), current land cover (i.e. 2019 for Stromboli), and land use resistance.

5.2.4.1 Land use resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of land use resistance to hot rock avalanches in Stromboli (Stromboli Map 14c), it was necessary to consider many aspects. In particular were taken into account the slope, permeability degree (lithology), land cover typologies and peculiarities of vegetation (e.g. density, arboreal species, shrub species, herbaceous species, etc.) related to the type of territorial management (e.g. crops, agricultural arrangements, water management, etc.). Also in this case, land uses were classified in eight macro-classes, which included similar typologies: artificial areas, arable crops, agricultural woody crops, herbaceous vegetation, arboreal and shrub vegetation, absent vegetation, drainage network.

Besides the previously typological classification, the ability of each land use to equally perform after a hot rock avalanche was considered. The time needed to restore land uses had got a key-role, considering that intensity is closely related to the velocity and volumes involved in displacement.

Also in this case, the resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 61; Table 62; Table 63).

RESISTANCE <i>Land uses</i>		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 61 – Reclassification of land use resistance to hot rock avalanches in Stromboli.

RESISTANCE <i>Land uses</i>	
Land use typology	Range
Artificial areas	0.25 – 0.50
Arable crops	0.01 – 0.25
Agricultural woody crops	0.01 – 0.25
Herbaceous vegetation	0.01 – 0.25
Arboreal and shrub vegetation	0.01 – 0.25
Absent vegetation	0.50 – 0.75
Drainage network	0.01 – 0.25

Table 62 – Land use macro-classes and corresponding resistance values of land uses at volcanic risk.

RESISTANCE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Range	Class
Adjacent areas	0.25 – 0.50	R3
Urban green areas	0.25 – 0.50	R3
Sport facilities	0.25 – 0.50	R3
Industrial areas, public services, power stations (adjacent areas)	0.25 – 0.50	R3
Landfills	0.25 – 0.50	R3
Cemeteries	0.25 – 0.50	R3
Archaeological areas	0.25 – 0.50	R3
Vineyards	0.01 – 0.25	R4
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.01 – 0.25	R4
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.01 – 0.25	R4
Uncultivated areas	0.01 – 0.25	R4
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.01 – 0.25	R4
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.01 – 0.25	R4
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.50 – 0.75	R2
Lava and lapilli fields	0.50 – 0.75	R2
Dunes, sands	0.50 – 0.75	R2
Artificial rocks	0.50 – 0.75	R2
Fire-damaged areas	0.50 – 0.75	R2
Drainage network	0.01 – 0.25	R3

Table 63 – Land use typologies, corresponding resistance values and resistance classes of land uses used to the resistance assessment of elements at volcanic risk in Stromboli.

5.2.4.2 Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli

In order to identify vulnerable land uses to hot rock avalanches (Stromboli Map 15c), it was necessary to overlap the building layer on the hazard scenario layer (Salvatici et al., 2016).

Once the contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 64). In case of land uses, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each land use could possibly suffer in case of hot rock avalanches was evaluated to correct the matrix (Table 65).

PHYSICAL VULNERABILITY Land uses		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 64 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of land uses at volcanic risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of volcanic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local land use typologies, land use resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect land uses exposed to hot rock avalanches in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Risk	Description
Adjacent areas	Hot rock avalanches	Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and consistent, partial or total damage to the fences, floorings, private gardens, etc.
Mixed agricultural woody crops		Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and partial or total damage to the citrus trees and olive trees.
Olive groves		Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and partial or total damage to the ancient olive trees and Mediterranean bushes species.
Citrus grooves		
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes		Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and partial or total damage to the shrubberies and Mediterranean bushes species.
Shrubberies and Mediterranean bushes	Ecumbrance of the drainage network because of debris accumulation, partial or total damage to the herbaceous and/or shrub vegetation, diversion of surface/subsurface water.	
Drainage network		

Table 65 – Most probable physical damages to land uses affected by hot rock avalanches in Stromboli.

As mentioned before, the recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Turchi et al. (2020) through the multi-temporal analysis of land use and cover transformations in consequence of paroxysmal events of July and August 2019. The description and classification of physical damages, related to the different volcanic phenomena, by Spence et al. (2004a) were also considered.

Although there is a close relationship between volcanic risk and wildfire risk, it was not possible to estimate the land use vulnerability to combustion due to the absence of forecasting scenarios that define the areas of wildfire spread.

5.3 Elements affected by *tsunami risk*

5.3.1 Methodological references

According to the *Annual summaries of information on natural disasters* by UNESCO, it's assumed that the vulnerability to tsunami risk is a function of tsunami intensity and intrinsic characteristics of exposed elements (Papathoma, 2003; IOC UNESCO, 2011). If it's true that the severity of a tsunami has a crucial role, just as the ability of exposed elements to "withstand" external stresses, therefore the assessment of vulnerability to tsunami risk has to be necessarily carried out starting from the assumption that each event differs by wave height above sea level, wave direction, water depth, triggering causes, etc. This means that tsunamis usually interact in a very different way with everything they encounter along their trajectory, from the coastline to the point of maximum ingression (Papathoma et al., 2003a; Papathoma et al., 2003b).

Also in this case, the physical repercussions that a tsunami, of given intensity, may cause on the elements of territory (e.g. people, buildings, infrastructures, services and underground utilities, land uses, etc.) are widely described in bibliography.

Generally, the intensity level are defined after direct observations and tests, based on the possible repercussions on human safety, buildings and territorial context, in terms of degree of physical damage and economic investment for the restoration of structures. Considering the examined bibliography, the intensity is related to various parameters such as maximum wave height, run-up, water depth, flux ingression and propagation, flux velocity, etc. (Papathoma, 2003; Papathoma et al., 2003a; IOC UNESCO, 2011; Dall'Oso, 2009; Dall'Oso, 2016; Fornaciai et al., 2019).

The vulnerability to tsunami risk has to be necessarily related to the reduction scale used for the analyses, territorial context and territorial dynamics. The approaches to address the vulnerability assessment can be qualitative, quali-quantitative or quantitative (Kappes et al., 2012; Papathoma-Köhle, 2016), in relation to the quantity, quality and type of data available.

Papathoma (2003), then Papathoma et al. (2003a), are among the first to propose a qualitative-quantitative methodology for estimating the vulnerability of buildings exposed to tsunami risk at local scale. This methodology, based on the PTVA model, allows them to accurately classify the elements in relation to their ability to respond to external stresses. This ability is the result of the product of many indicators (i.e. construction material, number of storeys, ground floor

hydrodynamics, foundation strength, building row, natural or artificial barriers around building, etc.) and determines the greater or lesser vulnerability of the elements to the tsunami wave.

The PTVA model has been implemented and validated by Dall'Osso et al. (2009), relating the output results to the post-event damages, detected during field surveys. The new PTVA-3 model, based on the Relative Vulnerability Index (RVI), makes it possible to predict the building damages and define the prioritization of structural retrofitting measures.

According to a quali-quantitative assessment of the relative vulnerability of building through the RVI and considering the absence of any specific fragility curves, the engineering characteristics of buildings (as well as the peculiarities of the immediate surroundings and territorial context) assume an important role to evaluate their performances.

Through a survey aimed at an audience of experts, Dall'Osso et al. (2016) implement the PTVA-3 model, modifying the number and weight of the relative vulnerability indicators. Although the PTVA-4 model is very similar to the previous one, it is more accurate and advanced.

Considering the bibliographical references previously described, the main one used to assess the vulnerability of the elements at tsunami risk is Dall'Osso et al. (2016). These reference, together with some heuristic consideration, was adopted to generate a hybrid methodology of physical vulnerability analysis, whose steps are detailed below.

5.3.2 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to tsunami risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of buildings at tsunami risk, based on a quali-quantitative approach, consisted of two main steps:

- 1) calculation of Relative Vulnerability Index (RVI) of building in relation to its construction characteristics and location with respect to the water ingress;
- 2) estimation of building relative vulnerability and prioritization of structural retrofitting measures.

The hazard scenarios, hypothesized by Fornaciai et al. (2019), were examined in the event that tsunami occur following submarine or subaerial landslides in Stromboli island.

For tsunamis were proposed:

- the expected scenario, related to submarine landslide of 15 million m^3 , in which intensities from low (I1) to high (I4) were involved;
- the worst case scenario, related to subaerial landslide of 30 million m^3 , in which intensities from low (I1) to high (I4) were involved

The following data were used to assess the physical vulnerability of buildings: height of tsunami wave, tsunami intensity in terms of water depth, historical evolution of the urban and extra-urban settlement, renovation/remodelling of building, building typologies and building resistance.

5.3.2.1 Assessment of the Relative Vulnerability Index (RVI) of buildings in Stromboli

In order to calculate the Relative Vulnerability Index (RVI) of buildings exposed to tsunami risk in Stromboli, it was necessary to consider the construction characteristics, immediate surroundings and geographical orientation of every single building.

According to the reduction scale of analyses (between the territorial one and detail one) and data collected through building-sheets (Appendix), the equation proposed by Dall’Osso et al. (2016) was applied to calculate the index:

$$RVI_{[1,5]} = \frac{2}{3}(SV_{[1,5]}) + \frac{1}{3}(WV_{[1,5]})$$

where:

SV = structural vulnerability

WV = vulnerability to water intrusion

Therefore, the main characteristics used to define the capacity of buildings (more or less vulnerable) to withstand the stresses of a tsunami wave are:

- structural vulnerability
- structural vulnerability in case of water intrusion.

Two factors, ranging from 1 to 5, are respectively made up of many attributes.

The structural vulnerability (SV) is the result of:

$$SV_{[1,125]} = Bv_{[1,5]} \cdot Surr_{[1,5]} \cdot Ex_{[1,5]}$$

where:

Bv = building vulnerability

Surr = building surroundings

Ex = exposure

The equations, that were adopted to calculate each attribute of structural vulnerability, are described below.

The building vulnerability (Bv) is made up of six components, which correspond to a weight ranging from 0 to 100 (Table 66; Table 67):

$$Bv_{[-1,+1]} = \frac{1}{409} (100 \cdot m + 85 \cdot s + 69 \cdot g + 69 \cdot f + 52 \cdot so + 34 \cdot pc)$$

BUILDINGS	
Building vulnerability	Weight
m : main construction material	100
s : number of storeys	85
g : ground floor hydrodynamics	69

<i>f</i> : foundation type	69
<i>so</i> : shape of building footprint, orientation	52
<i>pc</i> : preservation condition	34

Table 66 – Attributes of building vulnerability and corresponding weights, in case of tsunami risk (Dall’Osso, 2016).

BUILDINGS					
<i>BV attributes</i>	Value				
	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1
<i>m</i> (materials)	more than 5 storeys	4 storeys	3 storeys	2 storeys	1 storeys
<i>s</i> (number of storeys)	reinforced concrete or steel		masonry		timber, tin, clay or light materials
<i>g</i> (ground floor hydrodynamics)	completely open plan (e.g. no walls, only columns)	about 75% open plan	about 50% open plan	about 25% open plan	completely closed plan no very few openings at ground floor
<i>f</i> (foundation strength)	deep pile foundation		average depth foundation		shallow foundation
<i>so</i> (shape of building footprint, orientation)	round-like or triangular	squared or almost squared	rectangular	lengthened rectangular	complex (L,T, X shaped buildings, or other complex geometries)
<i>pc</i> (preservation condition)	very good	good	average	poor	very poor

Table 67 – Proposed values for attributes of building vulnerability, in case of tsunami risk (Dall’Osso, 2016).

Territory is characterized by buildings that can be made up of different materials, number of storeys, ground floor hydrodynamics, foundation strength, etc., although they belong to the same building typology: the period of construction and renovation/remodelling of buildings may have influenced their differentiation. This implied that local building typologies (e.g. Aeolian houses, etc.), generally associated with traditional construction techniques, had got more recent structures completely or partially reinforced. Changes in number of storeys or general building conformation and shape are not excluded, in consequence of the increase of volumes in more recent times.

The attributes were combined building by building. Considering the high number of combinations, it was not possible to define macro-categories of buildings which could summarize general typological characteristics.

The building surroundings (Surr) is made up of five components, which correspond to a weight ranging from 0 to 100 (Table 68; Table 69):

$$Surr_{[-1,+1]} = \frac{1}{356} (100 \cdot br + 84 \cdot sw + 72 \cdot nb + 58 \cdot mo + 42 \cdot w)$$

BUILDINGS	
Building surroundings	Weight
br: main construction material	100
sw: number of storeys	84
nb: ground floor hydrodynamics	72
mo: foundation type	58
w: shape orientation	42

Table 68 – Attributes of building surroundings and corresponding weights, in case of tsunami risk (Dall’Osso, 2016).

BUILDINGS					
Surr attributes	Value				
	- 1	- 0.5	0	+ 0.5	+ 1
br (building row)	> 10 th	7-8-9-10 th	4-5-6 th	2 nd -3 rd	1 st
nb (natural barriers)	very high protection	high protection	average protection	moderate protection	no protection
sw (seawall height and shape)	vertical and > 5m	vertical and 3-5m	vertical and 1, 3-5m	vertical and 0-1.5m, or sloped and 1.5-3m	Sloped and 0-1.5m or no seawall
w (brick wall around building)	height of the wall is > 80% of the water depth	height of the wall is from 60-80% of the water depth	height of the wall is from 40-60% of the water depth	height of the wall is from 40-20% of the water depth	height of the wall is from 0-20% of the water depth
mo (sources of large movable objects)	very low risk from moveable objects		average risk from moveable objects		very high risk from moveable objects

Table 69 – Proposed values for attributes of building surroundings, in case of tsunami risk (Dall’Osso, 2016).

Although the building-sheets were quite accurate, they did not allow to find detailed information about the number of artificial barriers (e.g. dry-stone walls, brick and concrete walls, etc.) around buildings. Therefore, *w* values between 0 and 1 were assumed for all buildings as a precaution:

The building exposure (*Ex*) is made up of two components:

$$Ex_{[-1,+1]} = \frac{WD}{WD_{max}}$$

where:

WD = water depth impacting the building (water depth above the terrain level at the point of the study area where the building is located)

WD_{max} = maximum value of WD among all building exposed

Instead the structural vulnerability (WV) in case of water intrusion is the result of:

$$Wv_{[0,1]} = \left(\frac{\text{Height of inundated building levels}}{\text{Total height of building}} \right)$$

In order to obtain the height of inundated building levels, the value of terrain elevation in correspondence of the building was subtracted from the run-up value (Fornaciai et al., 2019).

5.3.2.2 Physical vulnerability assessment of buildings and prioritization of structural retrofitting measures in Stromboli

In order to identify vulnerable buildings to tsunamis (Stromboli Map 19a; Stromboli Map 20a), it was necessary to overlap the building layer on the hazard scenario layer and, at the same time, use the run-up values by Fornaciai et al. (2019) in the RVI equation.

Once the RVI was calculated, its values were reclassified into four equivalent intervals to obtain vulnerability classes from high to low. Furthermore, the prioritization of structural retrofitting measures was defined, considering the maximum values of the RVI in absolute terms.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local building typologies, building resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect buildings exposed to tsunamis in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES Buildings: Stromboli		
Building typology (RVI)	Risk	Description
Case by case assessment, RVI cannot be associated with typological macro-categories	Tsunamis	<p>Ecumbrance of the interior spaces because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and damages to doors and windows (frames, glasses and shutters).</p> <p>Ecumbrance of the interior spaces because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.), damages to doors and windows (frames, glasses and shutters) and damages to canopies and overhangs, consistent damages to dividing walls.</p> <p>Ecumbrance of the interior spaces because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.), damages to doors and windows (frames, glasses and</p>

		<p>shutters), damages to canopies and overhangs and partial damages to dividing walls and breaches in the walls.</p> <p>Debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and total collapse of the structure.</p>
--	--	---

Table 70 – Most probable physical damages to buildings affected by tsunamis in Stromboli.

The recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Tinti et al. (2005) and Dall’Osso et al. (2010) after tsunamis of 2002. The description and classification of physical damages, related to tsunamis, by Papathoma et al. (2003) were also considered because of their accuracy.

At the same time the recognition of physical damages, carried out through a heuristic approach in relation to the buildings typologies of the territorial context, was significant.

5.3.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to tsunami risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of infrastructures at tsunami risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of infrastructure resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of infrastructure vulnerability, in relation to the infrastructure resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenarios, hypothesized by Fornaciai et al. (2019), were examined in the event that tsunami occur following submarine or subaerial landslides in Stromboli island.

For tsunamis were proposed:

- the expected scenario, related to submarine landslide of 15 million m^3 , in which intensities from low ($I1$) to high ($I4$) were involved;
- the worst case scenario, related to subaerial landslide of 30 million m^3 , in which intensities from low ($I1$) to high ($I4$) were involved

The following data were used to assess the physical vulnerability of infrastructures: height of tsunami wave, tsunami intensity in terms of water depth, infrastructure typologies and infrastructure resistance.

5.3.3.1 Infrastructure resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of infrastructure resistance to tsunamis in Stromboli (Stromboli Map 18a), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of

every single infrastructure. Also in this case, the infrastructure typologies of “Nuovo Codice della Strada (C.d.S.) (D.Lgs 285/1992) was taken into account: *highway (A), primary extra-urban road (B), secondary extra-urban road (C), urban expressway (D), urban neighborhood road (E), local road (F), local road (trail, mule track, etc.) (F-bis)*.

Besides typological classification of "Nuovo Codice della Strada", the ability of each infrastructure to equally perform after a tsunami was considered: assuming that both a local road and trail are affected by tsunamis (similar in intensity), the first one is more likely to maintain its original function unchanged than the second one, thanks to the better infrastructural interconnection, frequent maintenance and compositional characteristics that allow transit, in case of interruption and/or damage. The time needed to restore infrastructures had got a key-role, considering that intensity is closely related to the height of tsunami wave and water depth.

The resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 71; Table 72; Table 73). Considering that harbors and helipads are not mentioned in “Nuovo Codice della Strada” but they are anyway present in Stromboli island, it was deemed appropriate to give them the maximum resistance value.

RESISTANCE Infrastructures		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 71 – Reclassification of infrastructure resistance to tsunamis in Stromboli.

RESISTANCE Infrastructures	
C.d.S. Infrastructure typology	Range
A – Highways	0.75 – 1.00
B – Primary extra-urban roads	0.75 – 1.00
C – Secondary extra-urban roads	0.50 – 0.75
D – Urban expressways	0.75 – 1.00
E – Urban neighborhood roads	0.50 – 0.75
F – Local roads	0.25 – 0.50
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25
Harbors	0.75 – 1.00

Helipads	0.75 – 1.00
-----------------	-------------

Table 72 – Infrastructure typologies (defined by “Nuovo Codice della Strada”, with exception for harbours and helipads) and corresponding resistance values of infrastructures at tsunami risk.

RESISTANCE <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Range	Class
Harbors	0.75 – 1.00	R1
Helipads	0.75 – 1.00	R1
E – Urban neighborhood roads	0.50 – 0.75	R2
F – Local roads	0.25 – 0.50	R3
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.01 – 0.25	R4

Table 73 – Infrastructure typologies, corresponding resistance values and resistance classes of infrastructures used to the resistance assessment of elements at tsunami risk in Stromboli.

5.3.3.2 Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli

In order to identify vulnerable infrastructures to tsunamis (Stromboli Map 19b; Stromboli Map 20b), it was necessary to overlap the building layer on the hazard scenario layer by Fornaciai et al. (2019).

Once the contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 74). In case of infrastructures, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each infrastructure could possibly suffer in case of tsunamis was evaluated to correct the matrix (Table 75).

PHYSICAL VULNERABILITY Infrastructures		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 74 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of infrastructures at tsunami risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, infrastructure typologies, infrastructure

resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect infrastructures exposed to tsunamis in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Risk	Description
E – Urban neighborhood roads	Tsunamis	Ecumbrance of the road because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).
F – Local roads		Ecumbrance of the road because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Ecumbrance of the road because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.). Ecumbrance of the road because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and consistent, partial or total damage to the cobblestone.
Harbors		Ecumbrance of the harbor because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).
Helipads		Ecumbrance of the helipad because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).

Table 75 – Most probable physical damages to infrastructures affected by tsunamis in Stromboli.

As mentioned before, the recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Tinti et al. (2005) and Dall’Osso et al. (2010) after tsunamis of 2002.

At the same time the recognition of physical damages, carried out through a heuristic approach in relation to the infrastructure typologies of the territorial context, was significant.

5.3.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to tsunami risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (*V*) is a function of the intensity of a specific phenomenon (*I*) and intrinsic characteristics (or resistance, *R*) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of land uses at tsunami risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of land use resistance in relation to its use/coverage (i.e. permeability, vegetational species, agricultural arrangements) and functional characteristics;
- 2) estimation of land use vulnerability, in relation to the land use resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenarios, hypothesized by Fornaciai et al. (2019), were examined in the event that tsunami occur following submarine or subaerial landslides in Stromboli island.

For tsunamis were proposed:

- the expected scenario, related to submarine landslide of 15 million m³, in which intensities from low (I1) to high (I4) were involved;
- the worst case scenario, related to subaerial landslide of 30 million m³, in which intensities from low (I1) to high (I4) were involved

The following data were used to assess the physical vulnerability of land uses: height of tsunami wave, tsunami intensity in terms of water depth, current land use (i.e. 2019 for Stromboli), current land cover (i.e. 2019 for Stromboli), and land use resistance.

5.3.4.1 Land use resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of land use resistance to tsunamis in Stromboli (Stromboli Map 18b), it was necessary to consider many aspects. In particular were taken into account the slope, permeability degree (lithology), land cover typologies and peculiarities of vegetation (e.g. density, arboreal species, shrub species, herbaceous species, etc.) related to the type of territorial management (e.g. crops, agricultural arrangements, water management, etc.).

Also in this case, land uses were classified in eight macro-classes, which included similar typologies: artificial areas, arable crops, agricultural woody crops, herbaceous vegetation, arboreal and shrub vegetation, absent vegetation, drainage network.

Besides the previously typological classification, the ability of each land use to equally perform after a tsunami was considered. The time needed to restore land uses had got a key-role, considering that intensity is closely related to the height of tsunami wave and water depth. Furthermore, the salinity of sea water was also taken into account because it is strongly harmful to the vegetation.

Also in this case, the resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 76; Table 77; Table 78).

RESISTANCE <i>Land uses</i>		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75

R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 76 – Reclassification of land use resistance to tsunamis in Stromboli.

RESISTANCE <i>Land uses</i>	
Land use typology	Range
Artificial areas	0.50 – 0.75
Arable crops	0.01 – 0.25
Agricultural woody crops	0.01 – 0.25
Herbaceous vegetation	0.25 – 0.50
Arboreal and shrub vegetation	0.01 – 0.25
Absent vegetation	0.75 – 1.00
Drainage network	0.75 – 1.00

Table 77 – Land use macro-classes and corresponding resistance values of land uses at tsunami risk.

RESISTANCE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Range	Class
Adjacent areas	0.50 – 0.75	R2
Urban green areas	0.50 – 0.75	R2
Sport facilities	0.50 – 0.75	R2
Industrial areas, public services, power stations (adjacent areas)	0.50 – 0.75	R2
Landfills	0.50 – 0.75	R2
Cemeteries	0.50 – 0.75	R2
Archaeological areas	0.50 – 0.75	R2
Vineyards	0.01 – 0.25	R4
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.01 – 0.25	R4
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.01 – 0.25	R4
Uncultivated areas	0.25 – 0.50	R2
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.01 – 0.25	R4
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.25 – 0.50	R2
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.75 – 1.00	R1

Lava and lapilli fields	0.75 – 1.00	R1
Dunes, sands	0.75 – 1.00	R1
Artificial rocks	0.75 – 1.00	R1
Fire-damaged areas	0.75 – 1.00	R1
Drainage network	0.75 – 1.00	R1

Table 78 – Land use typologies, corresponding resistance values and resistance classes of land uses used to the resistance assessment of elements at tsunami risk in Stromboli.

5.3.4.2 Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli

In order to identify vulnerable land uses to tsunamis (Stromboli Map 19c; Stromboli Map 20c), it was necessary to overlap the building layer on the hazard scenario layer by Fornaciai et al. (2019). Once the contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 79). In case of land uses, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each land use could possibly suffer in case of tsunamis was evaluated to correct the matrix (Table 80).

PHYSICAL VULNERABILITY Land uses		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTANCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 79 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of land uses at tsunami risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local land use typologies, land use resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect land uses exposed to tsunamis in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Risk	Description
Adjacent areas	Tsunamis	Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).

		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and consistent, partial or total damage to fences, flooring, private gardens, etc.</p>
Industrial areas, public services, power stations		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.).</p> <p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and consistent, partial or total damage to fences, flooring, private/public gardens, etc.</p>
Landfills		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and pollution.</p> <p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.) and consistent, partial or total damage to fences, flooring, etc. and pollution.</p>
Vineyard		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation, material displacement and partial or total damage to the rows because of drying and asphixiation.</p>
Mixed agricultural woody crops	Olive groves	<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation, material displacement and partial or total damage to the olive trees and citrus trees because of drying and asphixiation.</p>
	Citrus groves	
Uncultivated areas		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation, material displacement and consistent or partial damage to the herbaceous species because of drying and asphixiation.</p>
Shrubberies and Mediterranean bushes		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation, material displacement and partial or total damage to the shrubberies and Mediterranean bushes species because of drying and asphixiation.</p>
Herbaceous and shrub vegetation evolving		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation, material displacement and consistent or partial damage to the herbaceous species because of</p>

		drying and asphyxiation.
Dunes, sands		<p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.), pollution and coastal erosion.</p> <p>Ecumbrance of the lands because of debris accumulation and material displacement (boats and other means of transport, sheds, fishing tools, etc.), consistent, partial or total damage to the beaches and tourist activities, pollution and coastal erosion.</p>

Table 80 – Most probable physical damages to land uses affected by tsunamis in Stromboli.

As mentioned before, the recognition of physical damages was mainly carried out according to the observations made by Tinti et al. (2005) and Dall’Osso et al. (2010) after tsunamis of 2002.

At the same time the recognition of physical damages, carried out through a heuristic approach in relation to the land use typologies of the territorial context, was significant.

5.4 Elements affected by seismic risk

5.4.1 Methodological references

According to the *Annual summaries of information on natural disasters* by UNESCO, it’s assumed that the vulnerability to seismic risk is a function of earthquake intensity (or magnitude) and intrinsic characteristics of exposed elements. In case of seismic risk, it’s more appropriate to talk about the behavioural nature of the elements, during an earthquake, and about the factors related to the structure damages and/or collapse (Dolce et al., 2005; Calvi et al., 2006): according to a cause-effect law, a direct correlation is established between the severity of the earthquake and damages to the elements (Dolce et al., 2005). If it’s true that the severity of an earthquake has a crucial role, just as the ability of exposed elements to "withstand" external stresses, therefore the assessment of vulnerability to seismic risk has to be necessarily carried out starting from the assumption that each event differs by maximum horizontal acceleration values, return time, duration, local stratigraphic conditions, surface morphology, distance from the epicenter, etc. (Opcm n. 3274/2003; Opcm n. 3519/2006; D.M. 17/01/2018).

Also in this case, the physical repercussions that an earthquake, of given intensity, may cause on the elements of territory (e.g. people, buildings, infrastructures, services and underground utilities, land uses, etc.) are widely described in bibliography. Traditionally, these repercussions have been associated with the macroseismic intensity and maximum peak ground acceleration (PGA) but, recently, the focus has shifted to the nature of exposed elements, taking into account the elastic response spectra of the structures (Vicente et to. 2011).

The vulnerability to seismic risk has to be necessarily related to the reduction scale used for the analyses, territorial context and territorial dynamics. The approaches to address the vulnerability assessment can be qualitative, quali-quantitative or quantitative (Corsanego et al. 1990; Vicente et al., 2011), in relation to the quantity, quality and type of data available. In the first case, a large amount of qualitative information is used, ideal for estimating vulnerability at urban or regional scale. In the second case, the vulnerability can be estimated either through mechanical models, which require a high quality of information about stocks of real estates, or through numerical modelling techniques, which require rigorous and detailed investigations at detail scale (Vicente et al. 2011).

Whitman et al. (1974) propose a qualitative methodology for estimating the vulnerability of buildings exposed to seismic risk at regional scale, based on damage probability matrices (DPM) which correlate the intensity (or magnitude) of the event to the most probable degree of structure impoverishment. These matrices, which differ one from another according to the type of building, provide for a preliminary building classification related to constructive characteristics (building typology, material, load-bearing structure, etc.). After seismic events, damages are classified through expert judgment during field surveys.

The quantitative methodology proposed by Calvi (1999) for estimating vulnerability of buildings exposed to seismic risk is based on a specific mechanical model that allows to predict the effects of an earthquake on the structures, according to the elastic response spectrum. The more detailed the reduction scale is, the more sophisticated the model is and it requires specific information on structures and/or construction techniques, building by building.

The National Group for Earthquake Defense (GNDT – Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti) proposes a quantitative methodology for estimating the building vulnerability, generally used at urban or regional scale and based on the calculation of a vulnerability index (vulnerability functions). The index, functional to the building classification, relates the intensity (or magnitude) of a seismic event to the degree of impoverishment of real estates, both through structural calculations and identification of all those factors that are responsible of the seismic response. The index calculation is linked to the analysis of building condition and on-site retrieval of detailed information through specific survey sheets, after that an earthquake occurred (GNDT, 1994; Dolce et al., 2014).

Quantitative methodologies for estimating the building vulnerability, with a predominantly heuristic approach (because they are unrelated to a direct observation of post-earthquake damages), are all those proposed by the working groups of the Federal Emergency Management Agency (FEMA) (Kircher et al., 2006) within the HAZUS methodological frameworks (e.g. FEMA, 2020) and used at urban or regional scale. Regardless of prediction of damage degree to structures, the vulnerability index (vulnerability functions) is calculated considering the construction characteristics that most influence the building resistance to earthquakes of a given intensity (or magnitude). Hazus frameworks usually define the seismic action on a building through the elastic response spectra to acceleration and displacement, the structural strength and the inter-floor drift.

The methodology used by Gentile et al. (2019) intersects vulnerability indices, derived from the HAZUS methodological framework, and survey sheets, created ex novo to data about buildings after that a seismic event occurred.

Considering the bibliographical references previously described, the main one used to assess the vulnerability of the elements at seismic risk is Gentile et al. (2019). These reference, together with some heuristic consideration, was adopted to generate a hybrid methodology of physical vulnerability analysis, whose steps are detailed below.

5.4.2 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of buildings, exposed to seismic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of buildings at seismic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) calculation of INSPIRE Index of building in relation to its construction characteristics and peak ground acceleration (PGA);
- 2) estimation of building relative vulnerability and prioritization of structural retrofitting measures.

The hazard scenario, hypothesized by the National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Stucchi et al., 2017), was examined in the event that earthquakes occur in Stromboli island or nearby.

For earthquakes was proposed:

- the expected scenario, in which moderate-high intensities (I_3) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of buildings: intensity of earthquakes in terms of PGA, historical evolution of the urban and extra-urban settlement, renovation/remodelling of building, building typologies and building resistance.

5.4.2.1 Assessment of the INSPIRE Index of buildings in Stromboli

In order to calculate the INSPIRE index of buildings exposed to seismic risk in Stromboli, it was necessary to consider the construction characteristics of every single building.

According to the reduction scale of analyses (between the territorial one and detail one) and data collected through building-sheets (Appendix), the equation proposed by Gentile et al. (2019) was applied to calculate the index:

$$I_V = I_{BL} + \Delta I_{PM}$$

where:

I_{BL} = baseline score

ΔI_{PM} = performance modifier

Therefore, the main characteristics used to define the capacity of buildings (more or less vulnerable) to withstand the stresses of an earthquake are:

- structural fragility
- secondary parameters, useful to correct the structure performances.

Two factors, ranging from 0% to 100%, are respectively made up of many attributes.

The structural vulnerability (SV) is the result of:

The baseline score (I_{BL}), related to fragility curves by HAZUS-MH framework (FEMA, 2020), is the result of:

$$I_{BL} = \left(\frac{50 - 1}{P_{HAZUS,max} - P_{HAZUS,min}} \right) (P_{HAZUS,max} - P_{NAZUS,min}) + 1$$

where:

P = performance of archetype buildings

The seismic performances of each archetype building depend on four main parameters and phenomenon intensity. The performances are strictly related to the peak ground acceleration (PGA), through four different fragility functions defined as lognormal Cumulative Distribution Functions (CDF). The latter ones are associated with four possible degrees of damage.

Moreover, a median PGA (μ) and a dispersion term (β) are usually used for the fragility curves.

The cumulative distribution functions are defined as follow:

$$P(DS \geq DS_i | Mat, BSS, Code, Height, PGA) = \Phi \left(\frac{\ln PGA / \mu}{\beta} \right), \quad i = 1:4$$

where:

Mat = building material

BSS = basic structural system

Code = seismic design level

Height = building height

PGA = Peak Ground Acceleration

The primary parameters that determine archetype building performances are listed below:

BUILDINGS			
Hazus code	Basic Structural System (BBS)	Height	
		Type	Storeys
W1	Wood, Light frame ($\leq 5,000$ sq. ft.)		1 - 2
W2	Wood, Commercial and industrial ($> 5,000$ sq. ft.)		All

S1L S1M S1H	Steel moment frame	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
S2L S2M S2H	Steel braced frame	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
S3	Steel light frame		All
S4L S4M S4H	Steel frame with Cast-in-place concrete shear walls	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
S5L S5M S5H	Steel frame with Unreinforced masonry infill walls	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
C1L C1M C1H	Concrete moment frame	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
C2L C2M C2H	Concrete shear walls	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
C3L C3M C3H	Concrete frame with Unreinforced masonry infill walls	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
PC1	Precast concrete tilt-up walls		All
PC2L PC2M PC2H	Precast concrete frames with Concrete shear walls	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
RM1L RM1M	Reinforced masonry bearing walls with Wood or metal deck diaphragms	Low-Rise Mid-Rise	1 - 3 4+
RM2L RM2M RM2H	Reinforced Masonry Bearing Walls with Precast Concrete Diaphragms	Low-Rise Mid-Rise High-Rise	1 - 3 4 - 7 8+
URML URMM	Unreinforced masonry bearing walls	Low-Rise Mid-Rise	1 - 2 3+
MH	Mobile homes		All

Table 81 – Hazus codes and corresponding basic structural systems (BSS) and heights of buildings at seismic risk (FEMA 4.2, 2020).

BUILDINGS	
Seismic design level	Description
High-code (HC)	Buildings with a high seismic design level.
Moderate-code (MC)	Buildings with a discrete seismic design level.
Low-code (LC)	Buildings with a low seismic design level.

Pre-code (PC)	Buildings without a seismic design.
---------------	-------------------------------------

Table 82 – Seismic design levels of buildings at seismic risk (FEMA 4.2, 2020).

The seismic design levels are strongly related to the classification of territory in specific seismic zones. This means that higher seismic standards correspond to all those areas with a higher seismicity.

An example of fragility curves for C1, C2 and C3 typologies (Gentile et al. 2019 & references therein) is described below:

HAZUS Basic Structural System	Code Level	Height	μ : Median PGA [g]	β : Dispersion	Inter-storey drift limit for DS3 [Rad]	
C1 Concrete Moment Frame	Pre Code	Low Rise	0.21	0.64	0.016	
		Mid Rise	0.26	0.64	0.011	
		High Rise	0.21	0.64	0.008	
	Low Code	Low Rise	0.27	0.64	0.02	
		Mid Rise	0.32	0.64	0.013	
		High Rise	0.27	0.64	0.01	
	Mod Code	Low Rise	0.41	0.64	0.023	
		Mid Rise	0.49	0.64	0.015	
		High Rise	0.41	0.64	0.011	
	High Code	Low Rise	0.7	0.64	0.03	
		Mid Rise	0.73	0.64	0.02	
		High Rise	0.62	0.64	0.015	
	C2 Concrete Shear Wall	Pre Code	Low Rise	0.24	0.64	0.016
			Mid Rise	0.3	0.64	0.011
			High Rise	0.31	0.64	0.008
Low Code		Low Rise	0.3	0.64	0.02	
		Mid Rise	0.38	0.64	0.013	
		High Rise	0.38	0.64	0.01	
Mod Code		Low Rise	0.49	0.64	0.023	
		Mid Rise	0.55	0.64	0.015	
		High Rise	0.57	0.64	0.011	
High Code		Low Rise	0.9	0.64	0.03	
		Mid Rise	0.87	0.64	0.02	
		High Rise	0.82	0.64	0.015	
C3 Concrete Infilled Frame		Pre Code	Low Rise	0.21	0.64	0.012
			Mid Rise	0.25	0.64	0.008
			High Rise	0.27	0.64	0.006
	Low Code	Low Rise	0.26	0.64	0.015	
		Mid Rise	0.32	0.64	0.01	
		High Rise	0.33	0.64	0.007	
	Mod Code	Low Rise	n.a.	n.a.	n.a.	
		Mid Rise	n.a.	n.a.	n.a.	
		High Rise	n.a.	n.a.	n.a.	
	High Code	Low Rise	n.a.	n.a.	n.a.	
		Mid Rise	n.a.	n.a.	n.a.	
		High Rise	n.a.	n.a.	n.a.	

Table 83 – Example of fragility curves related to the Hazus code, basic structural system, seismic standard level and height for C1, C2 and C3 buildings at seismic risk (Gentile et al., 2019).

Instead the performer modifier (ΔI_{PM}) is the result of:

$$\Delta I_{PM} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^8 w_i SCORE_i$$

where:

w = weights of secondary parameters

SCORE = score of secondary parameters

The performance modifier depends on eight secondary parameters (Table 84), which are not directly considered in the calculation of baseline score but can compromise the seismic performances anyway, if they are present. These parameters usually integrate the information about HAZUS fragility curves: the baseline score refers to the seismic risk of a specific building while the secondary parameters refer to the vulnerability factors.

BUILDINGS			
Secondary parameters	Score	Description	Weight
Preservation condition and/or existing damage	100	Significantly affecting performance	0.0939
	50	Moderately affecting performance	
	0	Not affecting performance	
Plan shape	100	L-shape or irregular	0.0826
	50	C-shape	
	0	Rectangular or regular	
Storey height uniformity	100	Significantly non-uniform (more than 0.5m difference)	0.0470
	50	Moderately non-uniform (difference between 0 and 0.5 m)	
	0	Uniform	
Added storey	100	Yes	0.0470
	0	No	
Infills at ground storey	100	No	0.3039
	0	Yes	
Short column	100	Yes	0.1817
	0	No	
Pounding	100	Pronounced (less than 0.1 m gap)	0.1817
	50	Moderate (gap between 0.1m and 0.2 m)	
	0	None (more than 0.2m gap)	

Unfavourable soil	100	Yes (very soft soil. Liquefaction is not explicitly considered)	0.0621
	0	No	

Table 84 – Secondary parameters and corresponding scores and weights of buildings at seismic risk (Gentile et al., 2019).

Territory is characterized by buildings that can be made up of different materials, number of storeys, foundation strength, preservation condition, etc., although they belong to the same building typology: the period of construction and renovation/remodelling of buildings may have influenced their differentiation. This implied that local building typologies (e.g. Aeolian houses, etc.), generally associated with traditional construction techniques, had got more recent structures completely or partially reinforced. Changes in number of storeys or general building conformation and shape are not excluded, in consequence of the increase of volumes in more recent times.

The attributes were combined building by building. Considering the high number of combinations, it was not possible to define macro-categories of buildings which could summarize general typological characteristics.

Although the building-sheets were quite accurate, they did not allow to find detailed information about the most of secondary parameters. The only one used is the preservation condition and/or existing damage to the structures.

5.4.2.2 Physical vulnerability assessment of buildings and prioritization of structural retrofitting measures in Stromboli

In order to identify vulnerable buildings to earthquakes (Stromboli Map 22a), it was necessary to consider all buildings of the island and use the PGA value by Stucchi et al. (2007) in the INPIRE index equation.

Once the INSPIRE index was calculated, its values were reclassified into four equivalent intervals to obtain vulnerability classes from high to low. Furthermore, the prioritization of structural retrofitting measures was defined, considering the maximum values of the INSPIRE index in absolute terms.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of seismic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local building typologies, building resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect buildings exposed to earthquake in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Buildings: Stromboli</i>		
Building typology (INSPIRE index)	Risk	Description
Case by case assessment, INSPIRE index cannot be associated with typological macro-categories	Earthquakes	Small plaster cracks at corners of openings (doors and windows) and wall-ceiling intersections. The cracks are visible, with a maximum width of less

		<p>than 3 mm.</p> <p>Large plaster cracks or gypsum-board cracks at corners of openings (doors and windows) and small diagonal cracks across shear wall panels.</p> <p>Large diagonal cracks across shear wall panel or large cracks at plywood joints, permanent lateral movement of floors and roofs, cracks in foundations, splitting of wood still plates and/or slippage of structure over foundations.</p> <p>Permanent lateral displacement or imminent danger of collapse due to cripple wall failure or failure of the lateral load resisting system, large foundation cracks.</p> <p>Structures are bound to collapse.</p>
--	--	--

Table 85 – Most probable physical damages to buildings affected by earthquakes in Stromboli.

The recognition of physical damages was mainly carried out according to the analyses for the HAZUS-MH framework (FEMA, 2020) construction. The description and classification of physical damages, related to earthquakes, by Kircher et al. (2006) were also considered because of their accuracy.

At the same time the recognition of physical damages, carried out through a heuristic approach in relation to the buildings typologies of the territorial context, was significant.

5.4.3 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of infrastructures, exposed to seismic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of infrastructures at seismic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of infrastructure resistance in relation to its construction, technical and functional characteristics;
- 2) estimation of infrastructure vulnerability, in relation to the infrastructure resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenario, hypothesized by the National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Stucchi et al., 2017), was examined in the event that earthquakes occur in Stromboli island or nearby.

For earthquakes was proposed:

- the expected scenario, in which moderate-high intensities (I_3) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of infrastructures: intensity of earthquakes in terms of PGA, infrastructure typologies and infrastructure resistance.

5.4.3.1 Infrastructure resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of infrastructure resistance to earthquakes in Stromboli (Stromboli Map 21a), it was necessary to consider the construction, technical and functional characteristics of every single infrastructure. Also in this case, the infrastructure typologies of “Nuovo Codice della Strada (C.d.S.) (D.Lgs 285/1992) was taken into account: *highway (A), primary extra-urban road (B), secondary extra-urban road (C), urban expressway (D), urban neighborhood road (E), local road (F), local road (trail, mule track, etc.) (F-bis)*.

Besides typological classification of "Nuovo Codice della Strada", the ability of each infrastructure to equally perform after an earthquake was considered: assuming that both a local road and trail are affected by earthquakes (similar in intensity), the first one is more likely to maintain its original function unchanged than the second one, thanks to the better infrastructural interconnection, frequent maintenance and compositional characteristics that allow transit, in case of interruption and/or damage. The time needed to restore infrastructures from the ecumbrance of rubbles (which are related to the collapse of surrounding buildings) had got a key-role, considering that there are no critical infrastructure as bridges, tunnels, retaining walls, trenches/embankments or railway lines (Agyroudou et al., 2018) on which fragility curves can be calculated.

The resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 86; Table 87; Table 88). Considering that harbors and helipads are not mentioned in “Nuovo Codice della Strada” but they are anyway present in Stromboli island, it was deemed appropriate to give them the maximum resistance value.

RESISTENCE Infrastructures		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 86 – Reclassification of infrastructure resistance to earthquakes in Stromboli.

RESISTENCE Infrastructures	
C.d.S. Infrastructure typology	Range
A – Highways	0.75 – 1.00
B – Primary extra-urban roads	0.75 – 1.00
C – Secondary extra-urban roads	0.50 – 0.75
D – Urban expressways	0.75 – 1.00

E – Urban neighborhood roads	0.50 – 0.75
F – Local roads	0.25 – 0.50
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.25 – 0.50
Harbors	0.75 – 1.00
Helipads	0.75 – 1.00

Table 87 – Infrastructure typologies (defined by “Nuovo Codice della Strada”, with exception for harbours and helipads) and corresponding resistance values of infrastructures at seismic risk.

RESISTENCE <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Range	Class
Harbors	0.75 – 1.00	R1
Helipads	0.75 – 1.00	R1
E – Urban neighborhood roads	0.50 – 0.75	R2
F – Local roads	0.25 – 0.50	R3
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	0.25 – 0.50	R3

Table 88 – Infrastructure typologies, corresponding resistance values and resistance classes of infrastructures used to the resistance assessment of elements at seismic risk in Stromboli.

5.4.3.2 Physical vulnerability assessment of infrastructures in Stromboli

In order to identify vulnerable infrastructures to earthquakes (Stromboli Map 22b), it was preliminarily necessary to consider the analysis of “Condizioni Limite per l’Emergenza” (CLE) realized by the Technical Commission for Seismic Microzonation (DPC, 2014). This analysis is aimed at integration of all those measures used for seismic risk mitigation at municipal level. Furthermore, it concerns the check of emergency management system in terms of strategic buildings, emergency areas, infrastructural connections and accessibility of infrastructures. Although the Technical Commission study was conducted on specific categories of real estates, it was deemed appropriate to resume some criteria for evaluating the building interference with its surroundings: the encumbrance of the road because of the rubble accumulation on the ground could hinder the help arrival and people’ safety, making the involved area more or less vulnerable. In case of infrastructures, the following cases may arise:

- the building is considered to interfere with a infrastructure if its maximum height (H) is greater than the distance (L) between the foot of building and the opposite limit of infrastructure (access or connection) on which it overlooks;
- a building is not considered to interfere with a infrastructure if its maximum height (H) is less than the distance (L) between the foot of building and the opposite limit of infrastructure (access or connection) on which it overlooks.

Therefore, vulnerability values were assigned to all those infrastructures that are affected by the interference of the neighboring buildings.

Once contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 89 Table 31). In case of infrastructures, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each infrastructure could possibly suffer in case of earthquakes was evaluated to correct the matrix (Table 90).

PHYSICAL VULNERABILITY Infrastructures		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTENCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 89 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of infrastructures at seismic risk in Stromboli.

The type of physical damage varies in relation to the characteristics of seismic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, infrastructure typologies, infrastructure resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect infrastructures exposed to earthquake in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Infrastructures: Stromboli</i>		
C.d.S. Infrastructure typology	Risk	Description
E – Urban neighborhood roads	Earthquakes	Ecumbrance of the road because of rubble accumulation and difficulties in its using. Ecumbrance of the road because of rubble accumulation and impossibility in its using.
F – Local roads		Ecumbrance of the road because of rubbles accumulation and difficulties in its using. Ecumbrance of the road because of rubble accumulation and impossibility in its using.
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)		Ecumbrance of the road because of rubble accumulation and difficulties in its using. Ecumbrance of the road because of rubble

		accumulation and impossibility in its using.
Harbors		<p>Ecumbrance of the harbor because of rubble accumulation and difficulties in its using.</p> <p>Ecumbrance of the harbor because of rubble accumulation and impossibility in its using.</p>
Helipads		<p>Ecumbrance of the helipad because of rubble accumulation and difficulties in its using.</p> <p>Ecumbrance of the helipad because of rubble accumulation and impossibility in its using.</p>

Table 90 – Most probable physical damages to infrastructures affected by earthquakes in Stromboli.

The recognition of physical damages was carried out through an exclusively heuristic approach, in relation to the infrastructure typologies of the territorial context.

5.4.4 Methodology and data used to the physical vulnerability assessment of land uses, exposed to seismic risk

As previously mentioned, the vulnerability assessment of the elements at risk starts from the assumption that the vulnerability (V) is a function of the intensity of a specific phenomenon (I) and intrinsic characteristics (or resistance, R) of the exposed elements: $V = f(I, R)$.

The assessment of the physical vulnerability of land uses at seismic risk, based on a qualitative approach, consisted of two main steps:

- 1) analysis of land use resistance in relation to its use/coverage (i.e. permeability, vegetational species, agricultural arrangements) and functional characteristics;
- 2) estimation of land use vulnerability, in relation to the land use resistance and intensity of the local phenomenon.

Also in this case, the hazard scenario, hypothesized by the National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) (Stucchi et al., 2017), was examined in the event that earthquakes occur in Stromboli island or nearby.

For earthquakes was proposed:

- the expected scenario, in which moderate-high intensities (I_3) were involved.

The following data were used to assess the physical vulnerability of land uses: intensity of earthquakes in terms of PGA, current land use (i.e. 2019 for Stromboli), current land cover (i.e. 2019 for Stromboli), and land use resistance.

5.4.4.1 Land use resistance analysis in Stromboli

In order to carry out the analysis of land use resistance to earthquakes in Stromboli (Stromboli Map 21b), it was necessary to consider many aspects. In particular were taken into account the land cover typologies and peculiarities of vegetation (e.g. density, arboreal species, shrub species,

herbaceous species, etc.) related to the type of territorial management (e.g. crops, agricultural arrangements, water management, etc.).

Also in this case, land uses were classified in eight macro-classes, which included similar typologies: artificial areas, arable crops, agricultural woody crops, herbaceous vegetation, arboreal and shrub vegetation, absent vegetation, drainage network.

Besides the previously typological classification, the ability of each land use to equally perform after an earthquake was considered. The time needed to restore land uses from the encumbrance of rubbles (which are related to the collapse of surrounding buildings) had got a key-role.

Also in this case, the resistance values, between 0.01 (low resistance) and 1.00 (high resistance), were defined using a qualitative approach and were divided into equivalent intervals (Table 91; Table 92; Table 93).

RESISTANCE <i>Land uses</i>		
Class	Qualitative description	Range
R1	High	0.75 – 1.00
R2	Moderate-high	0.50 – 0.75
R3	Moderate-low	0.25 – 0.50
R4	Low	0.01 – 0.25

Table 91 – Reclassification of land use resistance to earthquakes in Stromboli.

RESISTANCE <i>Land uses</i>	
Land use macro-class	Range
Artificial areas	0.50 – 0.75
Arable crops	0.50 – 0.75
Agricultural woody crops	0.75 – 1.00
Herbaceous vegetation	0.75 – 1.00
Arboreal and shrub vegetation	0.75 – 1.00
Absent vegetation	0.75 – 1.00
Drainage network	0.75 – 1.00

Table 92 – Land use macro-classes and corresponding resistance values of land uses at seismic risk.

RESISTANCE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Ranges	Class
Adjacent areas	0.50 – 0.75	R2
Urban green areas	0.50 – 0.75	R2
Sport facilities	0.50 – 0.75	R2
Industrial areas, public services, power stations (adjacent areas)	0.50 – 0.75	R2
Landfills	0.50 – 0.75	R2
Cemeteries	0.50 – 0.75	R2
Archaeological areas	0.50 – 0.75	R2
Vineyards	0.75 – 1.00	R1
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.75 – 1.00	R1
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.75 – 1.00	R1
Uncultivated areas	0.75 – 1.00	R1
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.75 – 1.00	R1
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.75 – 1.00	R1
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.75 – 1.00	R1
Lava and lapilli fields	0.75 – 1.00	R1
Dunes, sands	0.75 – 1.00	R1
Artificial rocks	0.75 – 1.00	R1
Fire-damaged areas	0.75 – 1.00	R1
Drainage network	0.75 – 1.00	R1

Table 93 – Land use typologies, corresponding resistance values and resistance classes of land uses used to the resistance assessment of elements at seismic risk in Stromboli.

5.4.4.2 Physical vulnerability assessment of land uses in Stromboli

In order to identify vulnerable land uses to earthquakes (Stromboli Map 22c), also in this case it was preliminarily necessary to consider the analysis of “Condizioni Limite per l’Emergenza” (CLE) realized by the Technical Commission for Seismic Microzonation (DPC, 2014).

In case of land uses, the following cases may arise:

- the building is considered to interfere with an area if its maximum height (H) is greater than the distance (d) between the foot of building and the perimeter of the area;
- the building is always considered to interfere with an area if it is completely inside the area;
- a building is not considered to interfere with an area if its maximum height (H) is less than the distance (d) between the foot of building and the perimeter of the area.

Therefore, vulnerability values were assigned to all those areas that are affected by the interference of the neighboring buildings.

Furthermore, it was not possible to accurately define the areas involved by the interference because cadastral data were not available. So the vulnerable areas were overestimated both in Stromboli and Ginostra.

Once contingency matrix was structured, the physical vulnerability classes were identified, according to the value of intersection cells (Table 94Table 31). In case of land uses, the assignment of vulnerability classes (i.e. V1, V2, V3, V4) was prior carried out using a qualitative approach, interpreting the relationship between the resistance capacity of real estates and intensity of phenomenon. Subsequently, the physical damages that each land use could possibly suffer in case of earthquakes was evaluated to correct the matrix (Table 95).

PHYSICAL VULNERABILITY Land uses		INTENSITY			
		I1	I2	I3	I4
RESISTENCE	R1	V1	V1	V2	V3
	R2	V1	V2	V3	V4
	R3	V2	V3	V3	V4
	R4	V2	V3	V4	V4

Table 94 – Contingency matrix used to the physical vulnerability assessment of land uses at seismic risk in Stromboli.

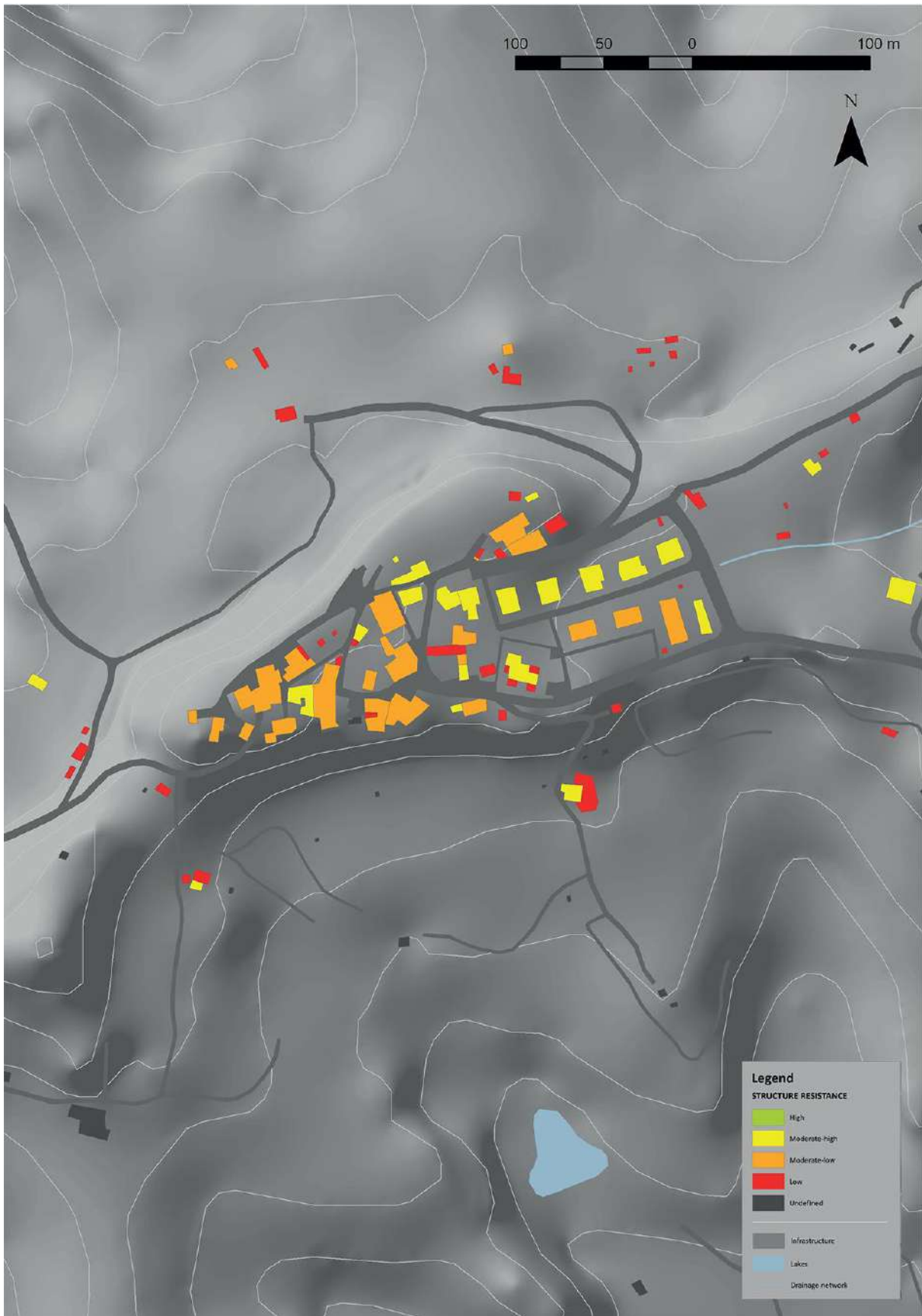
The type of physical damage varies in relation to the characteristics of seismic phenomenon (i.e. location, type, intensity, etc.) and territorial context (i.e. location, local land use typologies, land use resistance, etc.). So the *relative* physical damage that presumably could affect land uses exposed to earthquake in Stromboli are described below:

PHYSICAL DAMAGES <i>Land uses: Stromboli</i>		
Land use typology	Risk	Description
Adjacent areas	Earthquakes	Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation. Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation and partial or total damage to fences, flooring, private gardens, etc.
Industrial areas, public services, power stations		Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation. Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation and partial or total damage to fences, flooring, public/private gardens, photovoltaic panels

		(due to horizontal seismic forces), etc.
Cemeteries		<p>Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation.</p> <p>Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation and partial or total damage to fences, flooring, public gardens, etc.</p>
Uncultivated areas		Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation.
Vineyards		<p>Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation.</p> <p>Ecumbrance of the lands because of rubble accumulation and partial or total damage to the rows.</p>

Table 95 – Most probable physical damages to land uses affected by earthquakes in Stromboli.

The recognition of physical damages was carried out through an exclusively heuristic approach, in relation to the land use typologies of the territorial context.



Ricasoli Map 13a – Building resistance to earth slides and earth falls (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 13b – Infrastructure resistance to earth slides and earth falls (Ricasoli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.

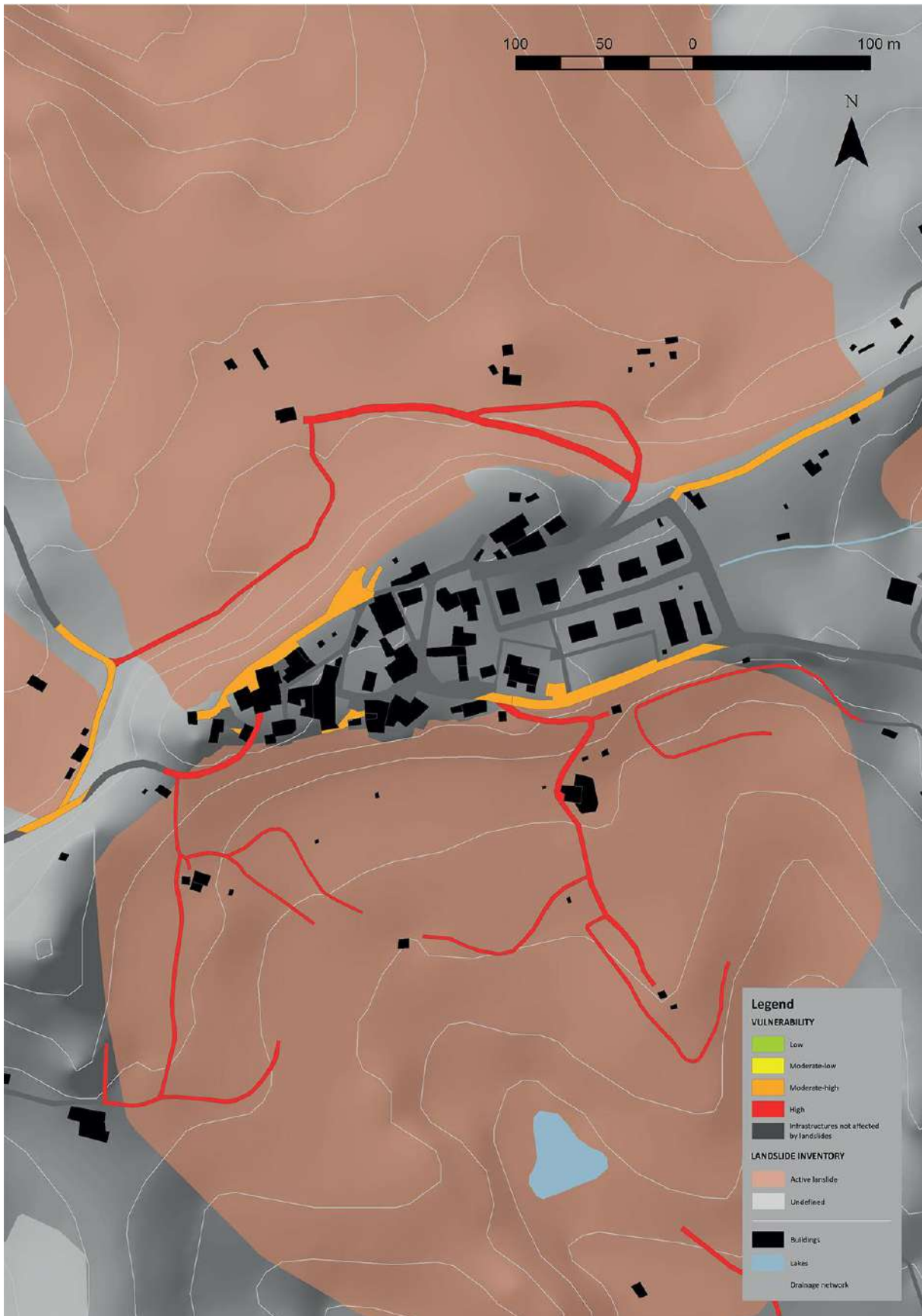


Ricasoli Map 13c – Land use resistance to earth slides and earth falls (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



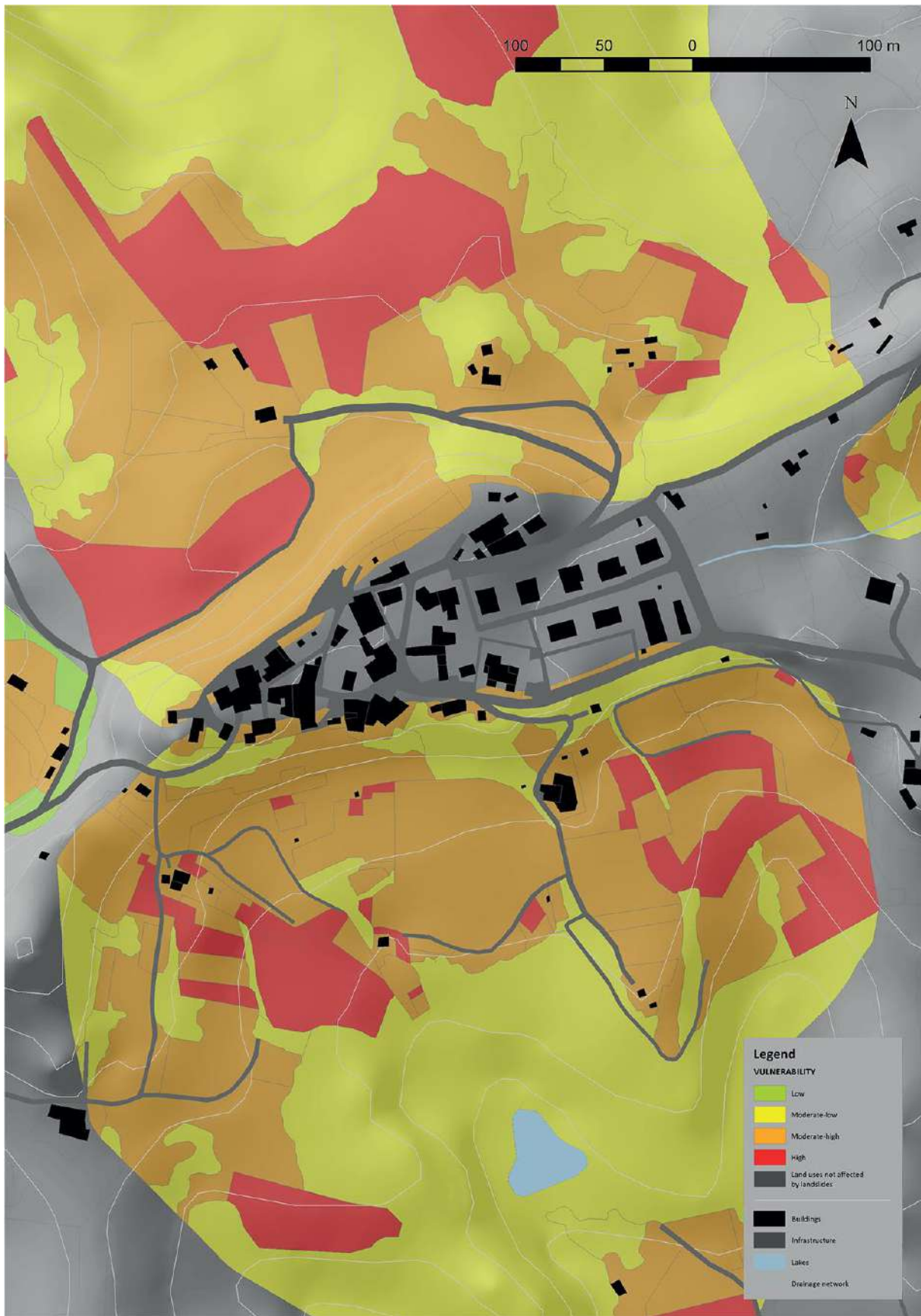
Ricasoli Map 14a – Physical vulnerability of buildings exposed to earth slides (expected scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 14b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth slides (expected scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



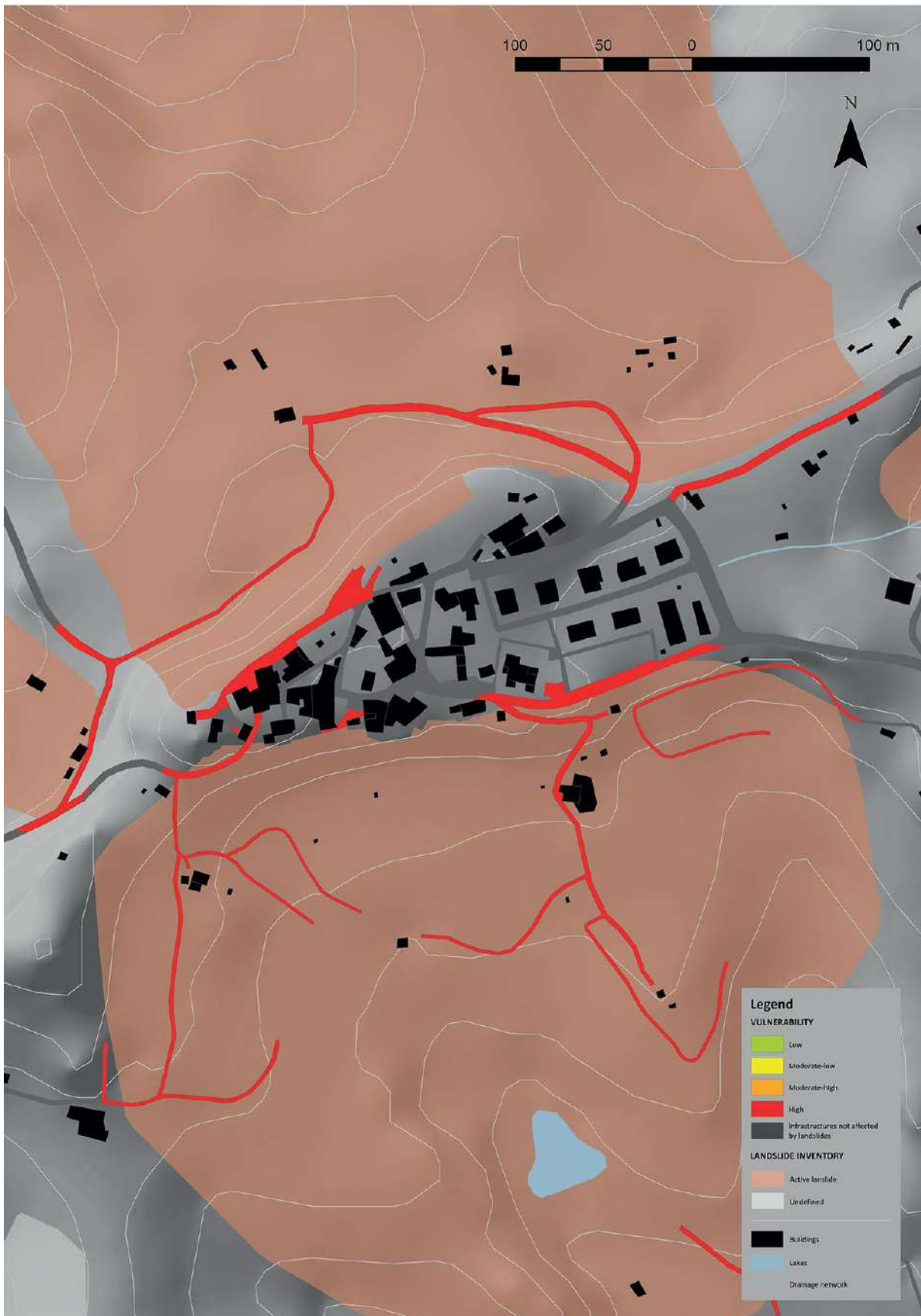
Ricasoli Map 14c – Physical vulnerability of land uses exposed to earth slides (expected scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



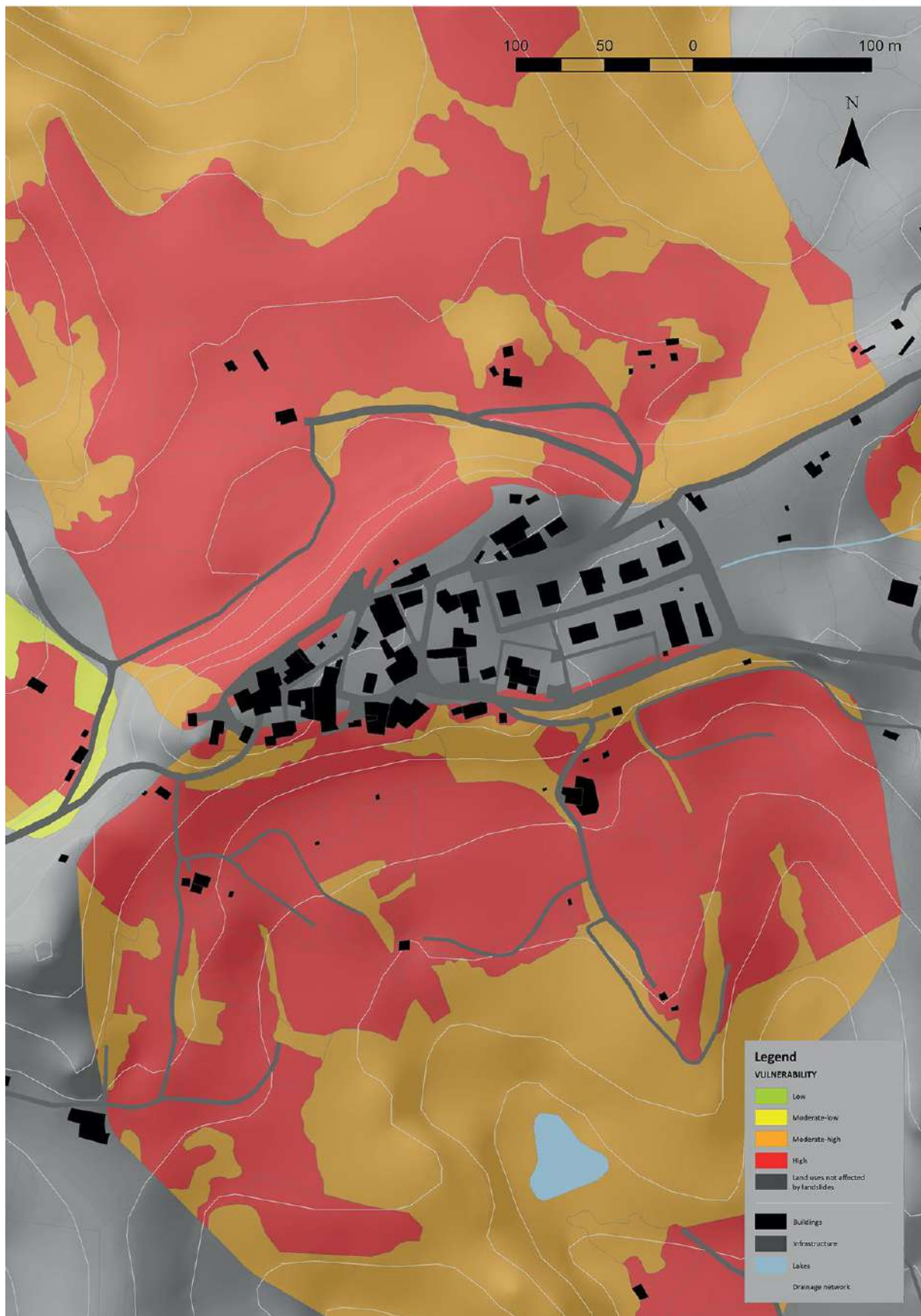
Ricasoli Map 15a – Physical vulnerability of buildings exposed to earth slides (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



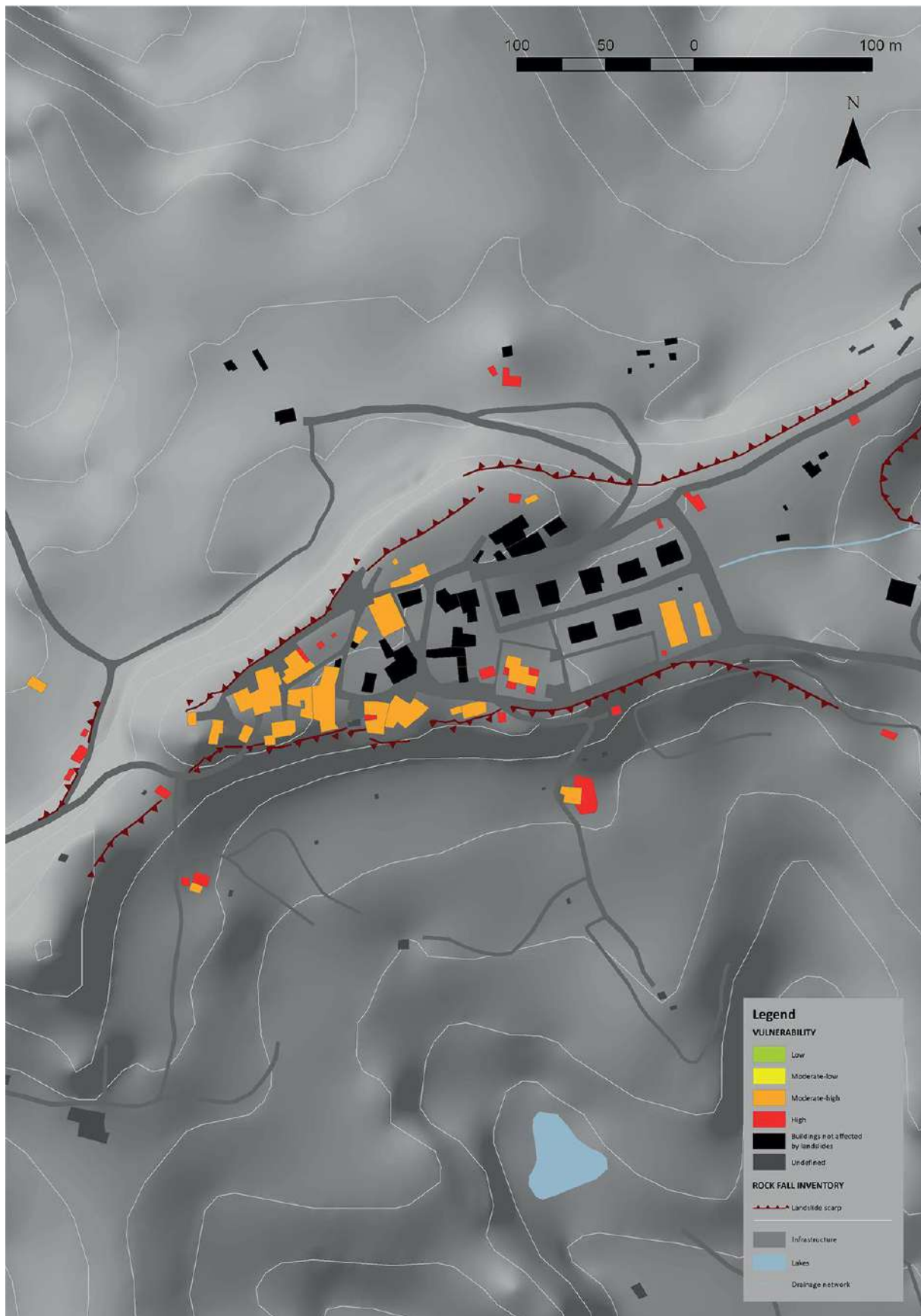
Ricasoli Map 15b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth slides (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



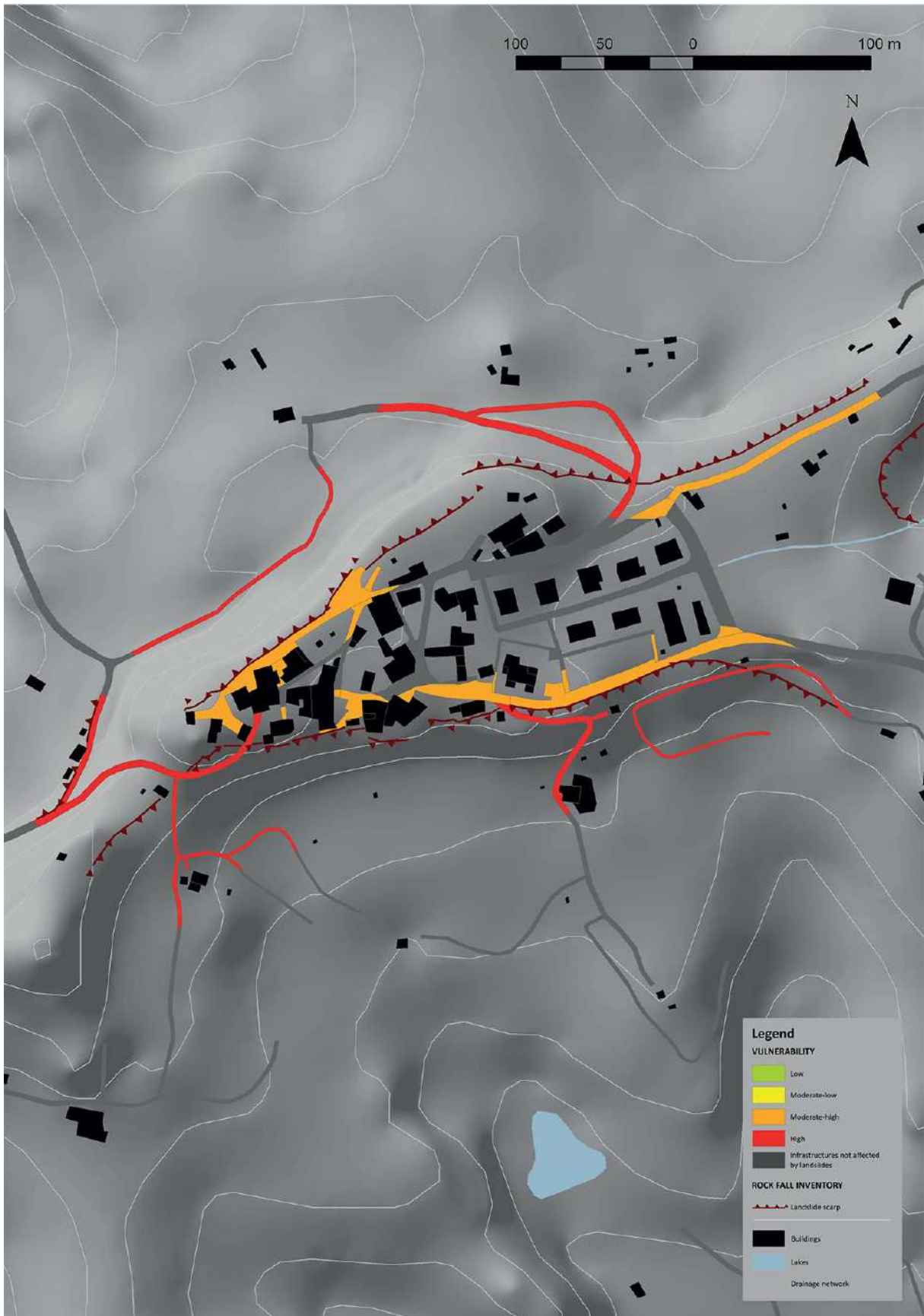
Ricasoli Map 15c – Physical vulnerability of land uses exposed to earth slides (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



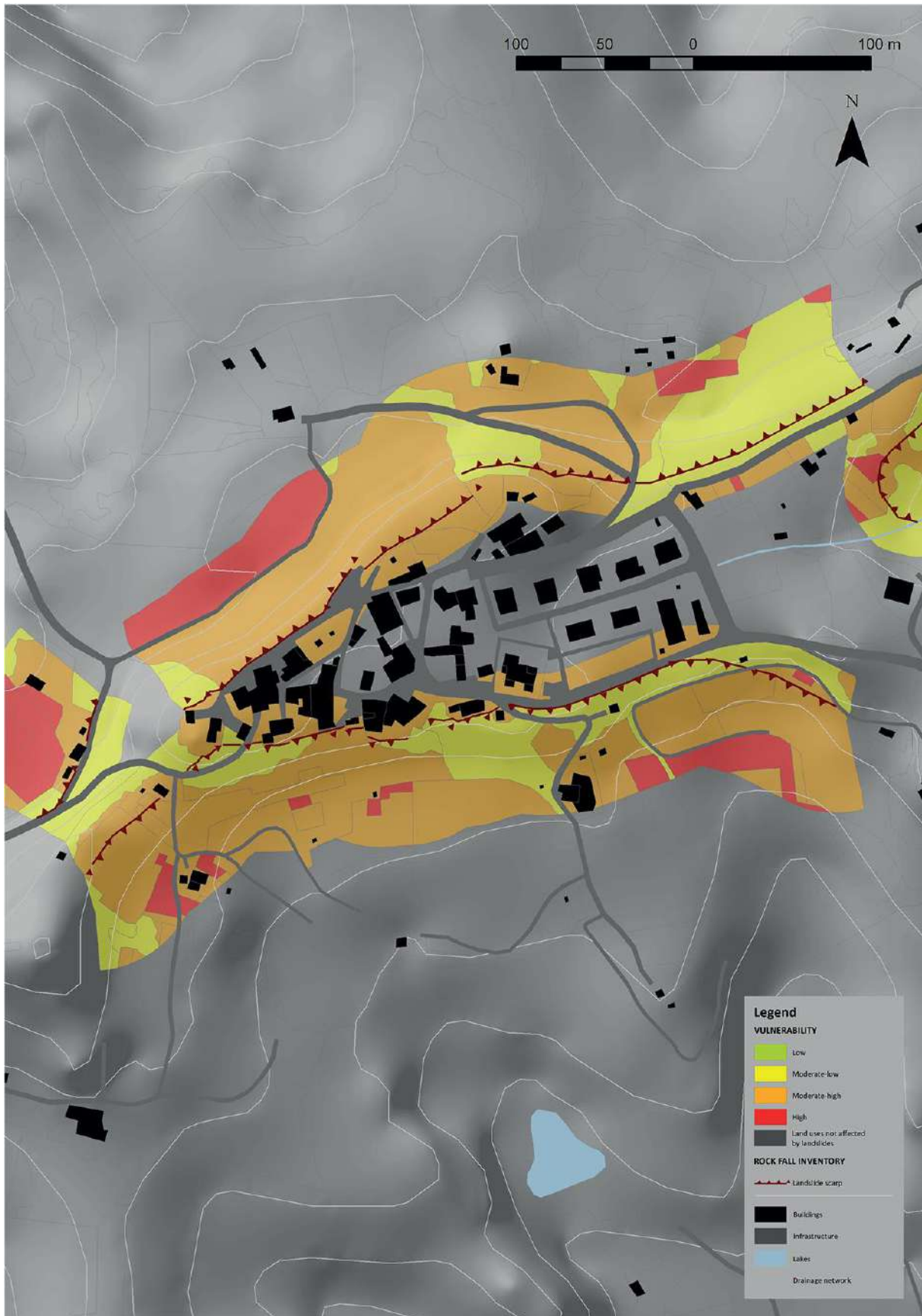
Ricasoli Map 16a – Physical vulnerability of buildings exposed to earth falls (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



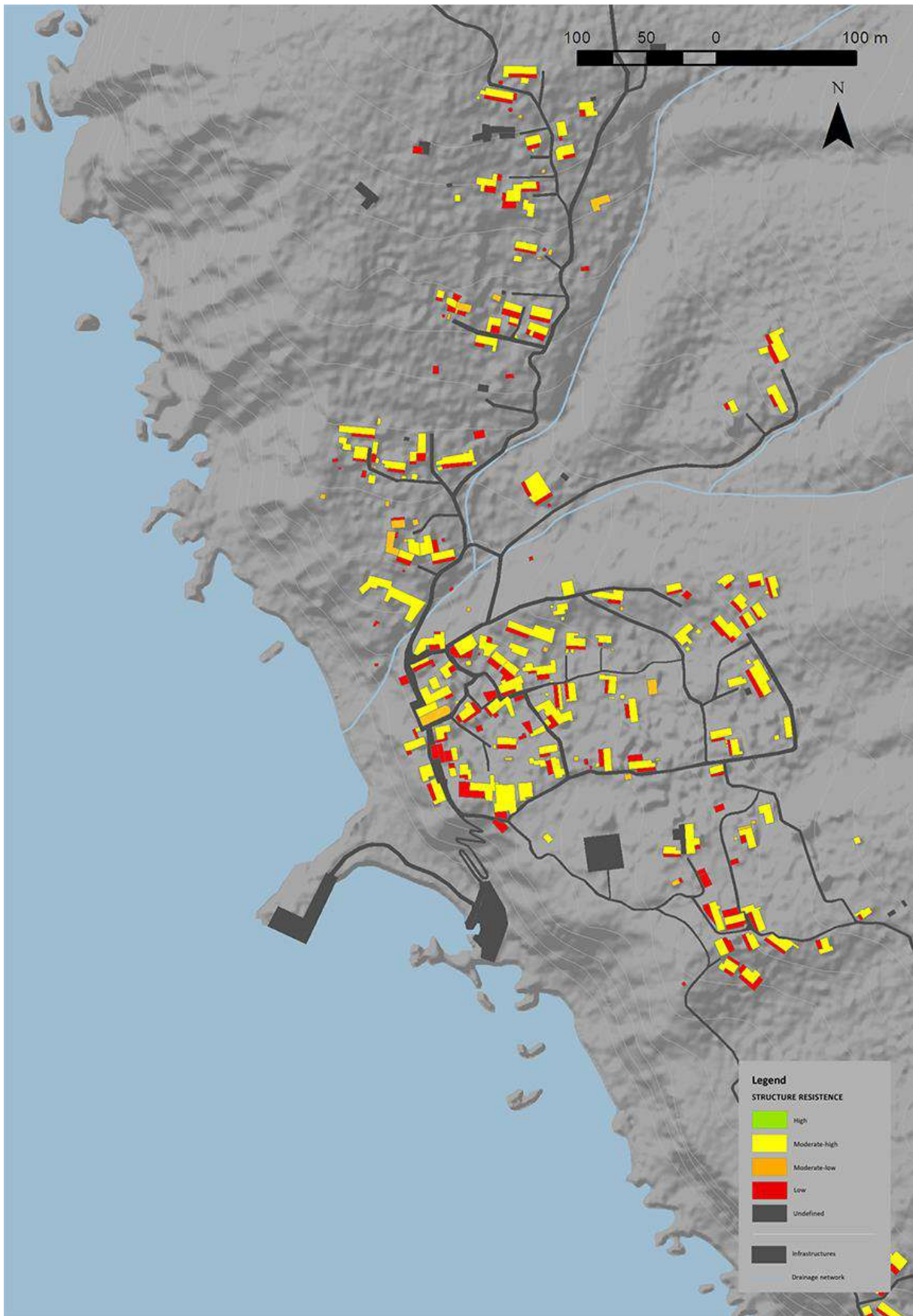
Ricasoli Map 16b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth falls (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

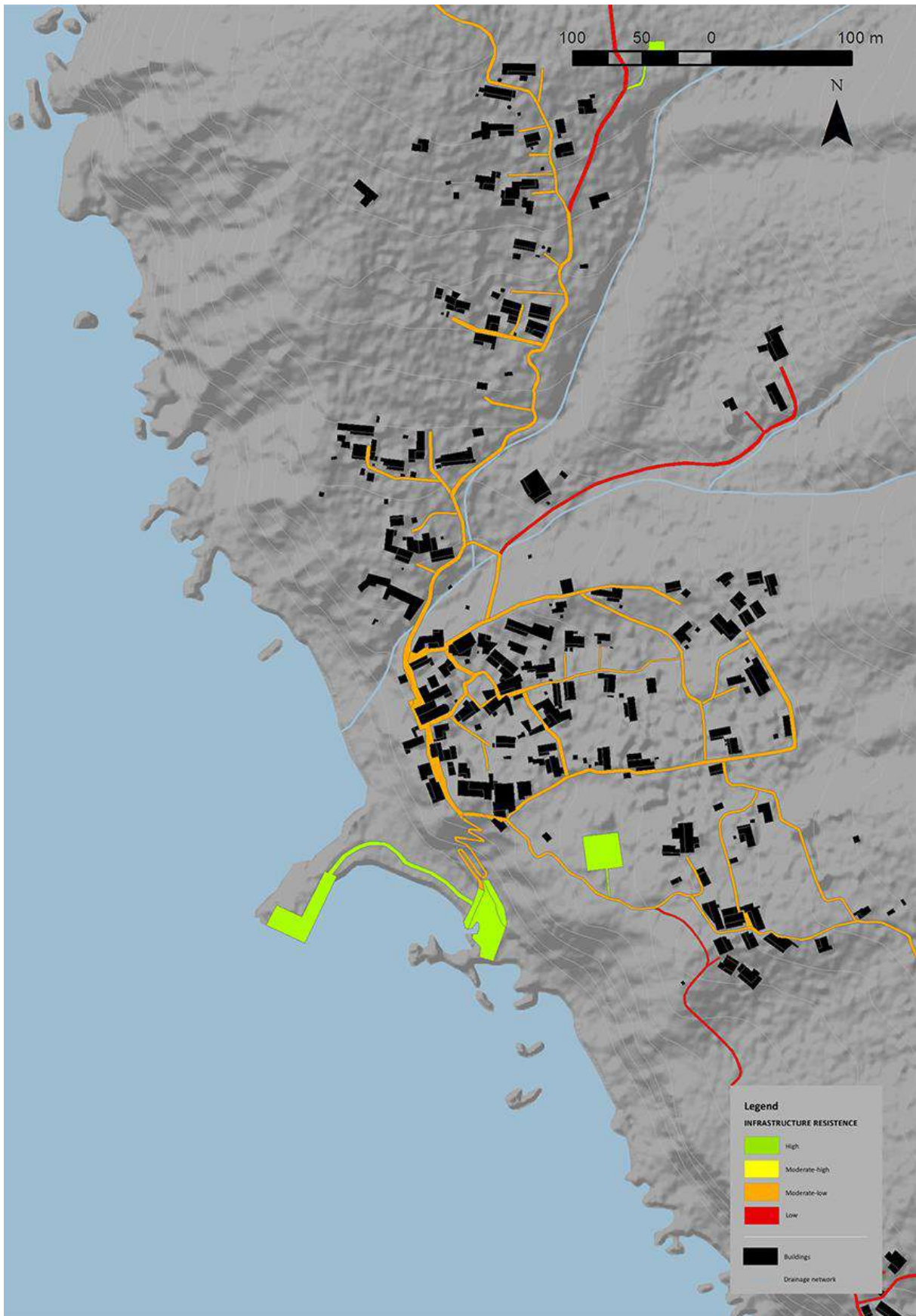


Ricasoli Map 16c – Physical vulnerability of land uses exposed to earth falls (worst case scenario) (Ricasoli village).

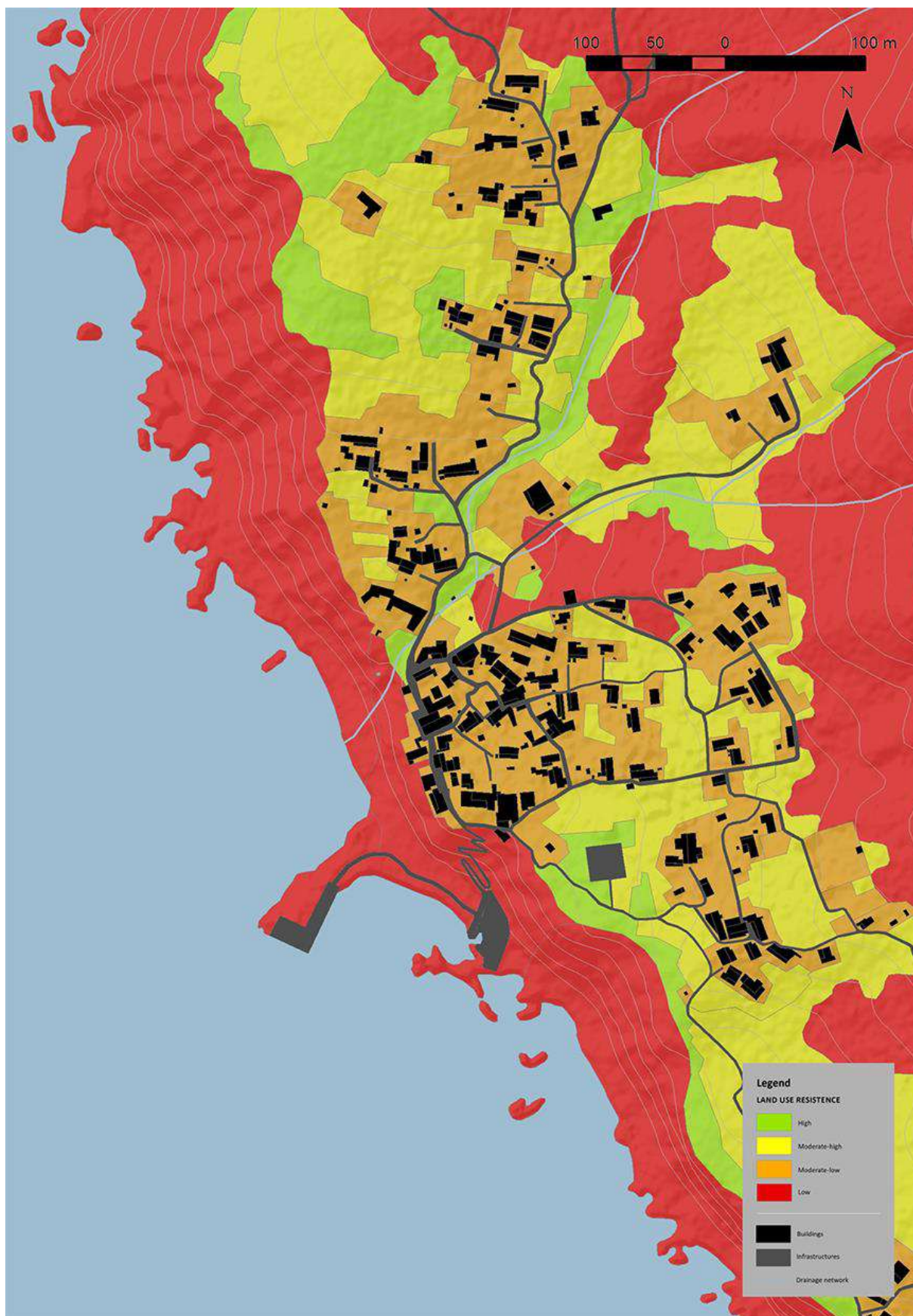
In the figure, a detail of the original map is reported.



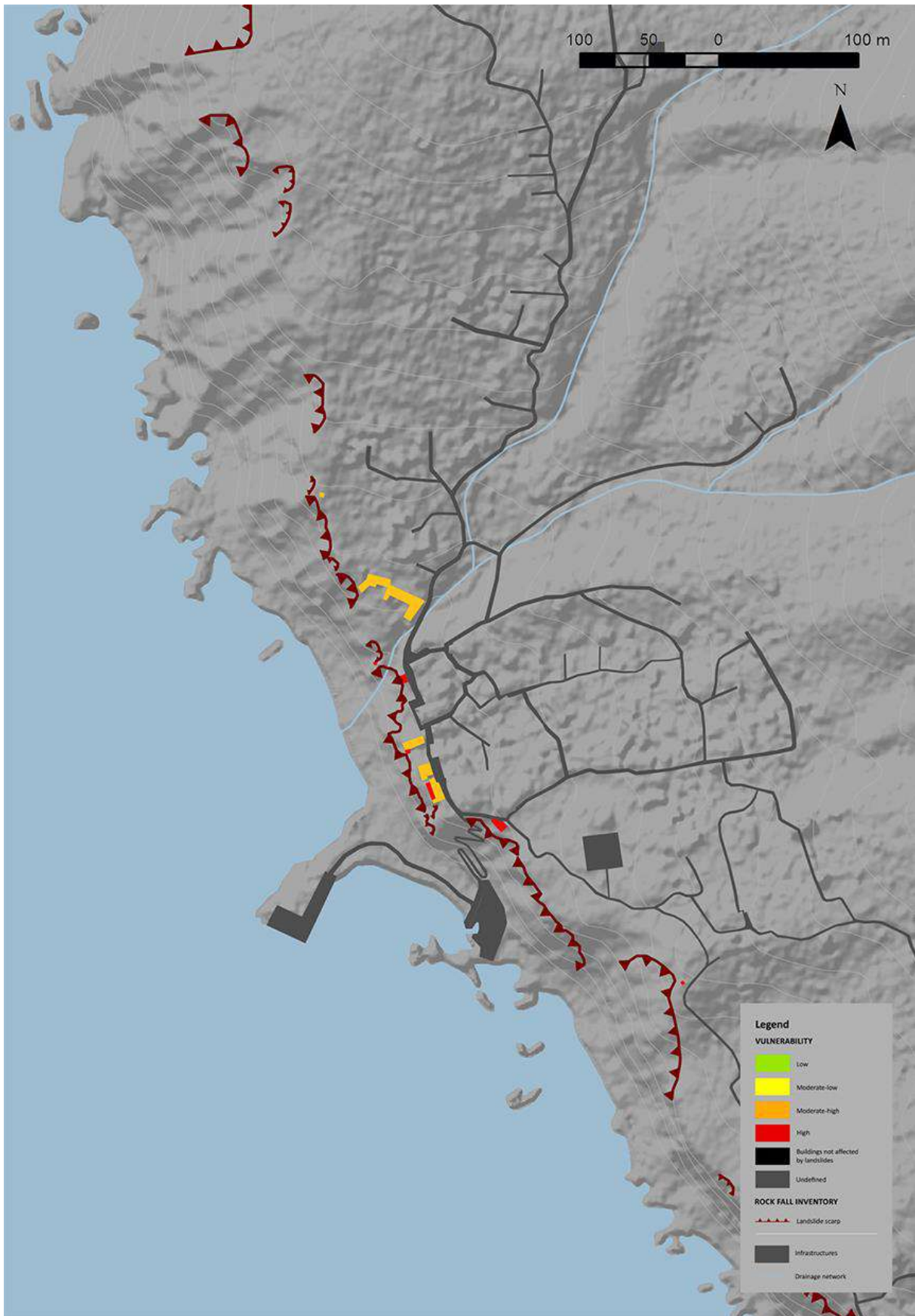
Stromboli Map 11a – Building resistance to cliff retreats (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 11b – Infrastructure resistance to cliff retreats (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.

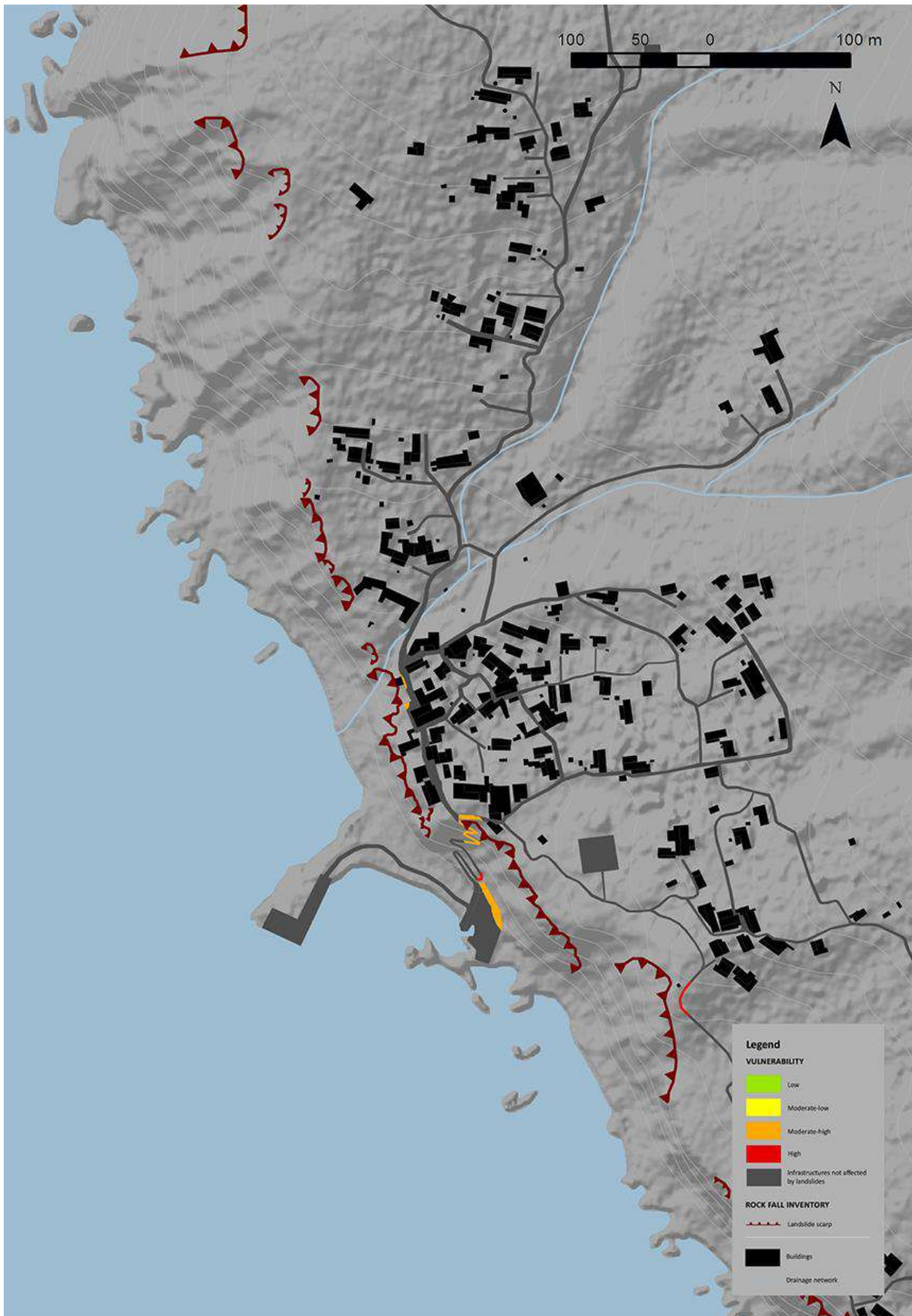


Stromboli Map 11c – Land use resistance to cliff retreats (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



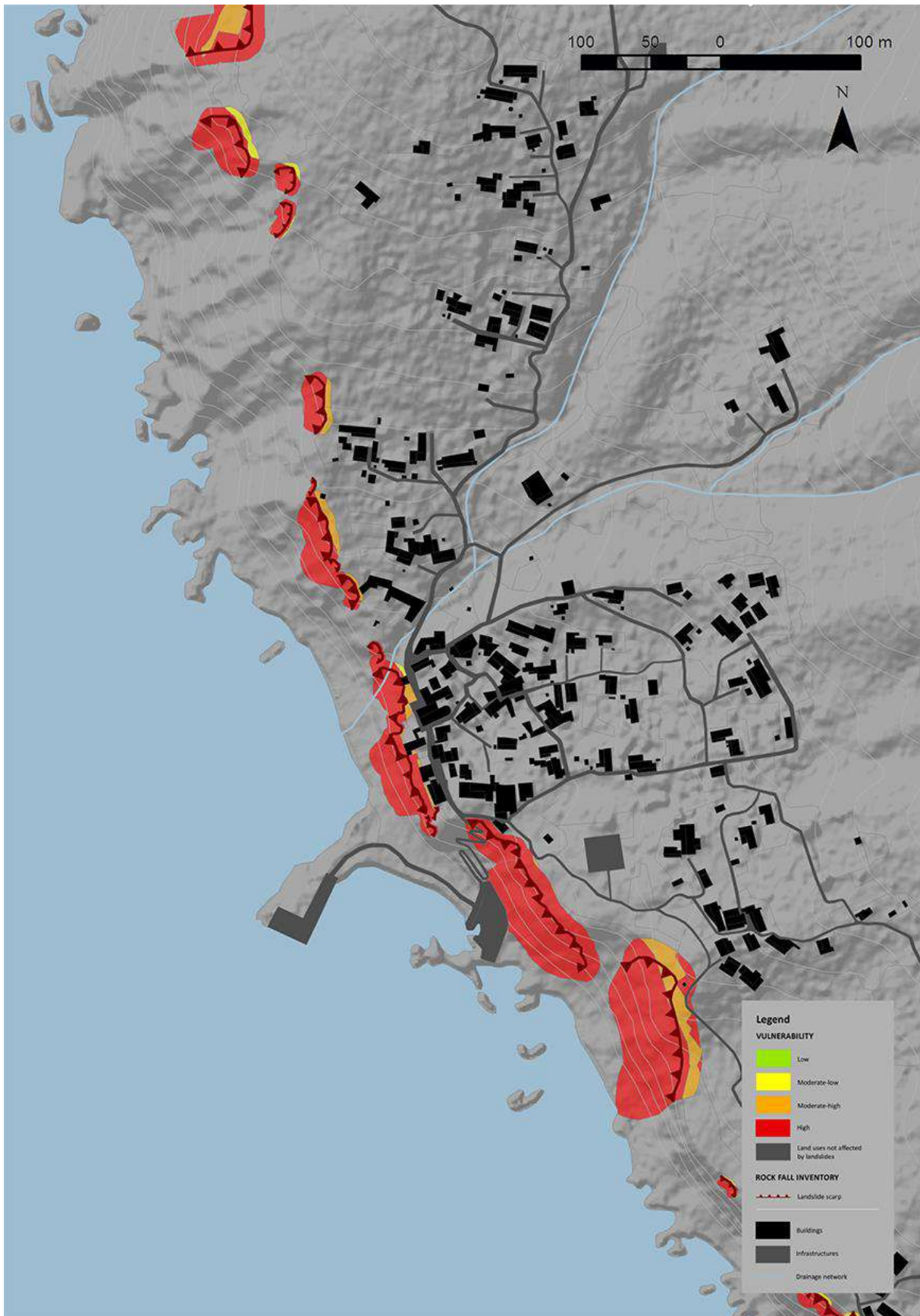
Stromboli Map 12a – Physical vulnerability of buildings exposed to cliff retreats (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



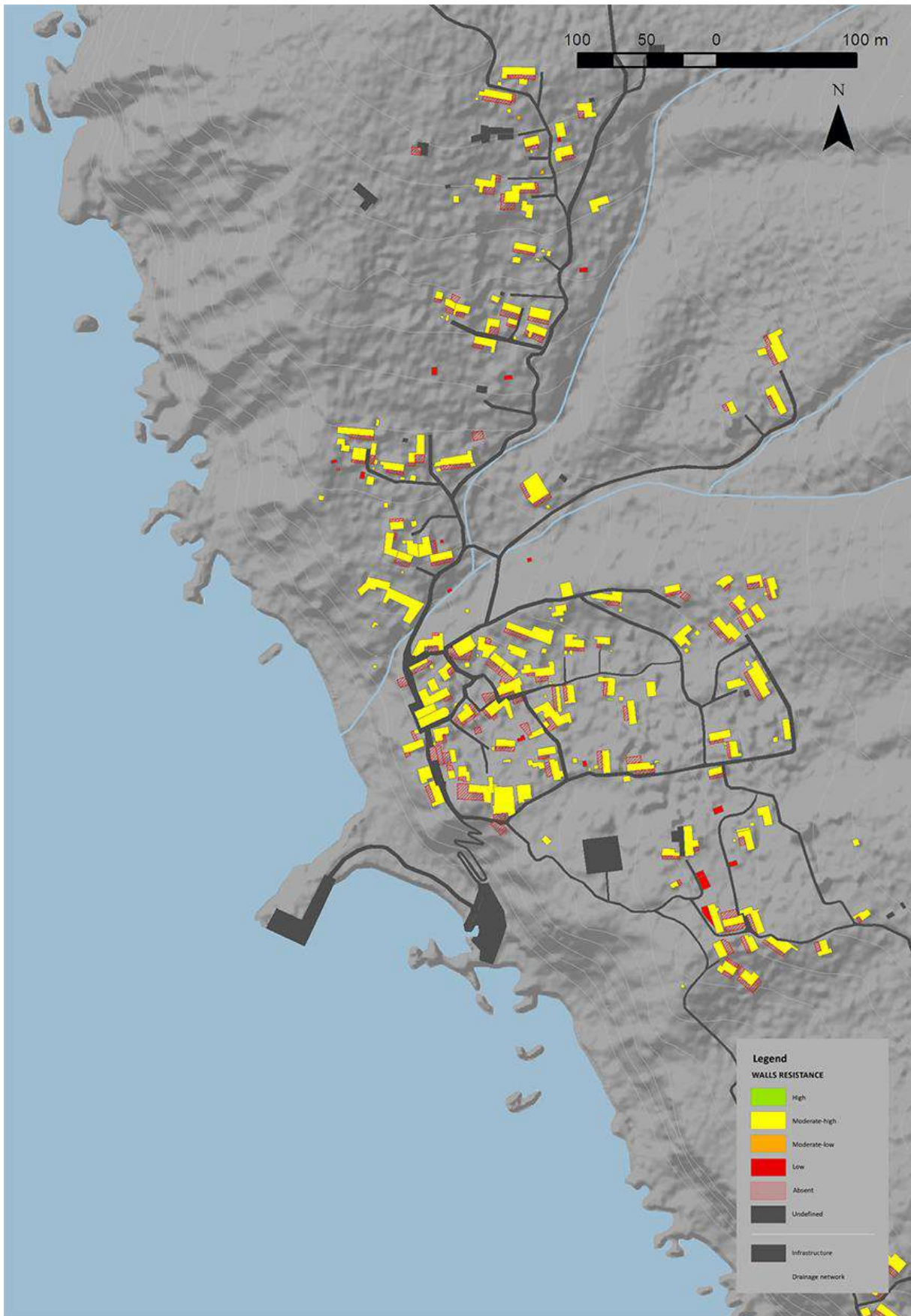
Stromboli Map 12b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to cliff retreats (expected scenario)
 (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

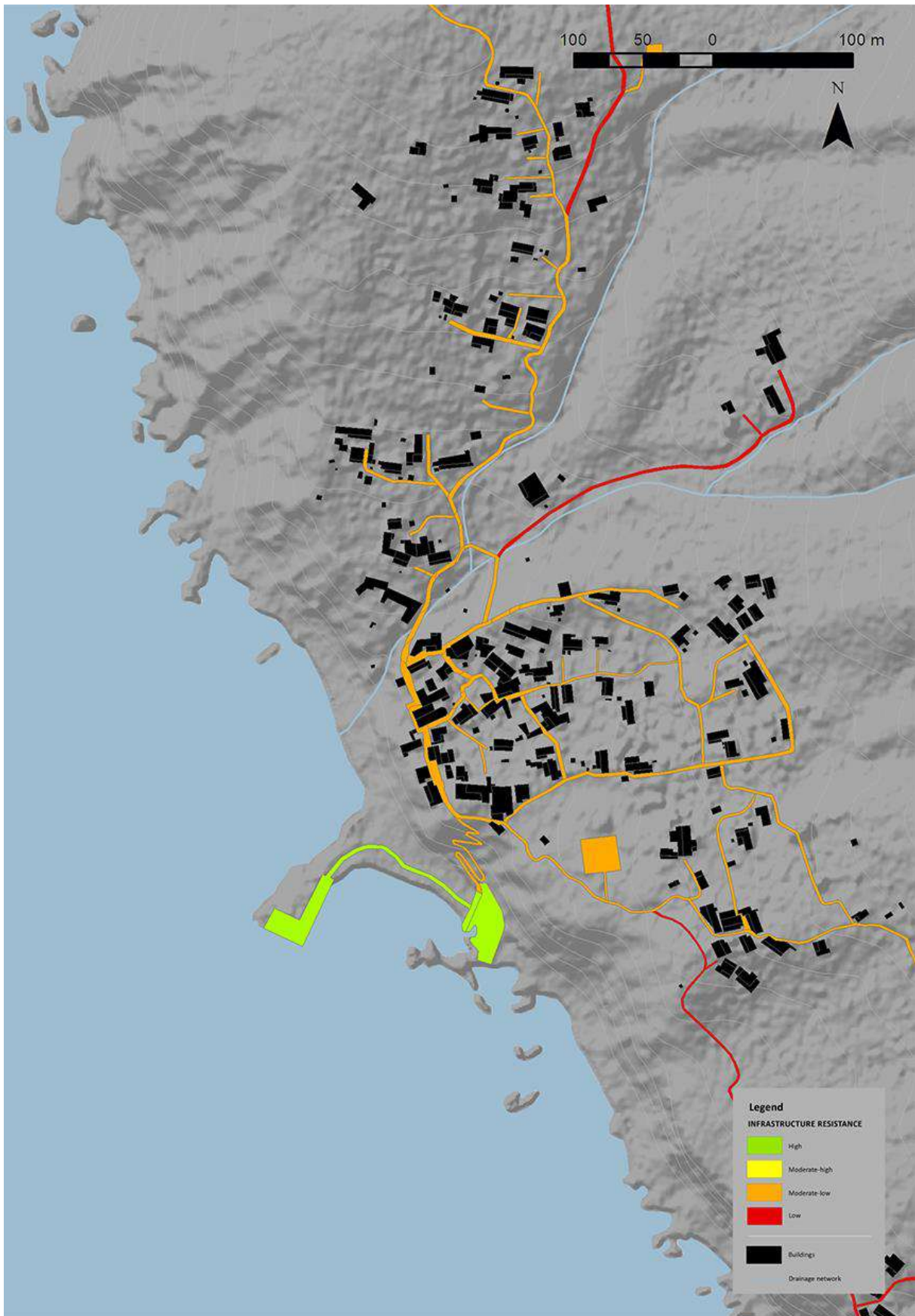


Stromboli Map 12c – Physical vulnerability of land uses exposed to cliff retreats (expected scenario) (Ginostra village).

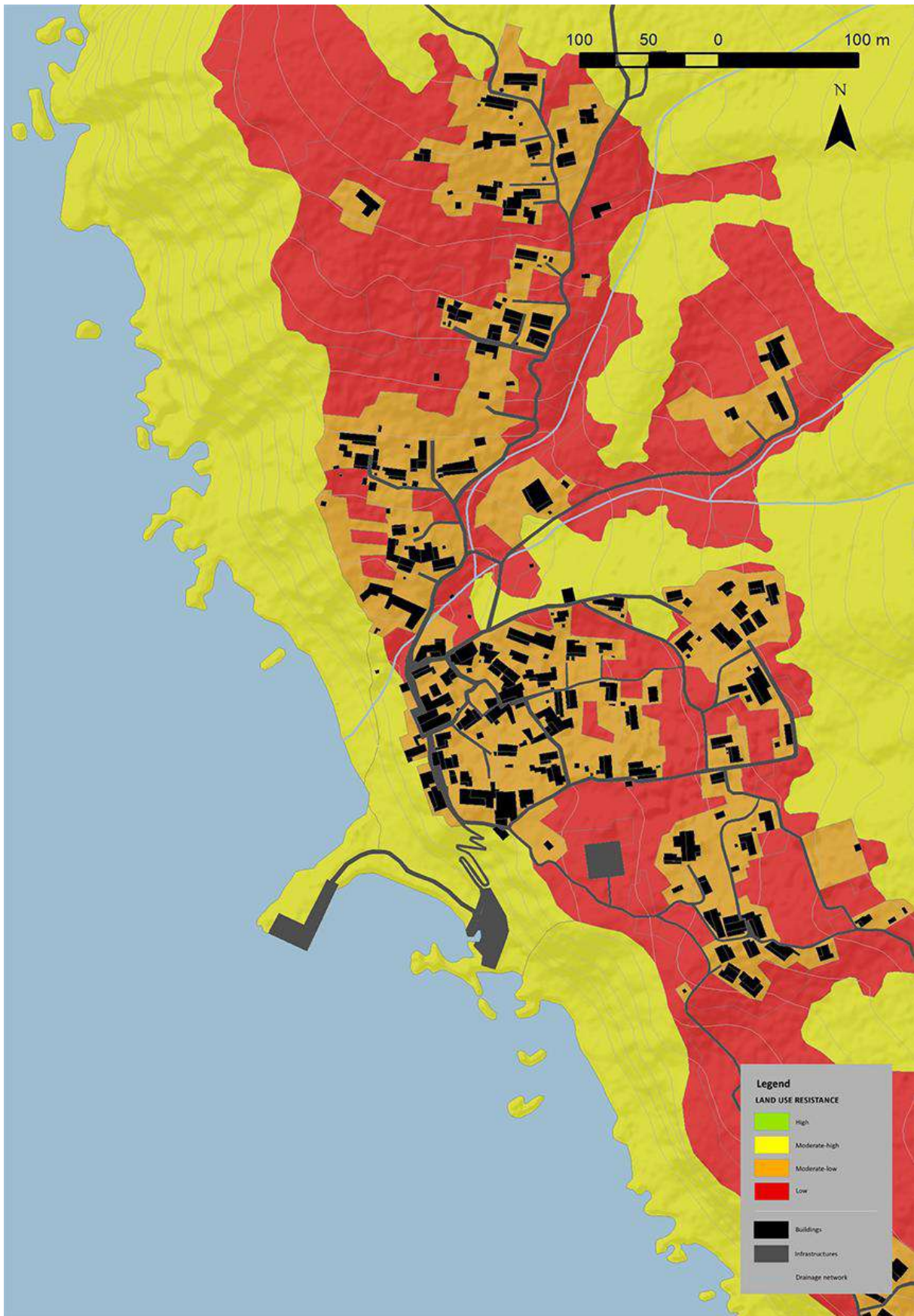
In the figure, a detail of the original map is reported.



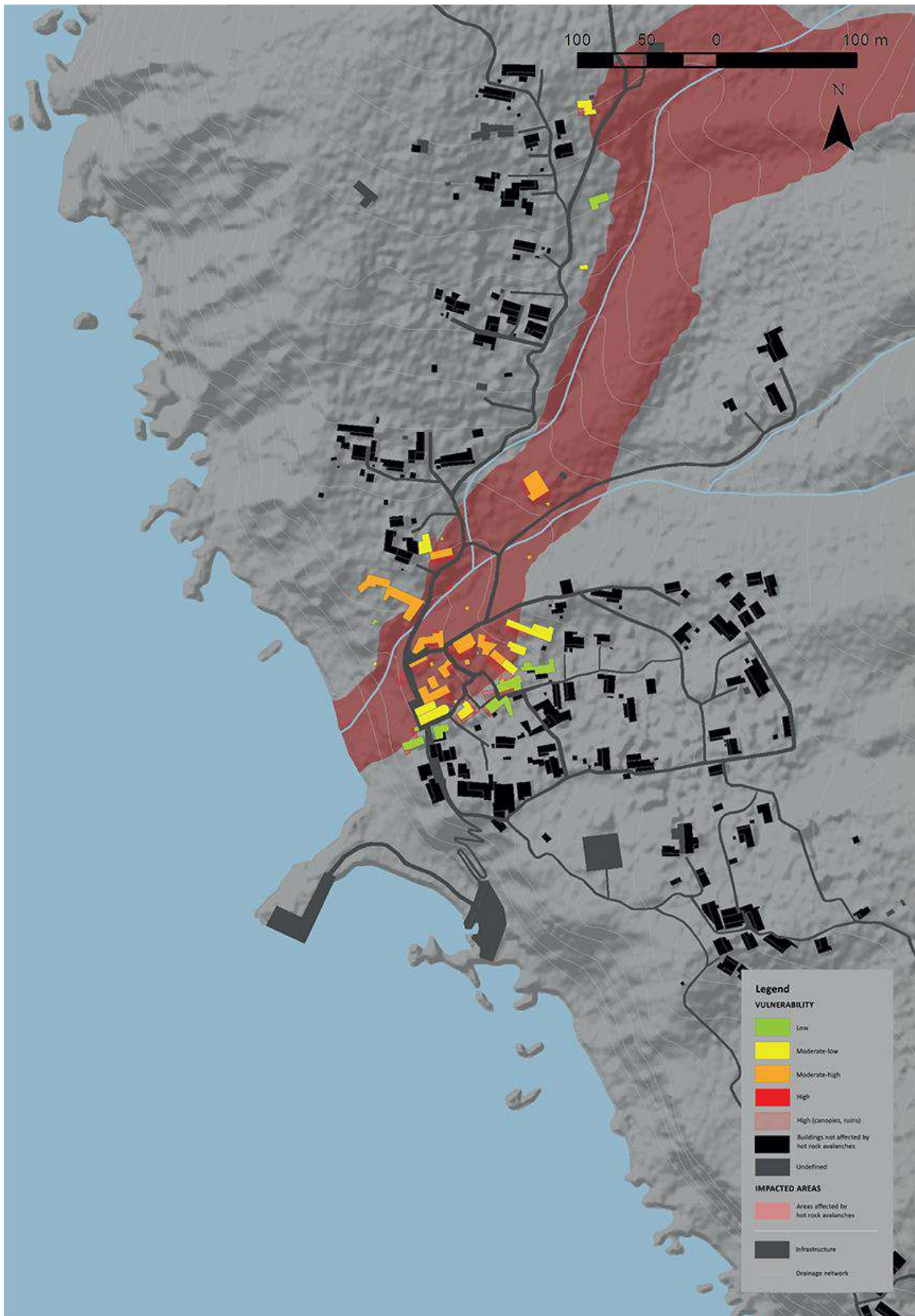
Stromboli Map 14a – Building resistance to hot rock avalanches (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 14b – Infrastructure resistance to hot rock avalanches (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.

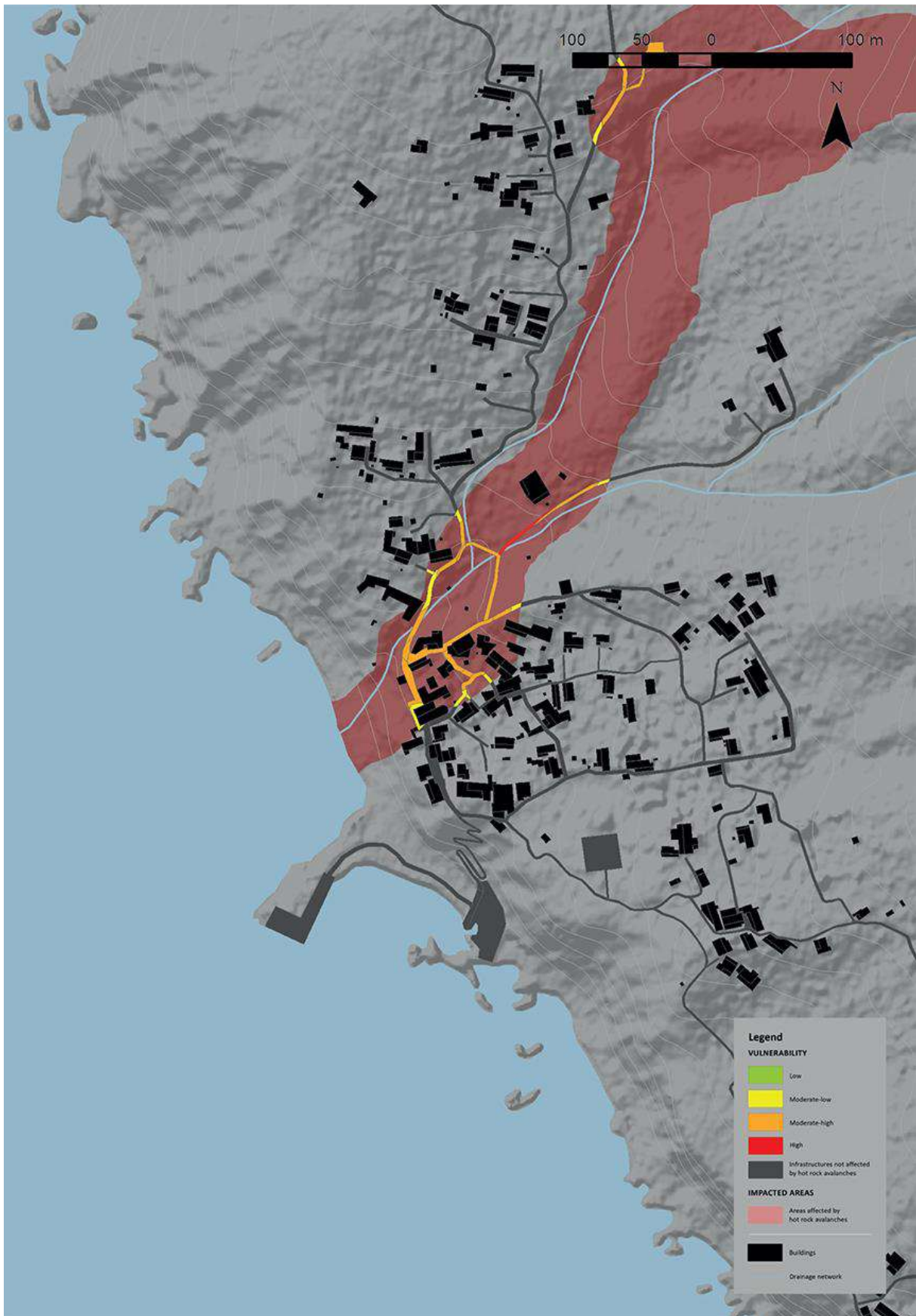


Stromboli Map 14c – Land use resistance to hot rock avalanches (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



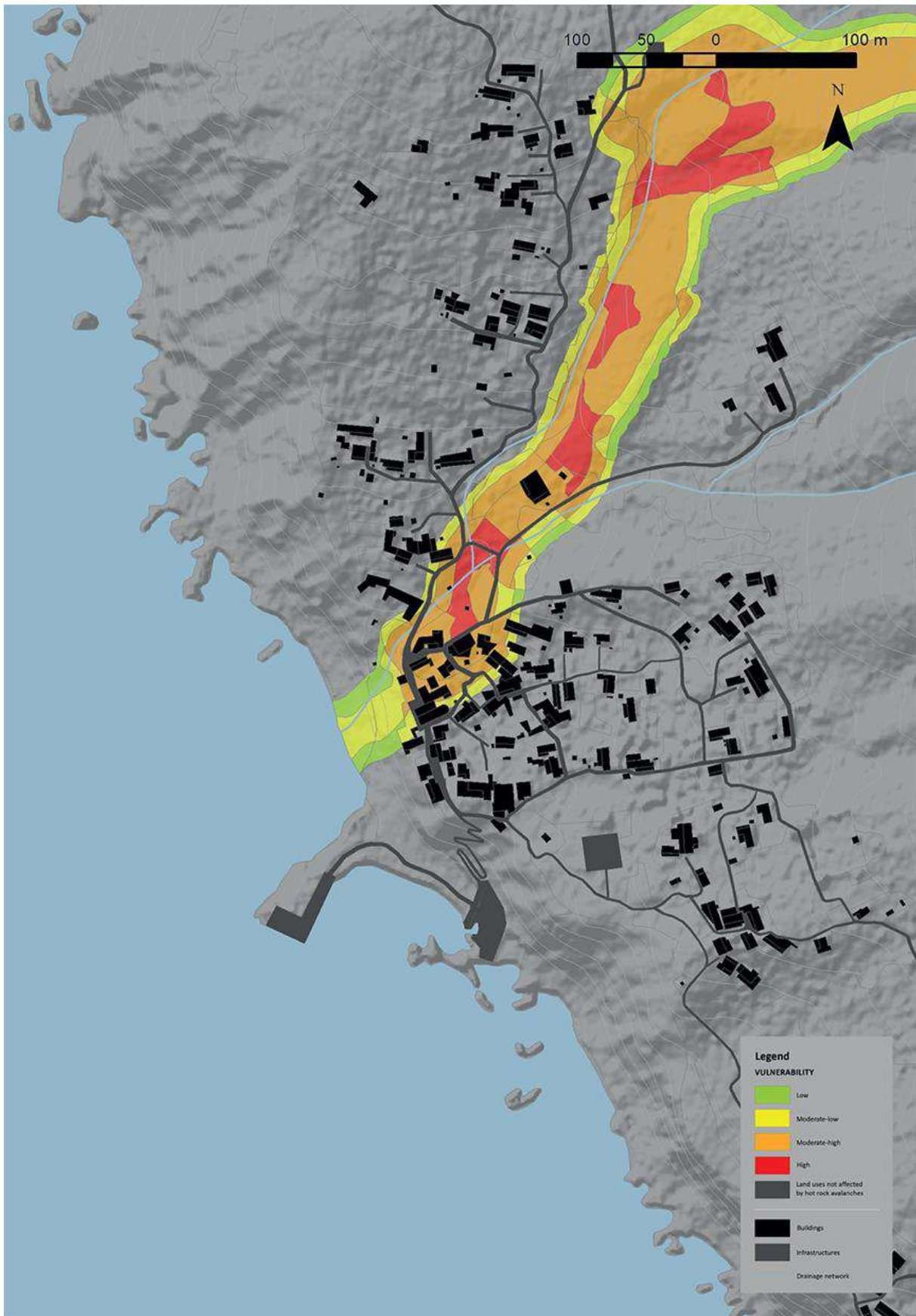
Stromboli Map 15a – Physical vulnerability of buildings exposed to hot rock avalanches (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



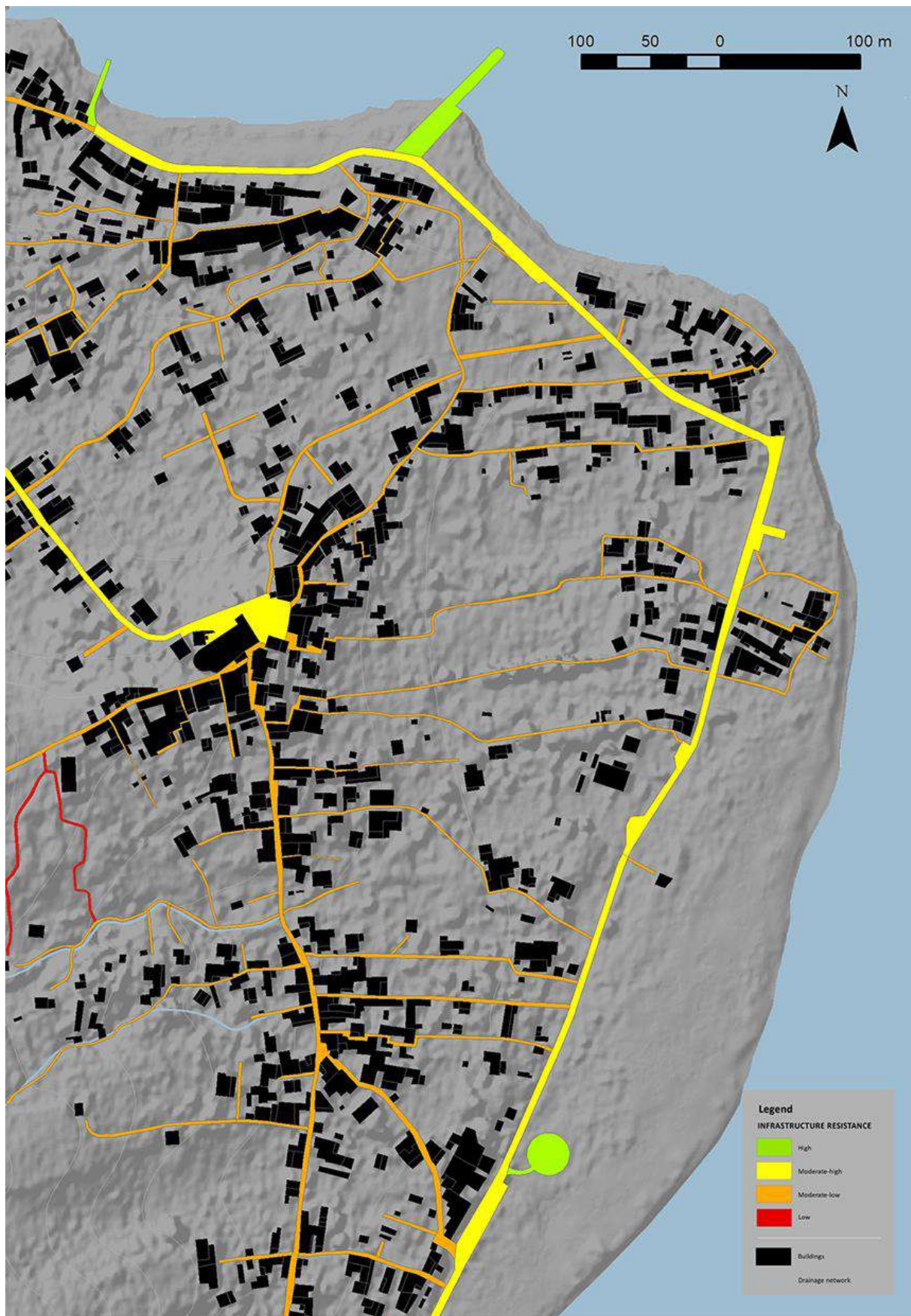
Stromboli Map 15b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to hot rock avalanches (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

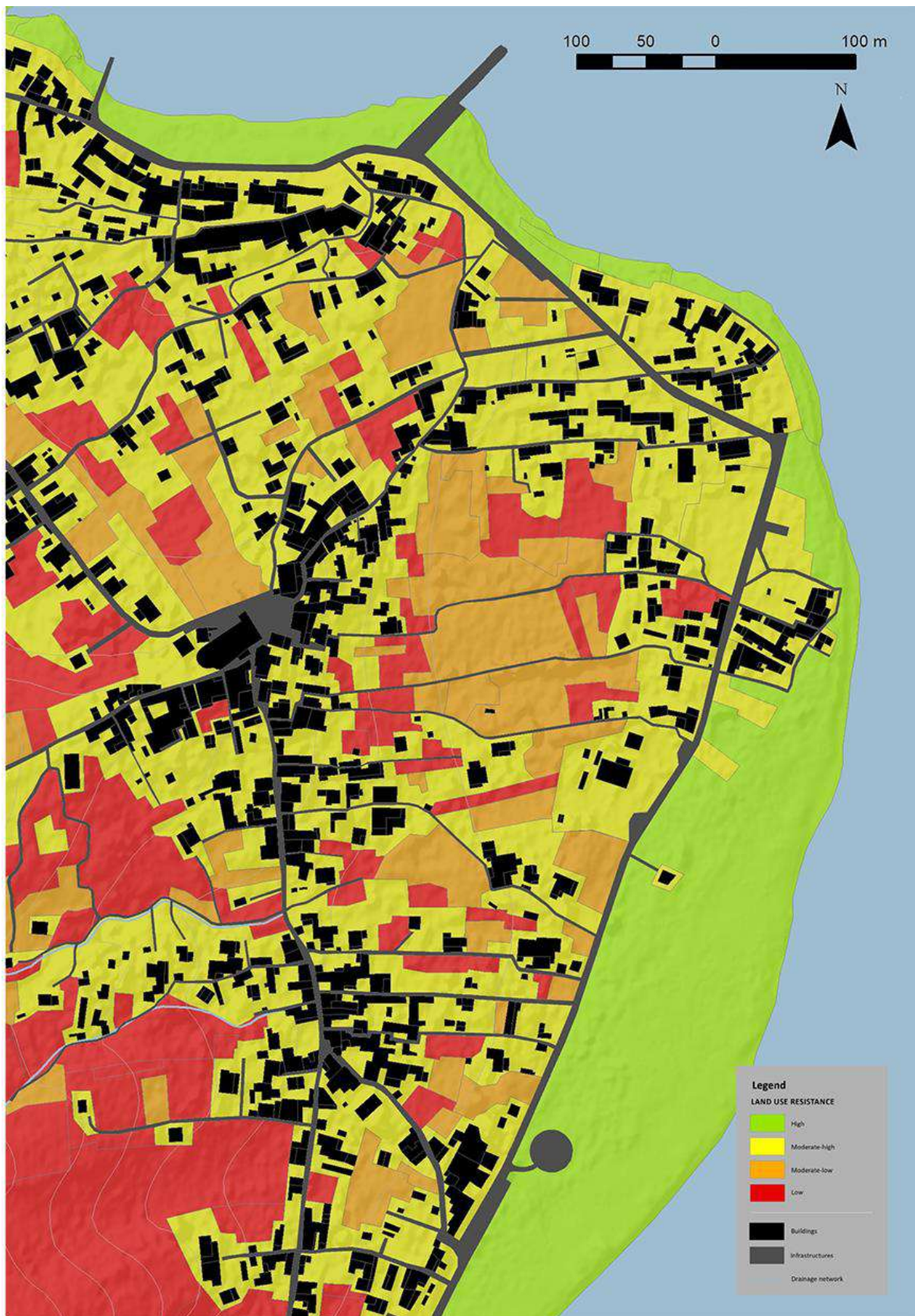


Stromboli Map 15c – Physical vulnerability of land uses exposed to hot rock avalanches (expected scenario) (Ginostra village).

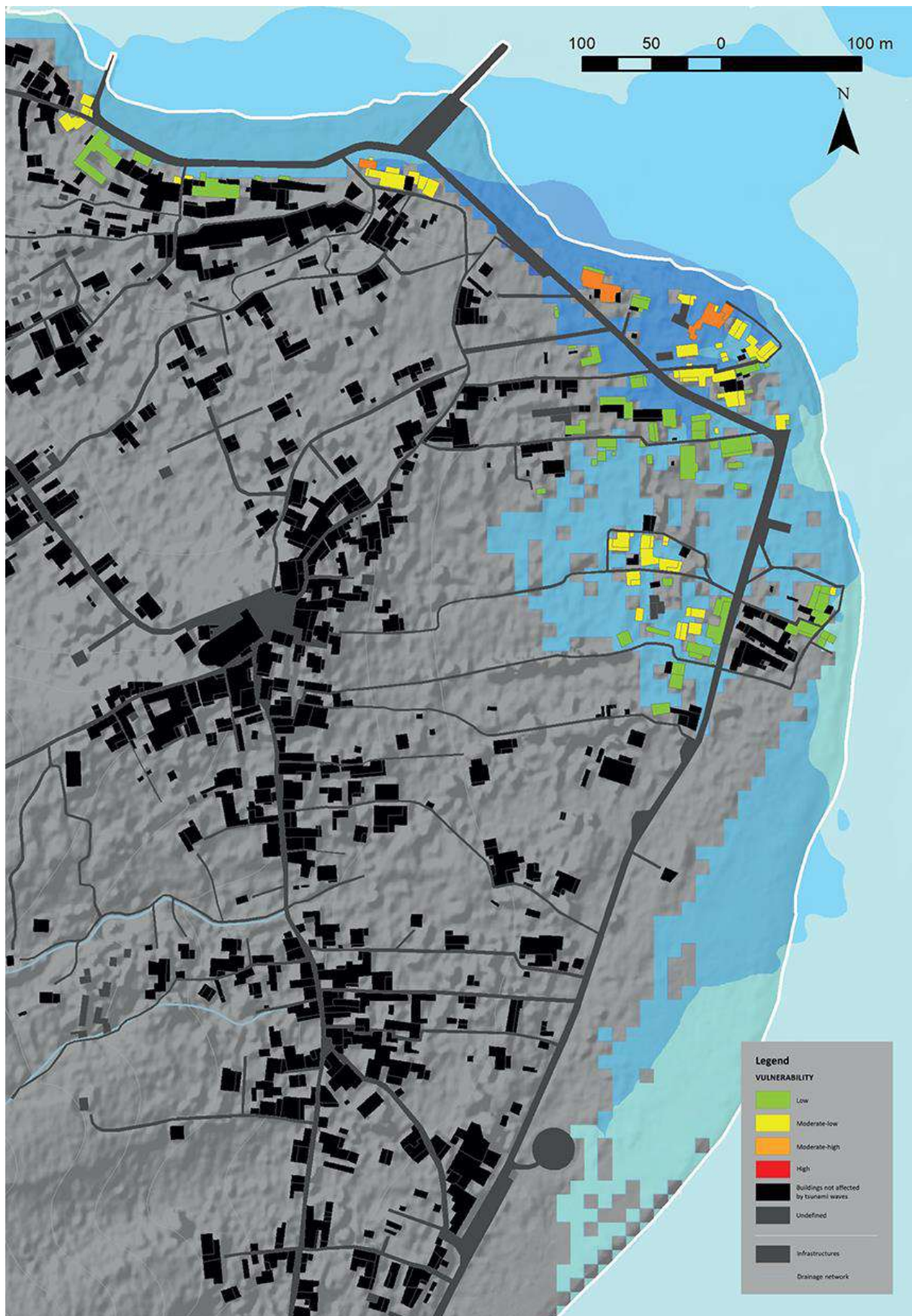
In the figure, a detail of the original map is reported.



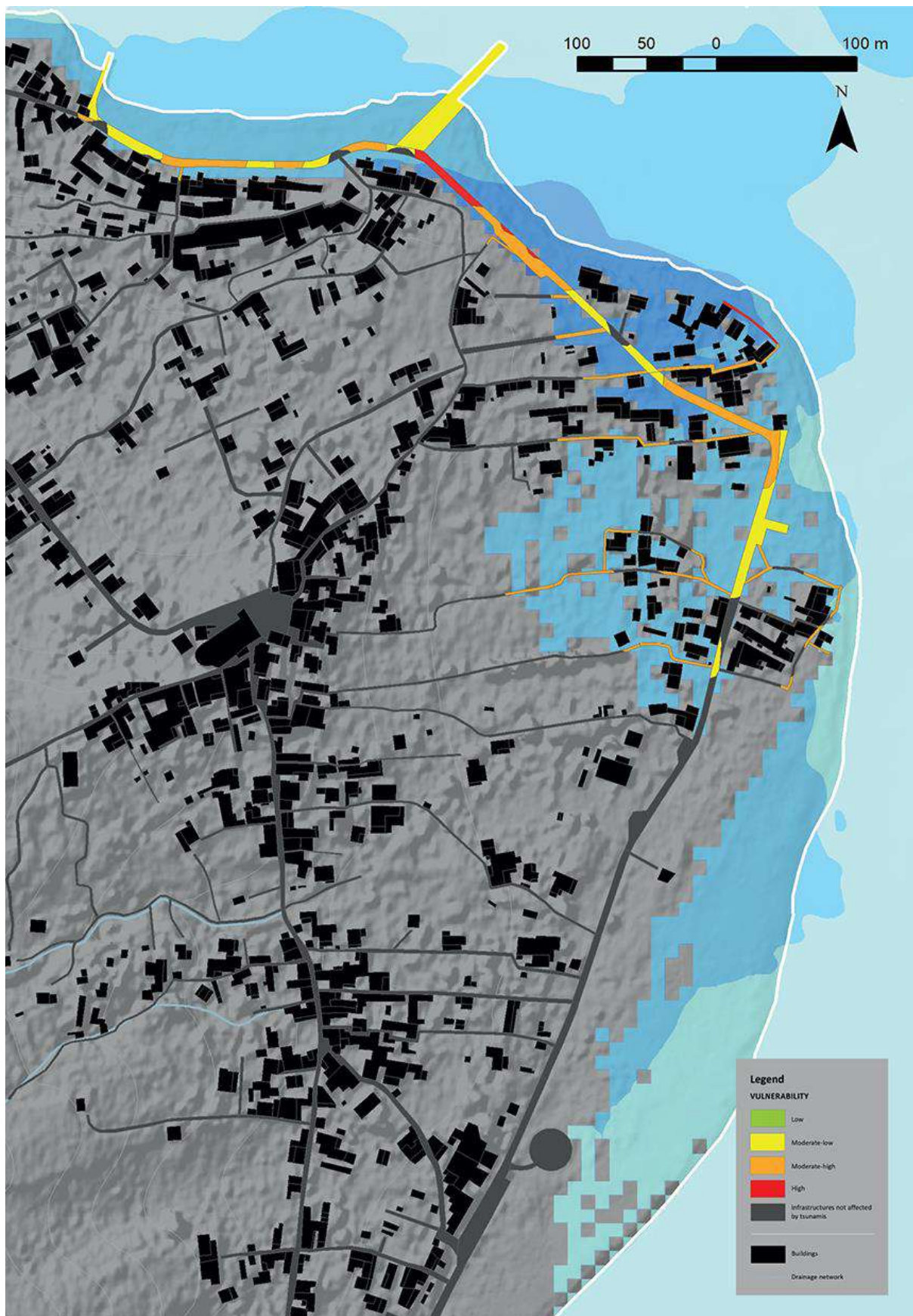
Stromboli Map 18a – Infrastructure resistance to tsunamis (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



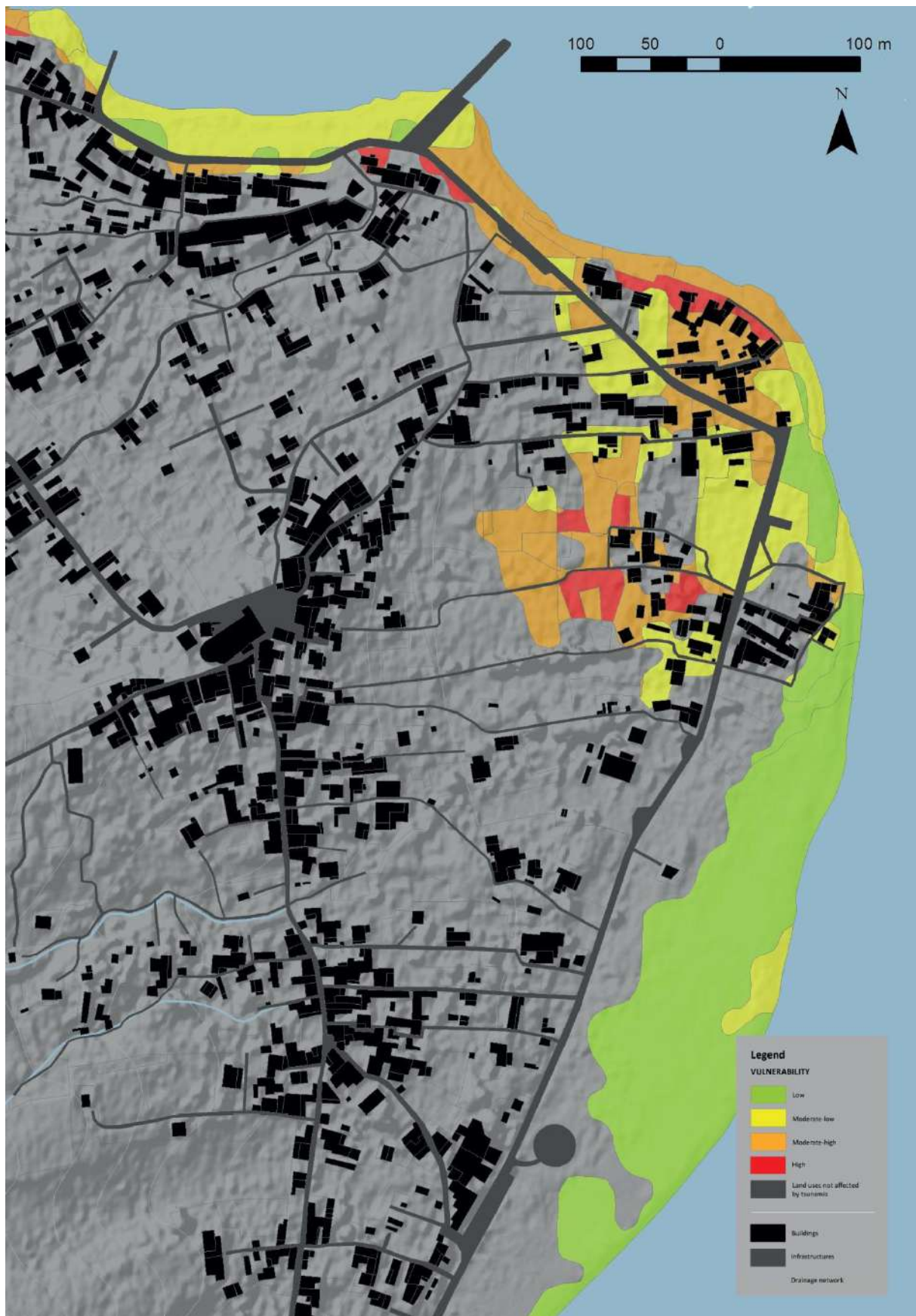
Stromboli Map 18b – Land use resistance to tsunamis (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



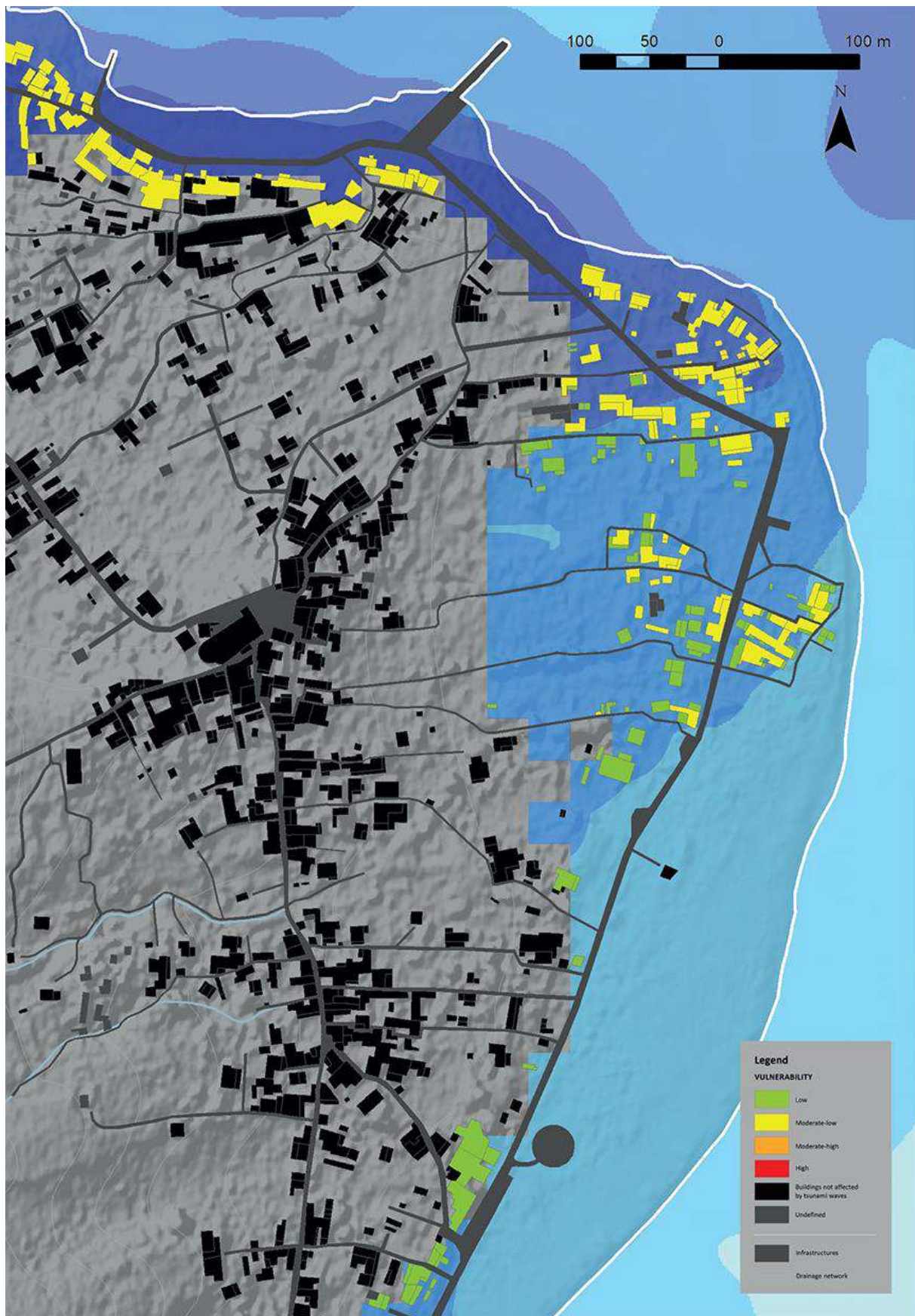
Stromboli Map 19a – Physical vulnerability of buildings exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



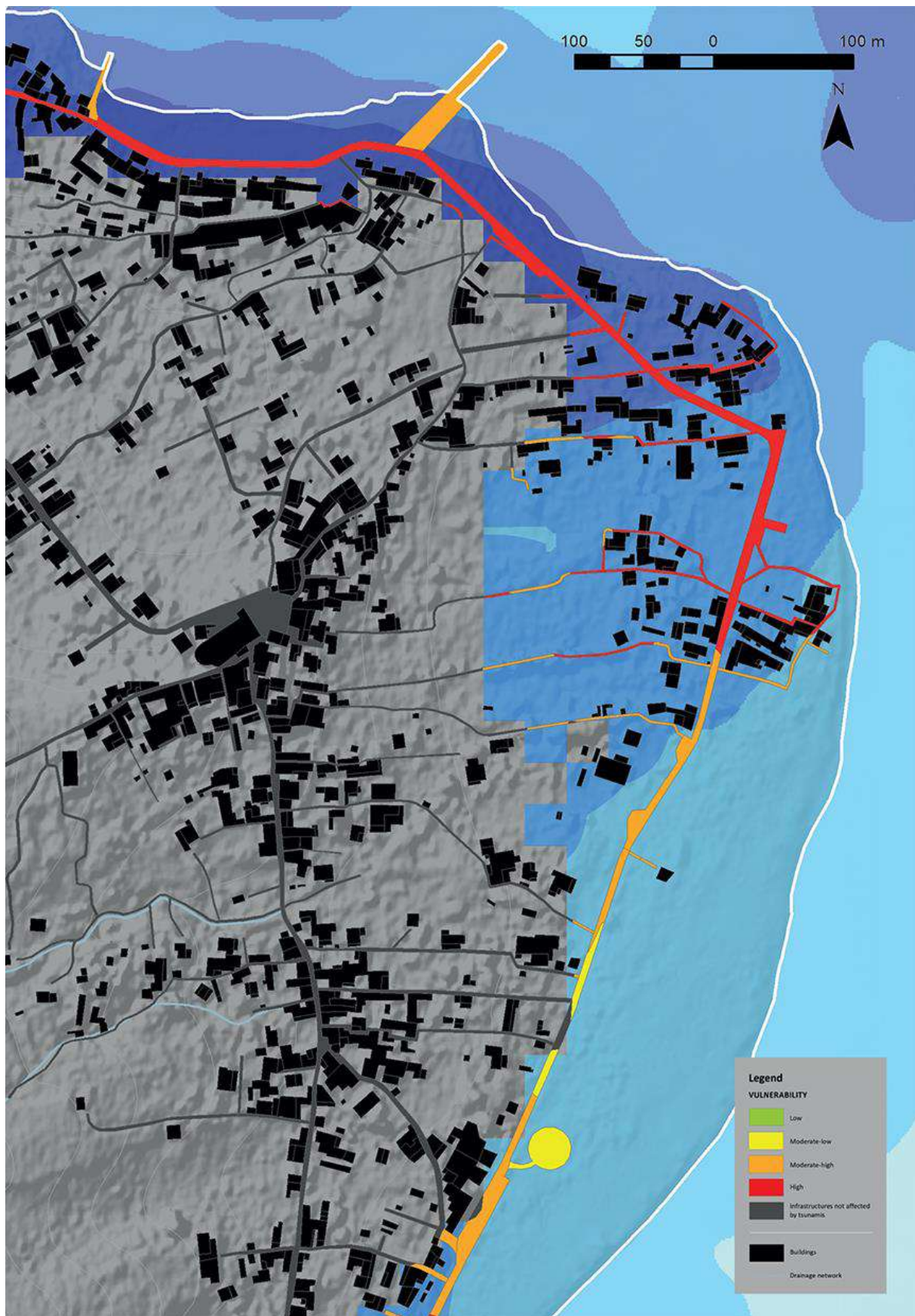
Stroboli Map 19b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³) (Stroboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



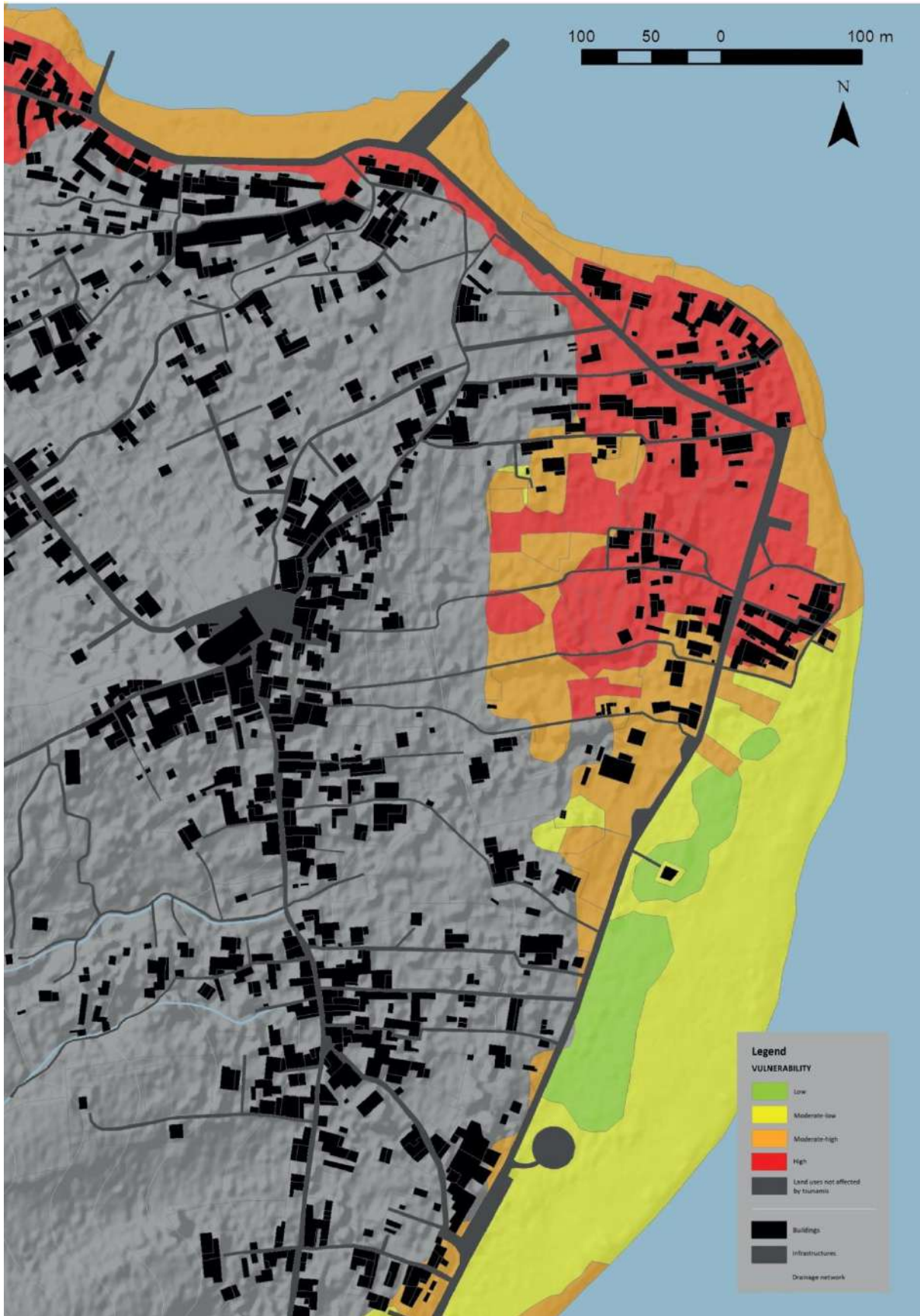
Stromboli Map 19c – Physical vulnerability of land uses exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



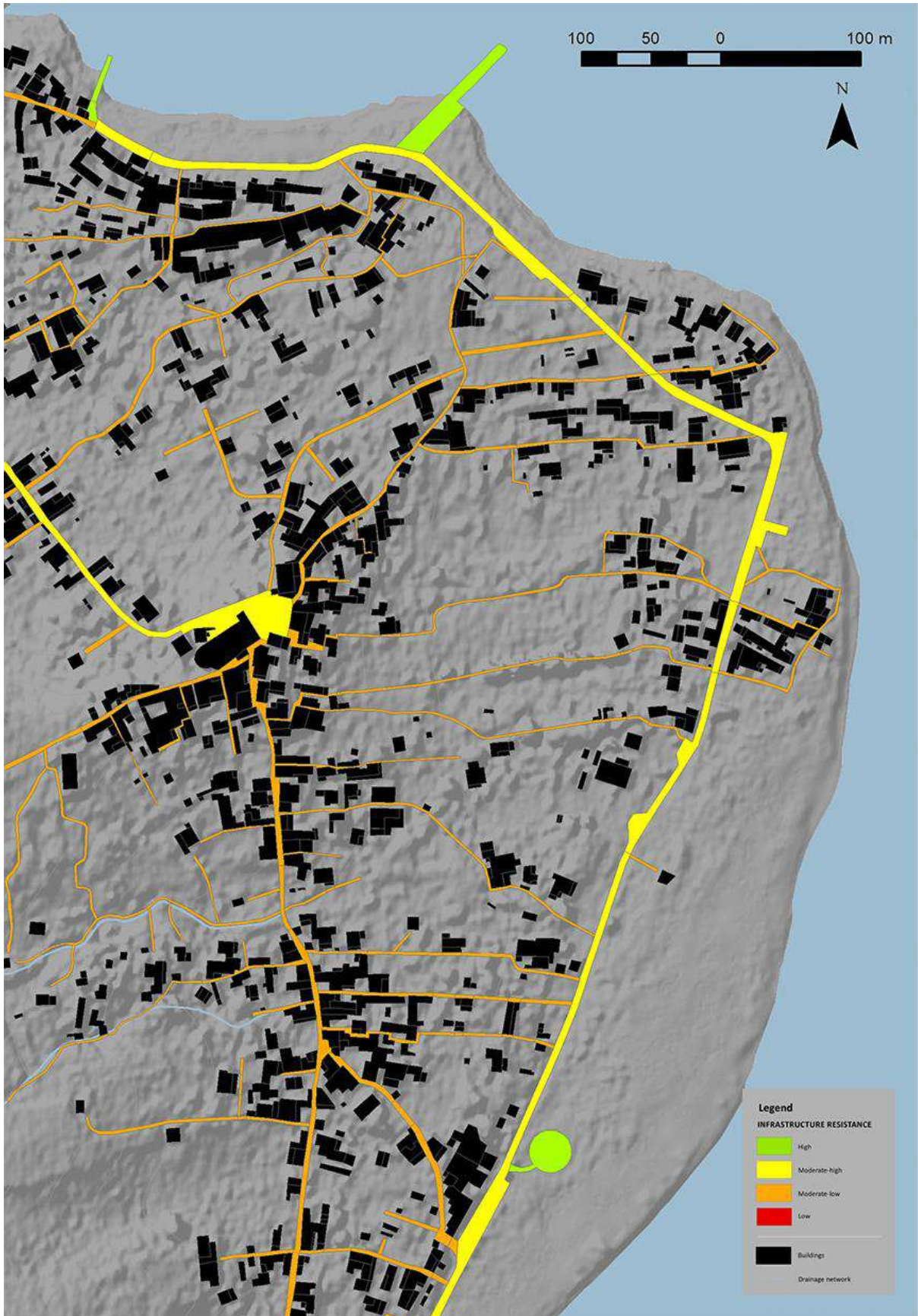
Stromboli Map 20a – Physical vulnerability of buildings exposed to tsunamis (worst case scenario: submarine landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



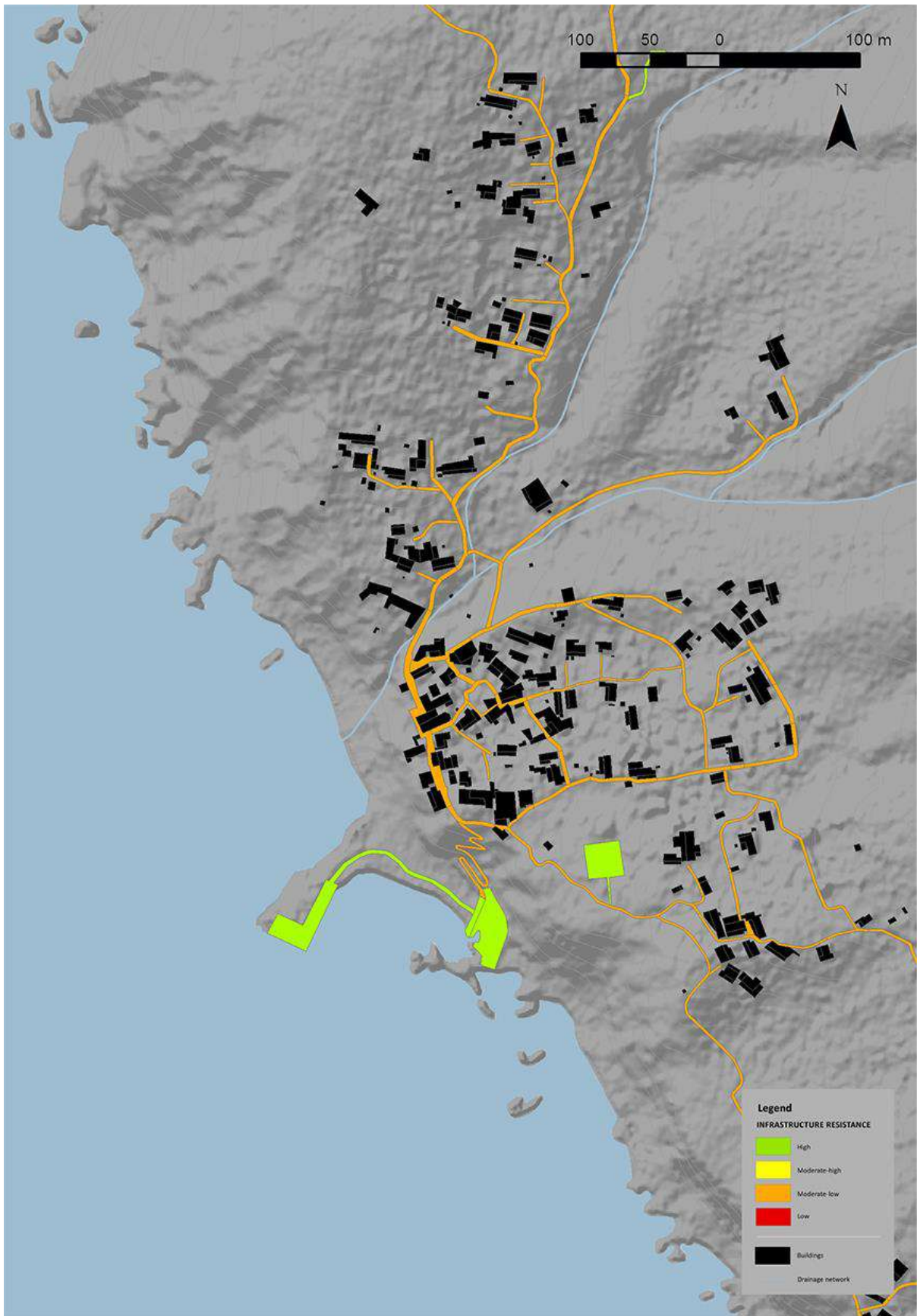
Stromboli Map 20b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to tsunamis (worst case scenario: submarine landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 20c – Physical vulnerability of land use exposed to tsunamis (worst case scenario: submarine landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



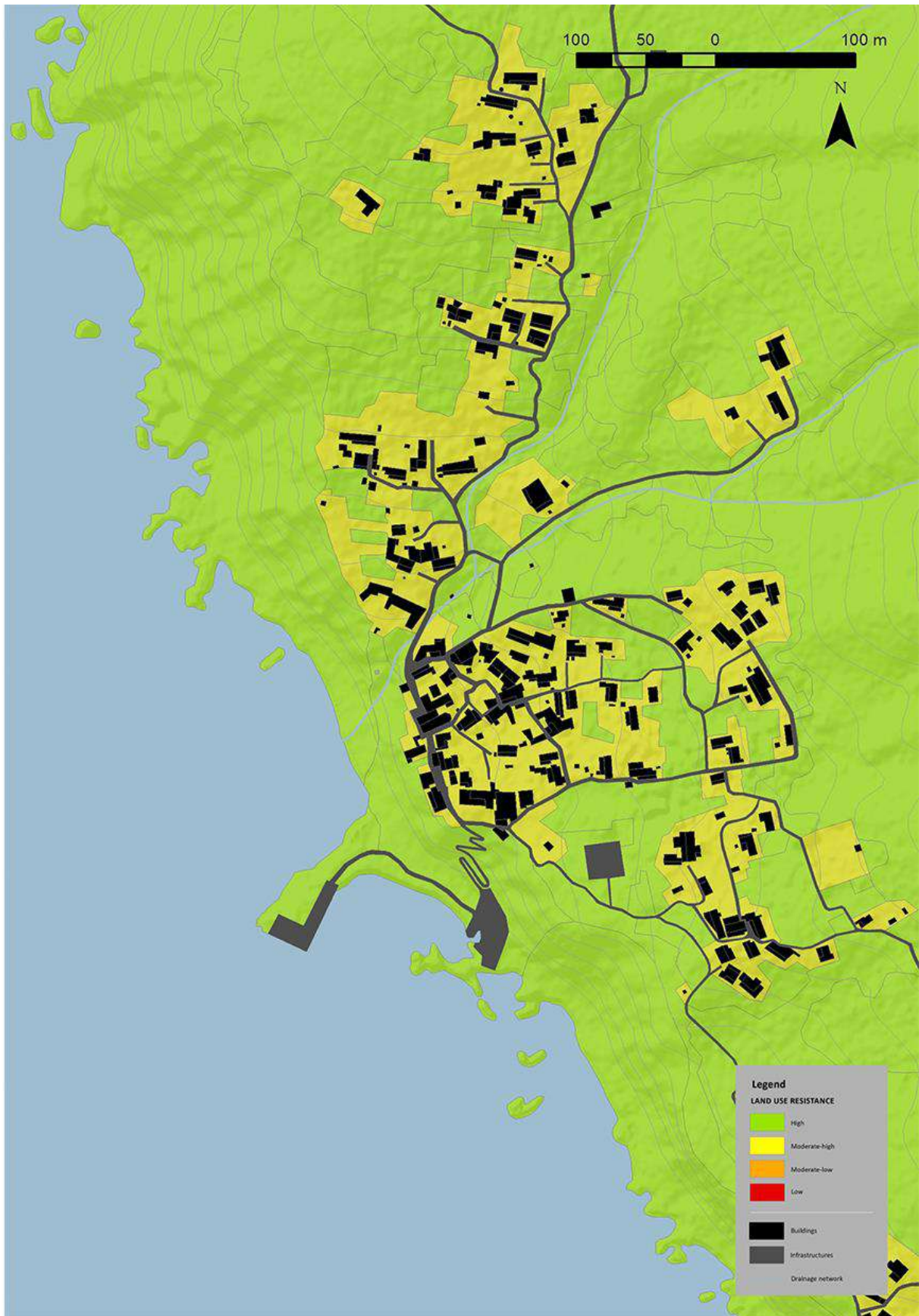
Stromboli Map 21a – Infrastructure resistance to earthquakes (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 21a – Infrastructure resistance to earthquakes (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 21b – Land use resistance to earthquakes (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.

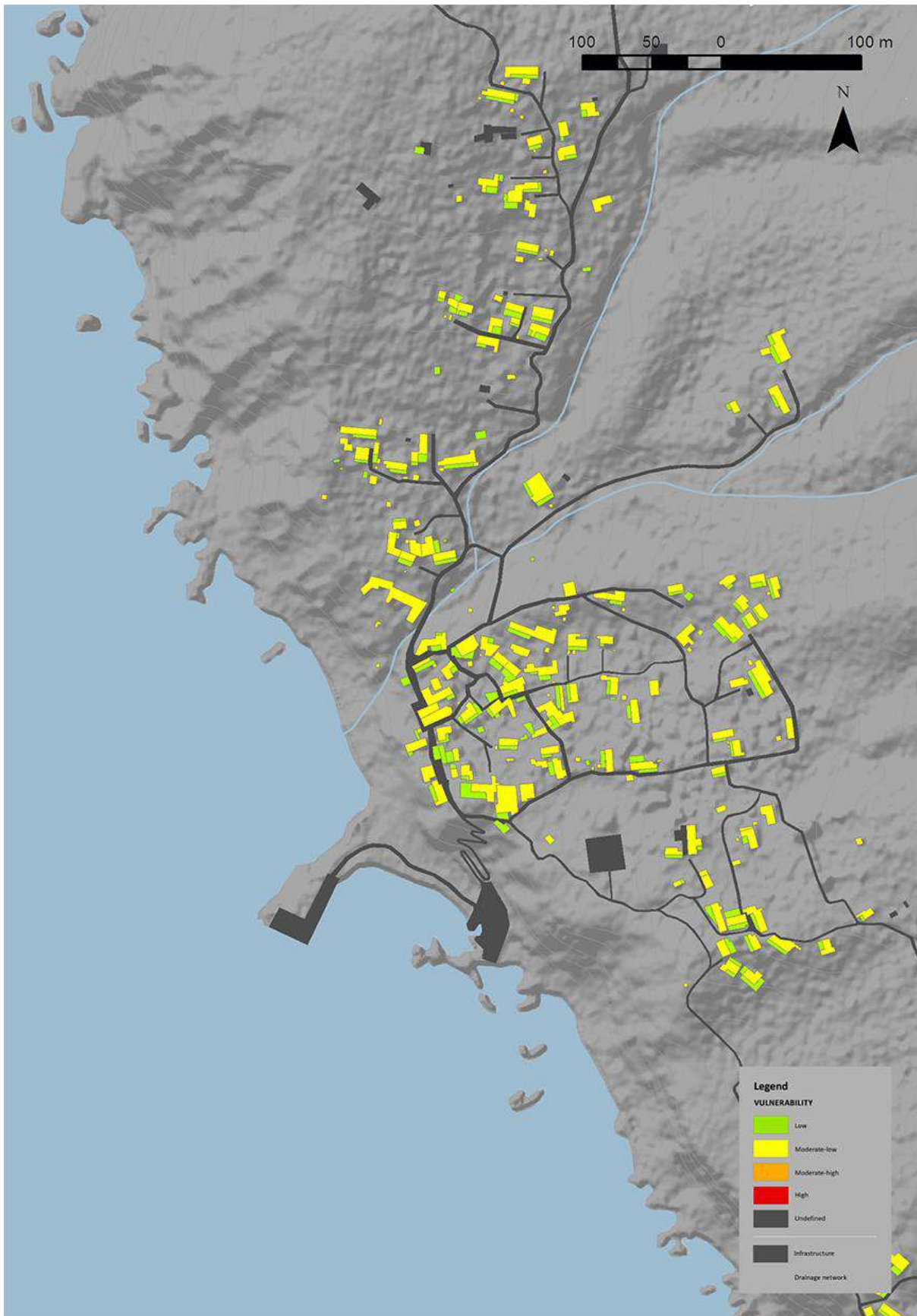


Stromboli Map 21b – Land use resistance to earthquakes (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 22a – Physical vulnerability of buildings exposed to earthquakes (expected scenario)
 (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



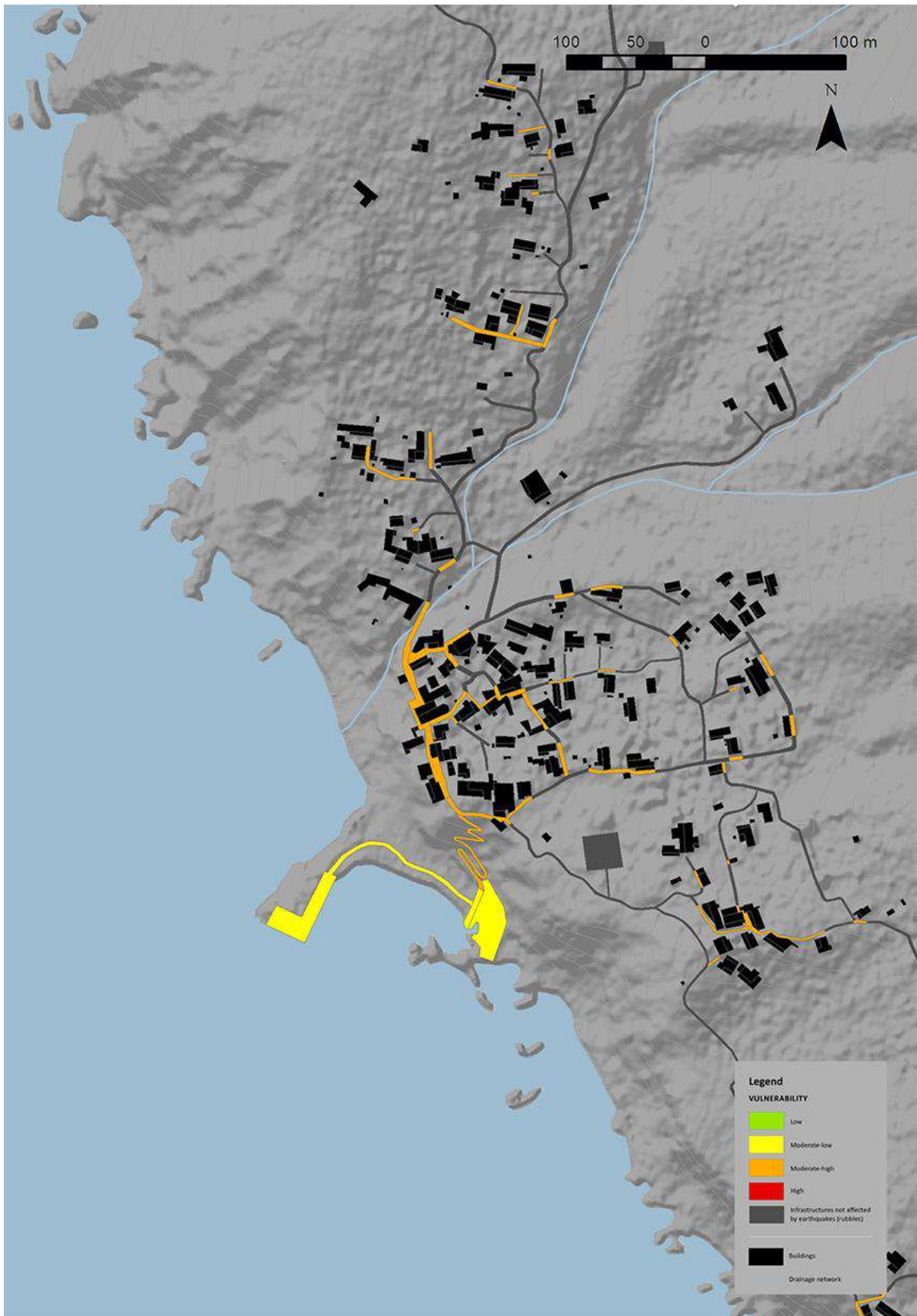
Stromboli Map 22a – Physical vulnerability of buildings exposed to earthquakes (expected scenario)
 (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 22b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to earthquakes (expected scenario) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



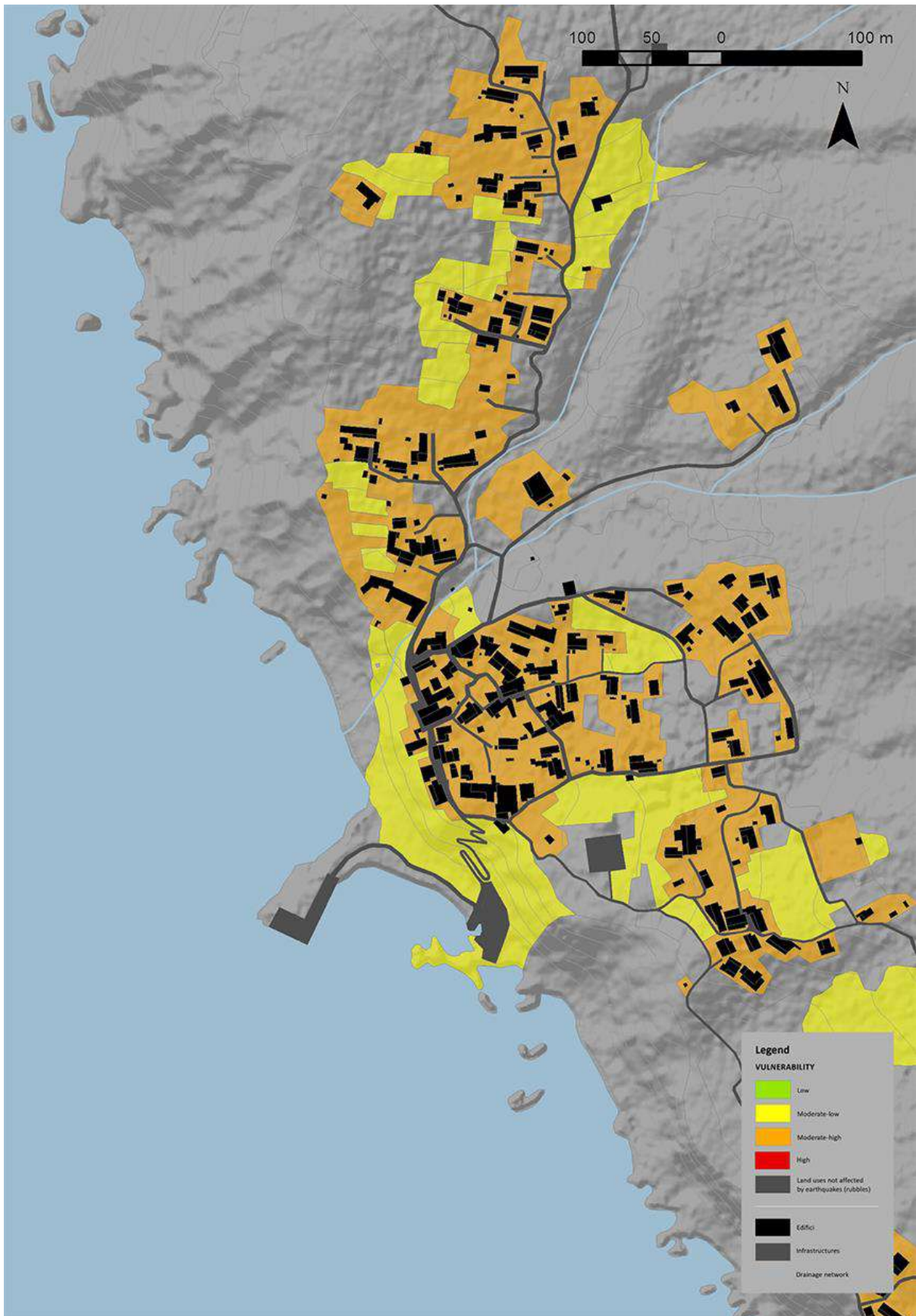
Stromboli Map 22b – Physical vulnerability of infrastructures exposed to earthquakes (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 22c – Physical vulnerability of land uses exposed to earthquakes (expected scenario)
(Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 22c – Physical vulnerability of land uses exposed to earthquakes (expected scenario)
 (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

6. EXPOSURE ASSESSMENT OF THE ELEMENTS AT RISK

6.1 Market value, construction cost, average agricultural value and territorial heritage value of real estates

6.1.1 Methodological references

In economics there are a lot of aspects against which a real estate (generally private) can be evaluated. These aspects which are considered the most probable economic values of real estates (ANPA, 2002) are classified as follow:

- *market value*, is the most probable amount of money that is exchanged in a trade of a real estate. A real estate has a market value when there is a seller and a buyer who improve their utilities through an exchange process. The market value depends not only on the buyer appreciation of the real estate but also on the market type in which the real estate is traded;
- *cost value*, is the most probable cost of production/reproduction of a real estate and is obtained by adding up all costs that are incurred to create/reproduce it. The cost value depends on the production/reproduction methods of the real estate;
- *subrogation value*, is the most probable cost of the replacement of a real estate with others that can provide the same utilities. The subrogation value depends on the market value of the subrogant real estate;
- *transformation value*, is the most probable market value of a transformed real estate, net of costs. The transformation value depends on the real estate attitude to be transformed (physically, spatially or temporally) in relation to its starting market that is rather limited or even absent;
- *complementary value*, is the most probable market value that is used to evaluate two or more complementary real estates. The complementary value depends on the devaluation of the real estate in case of it is separated from the others.

However, the National Agency for the Environment Protection (Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente – ANPA) also speaks about *total economic value (VET)*, with reference to environmental assets (generally public). Environmental assets are free so they usually produce utilities that do not have any corresponding market price indeed: “[...] ciò avviene, da un lato per le particolari modalità di fruizione del bene, dall’altro, per il fatto che le ragioni dell’apprezzamento sociale dei beni ambientali spesso ne travalicano il valore legato alla fruizione diretta, ed interessano significanze più ampie; queste ultime, infatti, per loro natura, non possono trovare nel mercato un’istituzione regolatrice.” (ANPA, 2002).

The environmental assets are characterized by multi-functionality because they can produce multiple public and/or private utilities. If natural assets are identified with unreproducible natural resources (e.g. air, water, soil, etc.) their multi-functionality increases while if they are identified with artificial assets (e.g. architectural, historical-cultural, etc.) their multi-functionality decreases.

However, the production and/or consumption activities (e.g. agriculture, herding, forestry, etc.) can produce externalities that affect the quality and quantity of environmental assets: “[...] *l’agricoltura è un tipico esempio di attività con finalità multiple. Infatti, alla tradizionale produzione di derrate, essa affianca esternalità sia negative, come l’inquinamento idrico e la semplificazione del paesaggio, sia positive, come la manutenzione del territorio, la produzione di paesaggio ed il controllo idrogeologico.*” (ANPA, 2002). Therefore, giving a monetary value to the environmental assets means adopting an anthropocentric approach because the assets assume specific economic values related to their utilities.

In case of possible interactions between man and environmental assets, the total economic value can be considered (i.e. “[...] *supera i limiti del valore di scambio, attingendo a nozioni di valore più ampie, che, almeno teoricamente, traggono origine dalle ragioni per le quali il bene stesso viene apprezzato e/o è fonte di utilità*”, ANPA, 2002).

The total economic value consists of the following aspects:

- *use value*, that is related to the utility that derives from the use of environmental assets;
- *option value*, that is related to the desire to ensure the availability of environmental assets in order to use them in the future (if there are uncertainties about the resource availability);
- *bequest value*, that is related to the desire to ensure the availability of environmental assets to the future generations (if there are uncertainties about the resource availability);
- *existence or intrinsic value*, that is related to the possibility to preserve environmental assets from impoverishment, regardless of any current or future use. This value depends on the utilities that are obtained from the existence of environmental assets and it is measured through the people willingness to pay for its safeguard/protection.

The Territorialist School talks about the *territorial heritage value* that is very similar to the total economic value and concerns regional and urban planning and design. As previously observed, the territorial heritage value deals with physical environment, built environment and anthropic environment values in their co-evolutionary relationship through the history (Magnaghi, 2001; L.R. n.1/2005; Magnaghi, 2010; Magnaghi, 2012; L.R. n. 65/2014): it’s composed by potential resources, physical persistences (e.g. artifacts, building typologies, complex agricultural systems, self-reproducing rules, etc.), socio-cultural models, knowledge, agricultural practices and traditions, local identities that have to be protected and handed down from one generation to another.

For this reason, the main references for the exposure assessment of the elements at risk are ANPA (2002), Magnaghi (2001) and Magnaghi (2010) that are summarized through an hybrid methodology. The main steps are listed below.

6.1.2 Methodology and data used to the exposure assessment of buildings at geo-environmental risk

The exposure assessment of buildings at geo-environmental risk, which is based on a quali-quantitative approach, consists of two main steps:

- 1) the analysis of building market values, in relation to their typological and functional characteristics according to the trend of real estate market;
- 2) the analyses of territorial heritage value of buildings, in relation to their use, option, bequest and intrinsic characteristics;
- 3) exposure assessment of buildings, in relation to the market value and territorial heritage value.

The following data were used to assess the exposure of buildings: OMI market value and territorial heritage value of buildings, historical evolution of urban and extra-urban settlement, building typologies, ground-floor use of buildings, and territorial heritage.

6.1.2.1 Market value analysis of buildings in Ricasoli and Stromboli

The 2019 Quotes Database (Banca Dati Quotazioni – BDQ) made by the Real Estate Market Observatory (Osservatorio del Mercato Immobiliare – OMI) for the Revenue Agency (Agenzia delle Entrate – AE) was used to define the correct market value of buildings.

The database provides an interval (from min. to max.) of market and rental values per unit of surface (€/m²) every six months and for each territorial zone, taking into account the building typology and the state of maintenance of real estates. The OMI also considers the commercial attractiveness as an additional parameter for commercial activities.

The price ranges correspond to the average value in ordinary condition because the real estates are usually quite complex and heterogeneous. The OMI average values must be considered limited for their representativeness and cannot replace the detailed evaluation. In this regard OMI specifies that: “[...] le quotazioni diventano non la misura, più o meno fedele, del valore economico che esprime l’incontro tra domanda e offerta, ma il valore della “ricchezza” potenzialmente contenuta in media e per unità di superficie nello stock esistente in un dato territorio (zona OMI)” (AE – Osservatorio del Mercato Immobiliare, 2018).

The OMI data are structured according to the following homogeneous aggregations (Figure 25):

- *belt*, aggregation of contiguous homogeneous zones. It represents a well-defined area of the municipality and reflects a specific and well-consolidated urban contest. Within the municipality, the bands can be: central (B), semi-central (C), peripheral (D), sub-urban (E) or extra-urban (R);
- *zone*, portion of territorial belt. It represents a homogeneous sector of real estate market and reflects uniformity of appreciation in terms of economic and socio-environmental conditions;
- *intended use*, aggregation of building typologies according to their intended use. The intended use can be: residential, commercial, tertiary or productive;
- *building typology*, result of the classification of buildings according to their distribution and organizational/functional characteristics;
- *state of maintenance*, state of maintenance of buildings according to the quality of interiors and technological systems therein. The state of maintenance/conservation can be: excellent, normal or poor.

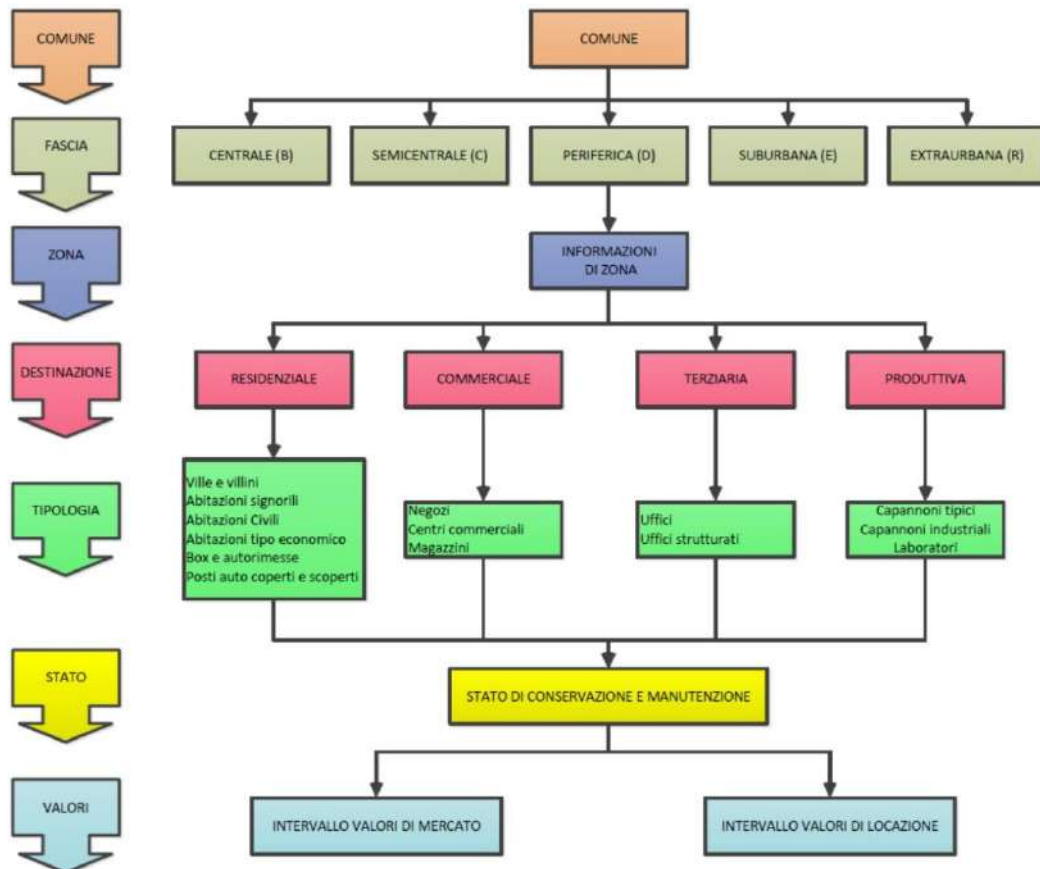


Figure 25 – Structure scheme of Banca Dati Quotazioni, made by Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) (AE – Osservatorio del Mercato Immobiliare, 2018).

The bands have specific geographical location and are classified as follow:

- *central band*, portion of municipality that corresponds to the city centre and is characterized by well-defined borders and high attractiveness;
- *semi-central band*, portion of municipality that is adjacent and well connected to the city centre by services, transports and infrastructures;
- *peripheral band*, portion of municipality that is adjacent to the central or semi-central band and is bounded by the outer edge of the anthropic settlement;
- *sub-urban band*, portion of municipality that is characterized by urbanized areas that are divided from the main urban settlement by an unbuilt area or by one or more natural or artificial barriers;
- *extra-urban band*, portion of municipality that is characterized by poor (generally rural) or absent buildings and by large agricultural areas.

The main OMI activity is defining homogeneous market areas called zones, according to the data on real estates that are sold or rent. According to OMI, the position of a real estate is the factor that most can influence the differences between economic values, especially if real estates are for residential use. OMI usually carries out specific analyses to verify the homogeneity of the areas, taking into account:

- availability and accessibility of public facilities, public services and private services;

- level of urban and extra-urban transport services and level of road connections;
- availability of school, health, sports commercial, and tertiary facilities.

The intended use and building typologies are closely related because both the interior distribution/organization of spaces and the functional characteristics of structures are associated with their use. All typologies and uses are listed below:

- residential use: villas and cottages, stately houses, civil houses, economic houses, garages, and parking spaces (covered or uncovered);
- commercial use: shops, malls, and storehouses;
- tertiary use: offices and structured offices;
- productive use: warehouses, industrial warehouses, and craft workshops.

The OMI building typologies are closely related to cadastral building categories (AE – Direzione Centrale Servizi Catastali Cartografici e di Pubblicità Immobiliare, 2018), despite the last ones are more numerous and complex than the first ones:

- ordinary use (A, B, C groups);
- special use (D group);
- particular use (E group);
- fictitious categories (F group).

The Ricasoli village is in the extra-urban band of the Municipality of Montevarchi. The building typologies (Ricasoli Map 7) and market values (max.) for each intended use (Ricasoli Map 8) are listed below:

BUILDINGS		
OMI Intended use	OMI Cadastral building typology	OMI Market value Loc. Ricasoli (€/m²)
Residential	Villas and cottages (A/7, A/8)	1.500
	Stately houses (A/1)	-
	Civil houses (A/2)	1.300
	Economic houses (A/3)	1.100
	Garages (C/6)	800
	Parking spaces (covered or uncovered)	-
Commercial	Shops (C/1)	≈ 2.300
	Malls	-
	Storehouses (C/2)	≈ 1.150
Tertiary	Offices (A/10 e B/4)	≈ 1.450
	Structured offices (A/10 e B/4)	-
Productive	Warehouses (D/10)	-
	Industrial warehouses (D/7)	-

	Craft workshops (C/3)	670
--	-----------------------	-----

Table 96 – Intended uses, building typologies and OMI market values in Ricasoli
(<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/quotazioni-immobiliari-enti-e-pa>).

In Ricasoli there are many building typologies that do not find a match with OMI building typologies (Ricasoli Map 7) as for market value assessment. These values are the result of surveys on real estates that have been bought or sold and leased from semester to semester and therefore cannot be representative of all real estates of the area.

A further complication is represented by public real estates that are mostly composed by buildings with special or peculiar uses. In a study promoted by the Ministry of Economy and Finance (Ministero dell’Economia e delle Finanze – MEF) on public real estates (MEF, 2015), the Department of Treasury (Dipartimento del Tesoro) specifies that the exact evaluation of state-owned real estates should be carried out locally because of their high variability in terms of typologies and functions. However, the Department of Treasury recommends the use of simplified approaches because it’s not always possible to carry out accurate surveys building by building.

Therefore, in this study the synthetic-comparative method was used because: “[...] *consente di stimare il valore di un bene attraverso i prezzi di vendita di immobili comparabili per caratteristiche immobiliari e localizzazione, ponderando i valori in funzione delle caratteristiche specifiche del cespite (stato manutentivo, stato occupazionale, vetustà, ecc.)*”.

The market values for each building typologies located in Ricasoli are listed below (Table 97).

Traditional houses: they have the OMI market value of civil houses (similar), equal to 1.300 €/m². This category includes the terraced house typology and mixed house typology.

Rural houses: they have the OMI market value of civil houses (similar), equal to 1.300 €/m². This category includes the farmhouse typology.

Villas and cottages: they have an OMI market value equal to 1.500 €/m².

Shops: they have the OMI market value of the semi-central band, equal to 2.300 €/m², because there is no OMI market value for shops in the extra-urban band. This category includes bars, clubs and all other structures intended for commerce.

Art and craft workshop: they have the OMI market value of shops (similar), equal to 4.300 €/m². This category includes craft workshops and all other structures intended for local production.

Barns: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Offices: they have the OMI market value of the semi-central band, equal to 1.450 €/m², because there is no OMI market value for offices in the extra-urban band. This category, that is characterized by moderate or low quality of spaces and medium or minimal technological equipment (B, C classes), includes the offices of voluntary associations.

Structures offices: they have an OMI market value which is 10% higher than the OMI market value of offices (similar), equal to 1.600 €/m² circa. This category, that is characterized by high quality of spaces and advanced technological equipment (i.e. class A), includes the headquarters of power stations.

Churches, religious buildings: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Votive shrines: they have an inestimable market value because of their historical-cultural.

Canopies: they have 10% of the OMI market value of the adjacent masonry building because they are considered fixed structures that complete the main building.

Sheds: if they are considered fixed structures that complete the main building, they have 10% of the OMI market value of the adjacent masonry building. If they are considered removable structures, they have a market value equal to 0 €/m².

BUILDINGS		
Intended use	Cadastral building typology <i>Ricasoli village</i>	Market value <i>Loc. Ricasoli</i> (€/m²)
Residential	Traditional houses	1.300
	Rural houses	1.300
	Villas and cottages	1.500
	Canopies (opened and closed) of villas and cottages	150 - 130
	Sheds (fixed) of villas and cottages	150 - 130
	Sheds (removable) of villas and cottages	0
Commercial	Shops	2.300
	Sheds (fixed) of shops	230
Productive	Art and craft workshops	2.300
	Barn	priceless
Tertiary-directional	Offices	1.450
	Canopies (opened and closed) of offices	145
	Structured offices	1.600
Religious	Churches, religious buildings	priceless
	Votive shrines	priceless
n.d.	n.d.	n.d.

Table 97 – Intended uses, building typologies and market values used to the exposure assessment of the elements at risk in Ricasoli.

The Stromboli island is in the sub-urban band of the Municipality of Lipari, although it's made up of two different settlement. The building typologies (Stromboli Map 7) and market values (max.) for each intended use (Stromboli Map 8) are listed below:

BUILDINGS		
OMI Intended use	OMI Cadastral building typology	OMI Market value Loc. Stromboli (€/m ²)
Residential	Villas and cottages (A/7, A/8)	2.850
	Stately houses (A/1)	-
	Civil houses (A/2)	2.600
	Economic houses (A/3)	2.450
	Garages (C/6)	-
	Parking spaces (covered or uncovered)	-
Commercial	Shops (C/1)	4.300
	Malls	-
	Storehouses (C/2)	1.150
Tertiary	Offices (A/10 e B/4)	2.650
	Structured offices (A/10 e B/4)	-
Productive	Warehouses (D/10)	-
	Industrial warehouses (D/7)	-
	Craft workshops (C/3)	-

Table 98 – Intended uses, building typologies and OMI market values in Stromboli (<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/quotazioni-immobiliari-enti-e-pa>).

Also in Stromboli there are many building typologies that do not find a match with OMI building typologies (Stromboli Map 7) as for market value assessment. During the analysis process, there were the same difficulties as in Ricasoli village.

The market values for each building typologies located in Stromboli are listed below (Table 99).

Aeolian houses: they have the OMI market value of civil houses (similar), equal to 2.600 €/m². Most of the masonry buildings are classified as “Aeolian houses” due to the homogeneity of structure design and time available both during field surveys and preliminary analyses.

Ovens: they have a market value equal to 0 €/m², despite they are part of the “Aeolian houses”. They are particularly small in terms of volumes indeed.

Shops: they have the OMI market value of civil houses (similar), equal to 4.300 €/m². This category includes shops, small food shops, supermarkets, bars, discos, bookstores, pharmacies and all other structures intended for commerce.

Buildings for special needs of commercial activities: they have the OMI market value of shops (similar), equal to 4.300 €/m². This category includes refueling stations.

Hotels and questhouses: they have the OMI market value of shops (similar), equal to 4.300 €/m². This category includes hotels, residences, b&b, guesthouses, hostels, apartments, info-point and all other structures intended for tourism.

Art and craft workshops: they have the OMI market value of shops (similar), equal to 4.300 €/m². This category includes art and craft workshops, mechanical workshops and all other structures intended for local production.

Warehouses: they have 50% of the OMI market value of shops (similar), equal to 2.150 €/m². This category includes warehouses and all other structures intended for storage and industrial or agricultural production.

Stables: they have 10% of the OMI market value of warehouses (similar), equal to 215 €/m².

Caldare: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Mills: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Offices: they have the OMI market value of civil houses (similar), equal to 2.650 €/m². This category, that is characterized by moderate or low quality of spaces and medium or minimal technological equipment (B, C classes), includes the offices of voluntary associations.

Structured offices: they have an OMI market value which is 10% higher than the OMI market value of offices (similar), equal to 2.900 €/m². This category, that is characterized by high quality spaces and advanced technological equipment (i.e. class A), includes the headquarters of Civil Protection and the headquarters of power stations.

Schools, laboratories: they have the OMI market value of structured offices (similar), equal to 2.900 €/m² circa. This category, which is characterized by structures with an area of < 1.000 m², includes nursery schools, primary schools and research institutes (i.e. Unifi and INGV).

Libraries, museums: they have the OMI market value of offices (similar), equal to 2.650 €/m².

Hospitals, nursing homes: they have the OMI market value of offices (similar), equal to 2.650 €/m². This category, which is characterized by structures with an area of < 1.000 m², includes the headquarters of Italian Red Cross (Croce Rossa Italiana – CRI) and the headquarters of medical guard.

Sport facilities: they have the OMI market value of structured offices (similar), equal to 2.900 €/m² circa. This category includes changing rooms and all other structures intended for sport.

Buildings for credit, foreign exchange and insurance institutions: they have the OMI market value of offices (similar), equal to 2.650 €/m². This category includes post offices and banks.

Barrack: they have the OMI market value of offices (similar), equal to 2.650 €/m². This category, which is characterized by structures with an area of < 1.000 m², includes the headquarters of the General Command of Carabinieri (Comando Generale dei Carabinieri) and the headquarter of the Navy (Marina Militare).

Churches, chapels, religious buildings: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Votive shrines: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Colombaria tombs: they have an inestimable market value because of their historical-cultural value.

Verandas: they have 10% of the OMI market value of the adjacent masonry building because they are considered fixed structures that complete the main building.

Canopies: they have 10% of the OMI market value of the adjacent masonry building because they are considered fixed structures that complete the main building. Although they are less articulated than verandas, they generally have a substantial planimetric extension.

Sheds: if they are considered fixed structures that complete the main building, they have 10% of the OMI market value of the adjacent masonry building. If they are considered removable structures, they have a market value equal to 0 €/m².

Ruins: if it's possible to demonstrate the evidence of pre-existing structures (i.e. perimeter walls, horizontal structures, and roofs), they have 50% of the OMI market value of the building in good condition. If it's not possible to demonstrate the evidence of pre-existing structures because of collapses and/or impoverishment, they have a market value equal to 0 €/m².

Under construction units: they have a market value equal to 0 €/m².

Unfinished units: they have a market value equal to 0 €/m².

BUILDINGS		
Intended use	Cadastral building typology <i>Stromboli island</i>	Market value <i>Loc. Stromboli</i> (€/m²)
Residential	Aeolian houses	2.600
	Ruins (with some parts) of aeolian houses	1.300
	Ruins (totally destroyed) of aeolian houses	0
	Verandas of aeolian houses	260
	Canopies (opened and closed) of aeolian houses	260
	Sheds (fixed) of aeolian houses	260
	Sheds (removable) of aeolian houses	0
	Ovens	0
	Under construction units (aeolian houses)	0
	Unfinished units (aeolian houses)	0
Commercial	Shops	4.300
	Verandas of shops	430
	Canopies (opened and closed) of shops	430
	Sheds (fixed) of shops	430
	Sheds (removable) of shops	0
	Under construction units (shops)	0
	Buildings for special needs of commercial activities	4.300
Receptive-tourist	Hotels and guesthouses	4.300
	Ruins (with some parts) of hotels and guesthouses	2.150
	Verandas of hotels and guesthouses	430
	Canopies (opened and closed) of hotels and guesthouses	430

	Sheds (fixed) of hotels and guesthouses	430
	Sheds (removable) of hotels and guesthouses	0
	Under construction units (hotels and guesthouses)	0
	Unfinished units (hotels and guesthouses)	0
Productive	Art and craft workshops	4.300
	Verandas of art and craft workshops	430
	Canopies (opened and closed) of art and craft workshops	430
	Sheds (fixed) of art and craft workshops	430
	Sheds (removable) of art and craft workshops	0
	Warehouses	2.150
	Canopies (opened and closed) of warehouses	215
	Sheds (removable) of warehouses	0
	Stables	215
	Caldare	priceless
	Mills	priceless
Tertiary-directional	Offices	2.650
	Sheds (fixed) of offices	265
	Structured offices	2.900
	Sheds (fixed) of structured offices	290
	Sheds (removable) of structured offices	0
	Schools, laboratories	2.900
	Sheds (fixed) of schools and laboratories	290
	Canopies (opened and closed) of schools and laboratories	290
	Libraries, museums	2.650
	Hospitals, nursing homes	2.900
	Canopies (opened and closed) of hospitals and nursing homes	290
	Sport facilities	2900
	Sheds (fixed) of sport facilities	290
	Buildings for credit, foreign exchange and insurance institutions	2.650
Barracks	2.650	
Religious	Churches, chapels, religious buildings	priceless

	Votive shrines	priceless
	Colombaria, tombs	priceless
n.d.	n.d.	n.d.

Table 99 – Intended uses, building typologies and market values used to the exposure assessment of the elements at risk in Stromboli.

In order to calculate the building market value (Ricasoli Map 18a; Stromboli Map 24a), it was necessary to organize the database considering three main information for each building:

- number of floors;
- ground floor area (m²);
- OMI market value (€/m²).

The OMI market value was multiplied by the covered area (Sc, that is the surface that results from the building projection on the horizontal plane, bounded by the external surfaces of the perimeter walls except of balconies, eaves, etc.) for each building. The result was consequently multiplied by the number of floors. The basement floors were excluded from the calculation due to the lack of information about it.

In case of building with several functions (e.g. commercial and tertiary-directional) distributed on a single floor above the ground, all market values were averaged.

In case of building with several function (e.g. residential and commercial, residential and tertiary-directional) distributed on two or more floors above the ground, different market values were assigned to different floors. In both Ricasoli and Stromboli commercial activities, offices, etc. are generally distributed on the ground floor while residences on the upper floors.

6.1.2.2 Territorial heritage value analysis and exposure assessment of buildings in Ricasoli and Stromboli

Since the territorial heritage (Ricasoli Map 6a; Stromboli Map 6a) plays a key-role in the Territorial Government processes (L.R. n.1/2005, L.R. n.65/2014), a methodology that combines total economic value (ANPA, 2002) and territorial heritage value (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010) was defined using a multiplier that would increase the building market values. Exposure values were calculated, taking into account buying and selling, use, intrinsic characteristics and socio-cultural relevance of the real estate at the same time.

Considering the reduction scale of analysis and data collected through the building-sheets and preliminary analyses, the following equation was used to the exposure (E) assessment of buildings:

$$E_b = E_m + (E_m * e_{hb})$$

where:

E_m = market value of building

e_{hb} = territorial heritage value of building

The heritage scores used to increase the economic value of real estates were assigned considering two main aspects:

- pre-existing distribution of the elements into *territorial heritage value classes* (high, moderate or low);
- *degree and quality of anthropization* for each component of the territorial heritage, within territorial heritage value classes. The evaluation was carried out considering some indicators: historical-cultural, socio-cultural and landscape value, quality, degree of surface waterproofing, environmental consequences related to the use of real estate, surrounding environmental conditions, and visual impact.

Despite heritage scores are between 0 (the real estate has no territorial heritage value) and 1 (the real estate has the maximum territorial heritage value), they didn't exceeded the minimum and maximum value in order to carry out a precautionary evaluation as correct as possible.

The territorial heritage value of real estates is generally high or very high in Ricasoli. The village is located between the Valdarno Superiore and Chianti Senese and is full of tangible and intangible heritage that are the main expression of the territorialisation and deterritorialization processes. (Magnaghi, 2001; Magnaghi, 2010).

The scores related to the "high heritage value" of buildings vary from 0.7 and 0.9.

Ancient buildings (0.8): the historical settlement is composed by persistences and has got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. The real estates are well maintained and preserve the local identity characteristics of medieval high ground settlements of the Valdarno Superiore.

High ground historical core system, Agricultural and wooded mosaic system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deals with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. The system is characterized by the mixture between the urban model of medieval castle and the agro-silvo-pastoral model of the sharecropping management of the lands.

The scores related to the "medium heritage value" of buildings vary from 0.4 and 0.6.

Recent buildings (0.5): the local identity characteristics of the pre-existing urban settlement are partially preserved (construction materials, eaves, and plasters). Recent building typologies considerably differ from the original ones: the detached and semidetached dwelling are the most used. There are no areas with high soil consumption.

The scores assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE		
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>	Score	Increase (%)
High ground historical core system	0.9	90
Agricultural and wooded mosaic system	0.9	90

Buildings	ancient	0.8	80
	recent	0.5	50

Table 100 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the buildings in Ricasoli.

The territorial heritage value of real estates is generally from moderate-high to very-high in Stromboli. The territory is full of tangible and intangible heritage that is the main expression of the territorialisation and deterritorialization processes also in this case.

The scores related to the “high heritage value” of buildings vary from 0.7 and 0.9.

Ancient buildings (0.8): the historical settlement is composed by persistences and has got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. The real estates are well maintained and preserve the local identity characteristics of Aeolian territory.

Anthropic settlement systems, Ridge paths system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deals with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. The system is characterized by the urban model of Aeolian settlement.

The scores related to the “medium heritage value” of buildings vary from 0.4 and 0.6.

Recent buildings (0.5): the local identity characteristics of the pre-existing urban settlement are generally preserved and, only in some cases, there are some areas with high soil consumption.

The scores assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE			
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>		Score	Increase (%)
Anthropic settlement system		0.9	90
Ridge paths system		0.9	90
Buildings	ancient	0.8	80
	recent	0.5	50

Table 101 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the buildings in Stromboli.

Besides the basic heritage value (i.e. cultural, agricultural or environmental), buildings may have a high landscape heritage value (i.e. anthropic or natural) that further increased their economic value of 10%.

The percentage increases linked to the landscape intersection classes that involved buildings in Ricasoli and Stromboli are listed below:

INTERSECTION CLASS: High ground historical core system			
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>		Score	Increase (%)
Buildings	ancient	0.9	90
	recent	0.6	60
INTERSECTION CLASS: Agricultural and wooded mosaic system			
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>		Score	Increase (%)
Buildings	ancient	0.9	90
	recent	0.6	60

Table 102 – Landscape intersection classes, linked to the buildings in Ricasoli: High ground historical core system and Agricultural and wooded mosaic system.

INTERSECTION CLASS: Anthropoc settlement system			
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>		Score	Increase (%)
Buildings	ancient	0.9	90
	recent	0.6	60
INTERSECTION CLASS: Ridge paths system			
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>		Score	Increase (%)
Buildings	ancient	0.9	90
	recent	0.6	60

Table 103 – Landscape intersection classes, linked to the buildings in Stromboli: Anthropoc settlement system, Ridge paths system, Ancient terraced olive groves system e Crateric area and Sciara del Fuoco system.

In order to calculate the building exposure (Ricasoli Map 19a; Stromboli Map 25a), it was necessary to organize the database considering two main information for each building:

- heritage score;
- market value (€).

Each heritage score was linked to a specific percentage increase in market value. Subsequently, the sum of the market value and the product between the market value and the heritage score was calculated.

6.1.3 Methodology and data used to the exposure assessment of infrastructures at geo-environmental risk

The exposure assessment of infrastructures at geo-environmental risk, which is based on a qualitative approach, consists of two main steps:

- 1) the analysis of construction cost values, in relation to their typological and functional characteristics according to the trend of real estate market;
- 2) the analyses of territorial heritage value of infrastructures, in relation to their use, option, bequest and intrinsic characteristics;
- 3) exposure assessment of infrastructures, in relation to the construction cost and territorial heritage value.

The following data were used to assess the exposure of infrastructures: construction cost and territorial heritage value of infrastructures, historical evolution of urban and extra-urban settlement, infrastructure typologies, and territorial heritage.

6.1.3.1 Construction cost analysis of infrastructures in Ricasoli and Stromboli

Not having any available institutional database for the market value of each infrastructure typology, it was necessary to consider the construction cost used to restore the public real estates in the event that they were completely destroyed. The only official document was realized by Public works Observatory (Osservatorio dei Lavori pubblici) for the National Anti-Corruption Authority (Autorità Nazionale Anticorruzione – ANAC).

ANAC usually provides specific construction costs (€/m, €/m²) for roads and highways (ANAC, 2003), taking into account specific dimensional standards required by the “Nuovo Codice della Strada” (D.Lgs 285/1992). Furthermore, both roads and highways are classified in homogeneous functional areas (AFO) according to the spatial elements along their layout:

- AFO1, trench or embankment along the road;
- AFO2, bridge or viaduct along the road.
- AFO3, tunnel along the road.

The prices correspond to the average values in ordinary condition because the real estates are usually quite complex and heterogeneous one from another. Therefore, ANAC average values must be considered limited for their representativeness and cannot replace the detailed evaluation.

The construction costs for each infrastructure typologies (Ricasoli Map 9; Stromboli Map 9) are listed below:

INFRASTRUCTURES		
C.d.S. Infrastructure typology	ANAC Homogeneous Functionl Areas	ANAC Construction cost €/m
A – Highways	AFO1: trenches/embankments	3.107
	AFO2: tunnels	86.222
	AFO3: viaducts	36.952

C – Secondary suburban roads	AFO1: trenches/embankments	771
	AFO2: tunnels	18.979
	AFO3: viaducts	8.134
F – Local roads	AFO1: trenches/embankments	217
	AFO2: tunnels	n.d.
	AFO3: viaducts	n.d.

Table 104 – Infrastructure typologies and ANAC construction costs (ANAC, 2003).

In Ricasoli there are not many infrastructure typologies (Ricasoli Map 9) probably because of the limited extension of the area. However, Ricasoli is well interconnected with the nearby main towns.

The ANAC construction cost values of infrastructures are related to the roads and highways so the values cannot be representative of all local infrastructures. Therefore, the synthetic-comparative method was used.

The market values for each infrastructure typologies are listed below (Table 105). For convenience, prices are rounded up.

Secondary extra-urban roads (C): they have a construction cost which is 50% higher than the construction cost of local roads (similar), equal to 330 €/m. This category includes single carriageway infrastructures with one lane in each direction at least and quays.

Urban neighborhood roads (E): they have a construction cost which is 50% higher than the construction cost of local roads (similar), equal to 330 €/m. This category includes single carriageway infrastructures with two lanes at least, paved quays, sidewalks, and parking areas (with manoeuvring space, outside the carriageway).

Local roads: they have a construction cost equal to 220 €/m. This category includes urban or extra-urban road which are not part of the other infrastructures typologies.

Trails: they have 10% of the construction costs of local roads (similar), equal to 22 €/m. This category includes infrastructures that have got a natural surface formed in consequence of the passage of pedestrians.

INFRASTRUCTURES	
Infrastructure typology <i>Ricasoli village</i>	ANAC Construction cost <i>Loc. Ricasoli</i> €/m
C – Secondary extra-urban roads	330
E – Urban neighborhood roads	330
F – Local roads	220
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	22

Table 105 – Infrastructural typologies and construction costs used to the exposure assessment of the elements at risk in Ricasoli.

In Stromboli there are not many infrastructure typologies (Stromboli Map 9) probably because of the limited extension of the area also in this case. During the analysis process, there were the same difficulties as in Ricasoli village.

The market values for each infrastructures typologies are listed below (Table 106). For convenience, prices are rounded up.

Urban neighborhood roads (E): they have a construction cost which is 50% higher than the construction cost of local roads (similar), equal to 330 €/m. This category includes single carriageway infrastructures with two lanes at least, paved quays, sidewalks, and parking areas (with manoeuvring space, outside the carriageway).

Local roads: they have a construction cost equal to 220 €/m. This category includes urban or extra-urban road which are not part of the other infrastructures typologies.

Trails: they have 10% of the construction costs of local roads (similar), equal to 22 €/m. This category includes infrastructures that have got a natural surface formed in consequence of the passage of pedestrians.

Helipads: it was not possible to identify an average construction cost due to the lack of institutional references about it.

Harbors: it was not possible to identify an average construction cost due to the lack of institutional references about it.

INFRASTRUCTURES	
Infrastructure typology <i>Stromboli island</i>	ANAC Construction cost <i>Loc. Stromboli</i> €/m
E – Urban neighborhood roads	330
F – Local roads	220
F-bis – Local roads (trail, mule-track, ...)	22
Helipads	n.d.
Harbors	n.d.

Table 106 – Infrastructural typologies and construction costs used to the exposure assessment of the elements at risk in Stromboli.

In order to calculate the infrastructure construction cost (Ricasoli Map 18a; Stromboli Map 24a), it was necessary to organize the database considering two main information for each infrastructure:

- length (m);
- construction cost (€/m).

The construction cost was multiplied by the length of the road segment for each infrastructure.

6.1.3.2 Territorial heritage value analysis and exposure assessment of infrastructures in Ricasoli and Stromboli

Since the territorial heritage (Ricasoli Map 6a; Stromboli Map 6a) plays a key-role in the Territorial Government processes (L.R. n.1/2005, L.R. n.65/2014), a methodology that combines total economic value (ANPA, 2002) and territorial heritage value (Magnaghi, 2001; Magnaghi 2010) was defined using a multiplier that would increase the infrastructure construction costs. Therefore, exposure values were calculated taking into account construction methods, use, intrinsic characteristics and socio-cultural relevance of the real estate at the same time.

Considering the reduction scale of analysis and data collected through the infrastructure-sheets and preliminary analyses, the following equation was used to the exposure (E) assessment of infrastructures:

$$E_i = (E_c * e_{hi})$$

where:

E_c = construction cost of infrastructure

e_{hi} = territorial heritage value of infrastructure

The heritage scores used to increase the economic value of real estates were assigned considering two main aspects:

- pre-existing distribution of the elements into *territorial heritage value classes* (high, moderate or low);
- *degree and quality of anthropization* for each component of the territorial heritage, within territorial heritage value classes. The evaluation was carried out considering some indicators: historical-cultural, socio-cultural and landscape value, quality, degree of surface waterproofing, environmental consequences related to the use of real estate, surrounding environmental conditions, and visual impact.

Despite heritage scores are between 0 (the real estate has no territorial heritage value) and 1 (the real estate has the maximum territorial heritage value), they didn't exceeded the minimum and maximum value in order to carry out a precautionary evaluation as correct as possible.

As previously mentioned, the territorial heritage value of real estates is generally high or very high in Ricasoli.

The scores that are related to the "high heritage value" of infrastructures vary from 0.7 and 0.9:

Ancient infrastructures (0.8): the historical settlement is composed by persistences and has got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. The real estates are well maintained and preserve the local identity characteristics of medieval high ground settlements of the Valdarno Superiore.

High ground historical core system, Agricultural and wooded mosaic system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deal with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. The system is characterized by the

mixture between the urban model of medieval castle and the agro-silvo-pastoral model of the sharecropping management of the lands.

The scores related to the “medium heritage value” of infrastructures vary from 0.4 and 0.6.

Recent infrastructures (0.4): there are few new infrastructures and the most of them are access roads.

The scores that are assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE			
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>		Score	Increase (%)
High ground historical core system		0.9	90
Agricultural and wooded mosaic system		0.9	90
Infrastructures	ancient	0.8	80
	recent	0.4	40

Table 107 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the infrastructures in Ricasoli.

As previously mentioned, the territorial heritage value of real estates is generally from moderate-high to very-high in Stromboli.

The scores related to the “high heritage value” of infrastructures vary from 0.7 and 0.9.

Ancient infrastructures (0.8): the historical settlement is composed by persistences and has got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. The real estates are well maintained and preserve the local identity characteristics of Aeolian territory.

Anthropic settlement systems, Ridge paths system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deal with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. The system is characterized by the urban model of Aeolian settlement.

The scores related to the “medium heritage value” of infrastructures vary from 0.4 and 0.6.

Recent infrastructures (0.4): there are few new infrastructures. Nevertheless, they have strongly impacted the costal dune ecosystem.

The scores that are assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)
Anthropic settlement system	0.9	90
Ridge paths system	0.9	90

Infrastructures	ancient	0.8	80
	recent	0.4	40

Table 108 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the infrastructures in Stromboli

Besides the basic heritage value (i.e. cultural, agricultural or environmental), infrastructures may have a high landscape heritage value (i.e. anthropic or natural) that further increased their economic value of 10%.

The percentage increases linked to the landscape intersection classes that involved infrastructures in Ricasoli and Stromboli are listed below:

INTERSECTION CLASS: High ground historical core system			
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>		Score	Increase (%)
Infrastructures	ancient	0.9	90
	recent	0.5	50
INTERSECTION CLASS: Agricultural and wooded mosaic system			
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>		Score	Increase (%)
Infrastructures	ancient	0.9	90
	recent	0.5	50

Table 109 – Landscape intersection classes, linked to the infrastructures in Ricasoli: High ground historical core system and Agricultural and wooded mosaic system.

INTERSECTION CLASS: Anthropic settlement system			
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>		Score	Increase (%)
Infrastructures	ancient	0.9	90
	recent	0.5	50
INTERSECTION CLASS: Ridge paths system			
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>		Score	Increase (%)
Infrastructures	ancient	0.9	90

Table 110 – Landscape intersection classes, linked to the infrastructures in Stromboli: Anthropic settlement system, Ridge paths system, Ancient terraced olive groves system e Crateric area and Sciara del Fuoco system.

In order to calculate the infrastructure exposure (Ricasoli Map 19a; Stromboli Map 25a), it was necessary to organize the database considering two main information for each infrastructure:

- heritage score;
- construction cost (€).

Each heritage score was linked to a specific percentage increase in construction cost. Subsequently, the sum of the construction cost and the product between the construction cost and the heritage score was calculated.

6.1.4 Methodology and data used to the exposure assessment of land uses at geo-environmental risk

The exposure assessment of land uses at geo-environmental risk, which is based on a qualitative approach, consists of two main steps:

- 1) the analysis of land use average agricultural values, in relation to their typological and functional characteristics according to the trend of land market;
- 2) the analyses of territorial heritage value of land uses, in relation to their use, option, bequest and intrinsic characteristics;
- 3) exposure assessment of land uses, in relation to the average agricultural value and territorial heritage value.

The following data were used to assess the exposure of land uses: OMI average agricultural value and territorial heritage value of land uses, multi-temporal analysis of land uses, and territorial heritage.

6.1.4.1 Average agricultural value of land uses in Ricasoli and Stromboli

The archive of Average Agricultural Values (VAM) made by the Real Estate Market Observatory (Osservatorio del Mercato Immobiliare – OMI) for the Revenue Agency (Agenzia delle Entrate – AE) was used to define the correct average agricultural value of land uses.

The database consists of the values that each province provides to the Provincial Expropriation Commission (Commissione Provinciale Espropri) year by year, according to the agricultural region to which they belong: the land values per unit of surface (€/ha) are defined for each region, in the absence of any agricultural contract and taking into account the crop types practiced during the previous year.

The agricultural regions are defined by ISTAT and consist of two or more municipalities characterized by the same altitude and naturalistic/agricultural continuity. The crops are very specific because they vary in number and components from region to region.

The village of Ricasoli is located in *Agricultural region n. 3 – “Colline Valdarno”* which is composed by Bucine, Capolona, Castelfranco - Piandiscò, Castiglione Fibocchi, Cavriglia Laterina, Loro Ciuffenna, Montevarchi, Pergine Valdarno, San Giovanni Valdarno and Terranuova Bracciolini Municipalities. The average agricultural values for each land use typologies (Ricasoli Map 4c) are listed below:

LAND USES	
Land use typology <i>Agrarian region n. 3</i>	OMI Average Agricultural Value <i>Loc. Ricasoli</i> €/ha
Parks, rustic adjacent areas, gardens, vegetable gardens and courtyards	80.000
Greenhouse crops	50.000
Irrigated arable crops	26.000
Specialized orchards	22.000
Vineyards	30.000
Specialized olive grooves	30.000
Productive and sterile uncultivated areas	1.500
Pastures	2.100
Coppice and mixed woods	4.000

Table 111 – Land use typologies and OMI average agricultural values in Ricasoli (<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/valori-agricoli-medi-enti-e-pa>).

In Ricasoli there are many land use typologies that in some cases do not find a match with land use typologies proposed by the Provincial Expropriation Commission (Ricasoli Map 4c) as for average agricultural value assessment. Therefore, the synthetic-comparative method was used.

The average agricultural values for each land use typologies are listed below (Table 112).

Adjacent areas: they have an OMI average agricultural value equal to 80.000 €/ha. This category includes gardens, vegetable gardens, courtyards and everything that can be in the courtyard.

Adjacent areas of public services: they have the OMI average agricultural value of adjacent areas (similar), equal to 80.000 €/ha. These areas have the same characteristics of the adjacent areas of residential houses.

Productive areas: they have 50% of the OMI average agricultural value of adjacent areas of public services (similar), equal to 40.000 €/ha.

Urban green areas: they have the OMI average agricultural value of parks (similar), equal to 80.000 €/ha.

Greenhouses: they have an OMI average agricultural value equal to 50.000 €/ha.

Vegetable gardens: they have an OMI average agricultural value equal to 80.000 €/ha.

Arable crops: they have the OMI average agricultural value of irrigated arable crops (similar), equal to 26.000 €/ha, because of their complex network of drainage channels. It was very difficult to distinguish the specific kind of crop management (e.g. irrigated, intensive bare, ordinary bare, etc.) indeed.

Orchards: they have 50% of the OMI average agricultural value of specialized orchards (similar), equal to 11.000 €/ha. It was very difficult to distinguish the specific kind of orchard management (e.g. promiscuous, ordinary, specialized, etc.) indeed.

Vineyards: they have the OMI average agricultural value of ordinary vineyards (similar), equal to a 30.000 €/ha. It was very difficult to distinguish the specific kind of vineyard management (e.g. promiscuous, ordinary, specialized, specialized D.O.P./D.O.C./I.G.T./I.G.P., etc.) indeed.

Olive groves: they have the OMI average agricultural value of specialized olive groves (similar), equal to a 30.000 €/ha. It was very difficult to distinguish the specific kind of olive grove management (e.g. promiscuous, ordinary, specialized, specialized I.G.P., etc.) indeed.

Uncultivated areas: they have an OMI average agricultural value equal to 1.500 €/ha.

Poor or absent vegetation: it has the OMI average agricultural value of uncultivated areas (similar), equal to 1.500 €/ha.

Lawns, lawns-pastures, pastures: they have an OMI average agricultural value equal to 2.100 €/ha.

Arboreal and shrub vegetation evolving: it has an OMI average agricultural value which is 50% higher than the OMI average agricultural value of uncultivated areas (similar), equal to 3.000 €/ha.

Deciduous woods: they have the OMI average agricultural value of coppice and mixed woods (similar), equal to 4.000 €/ha; in Tuscany the most of woods are managed through coppicing practice.

Drainage network: it has an inestimable average agricultural value because of its historical-cultural value.

LAND USES	
Land use typology <i>Ricasoli village</i>	Average Agricultural Value <i>Loc. Ricasoli</i> €/ha
Adjacent areas	80.000
Adjacent areas of public services	80.000
Productive areas	40.000
Urban green areas	80.000
Greenhouses	50.000
Vegetable gardens	80.000
Arable crops	26.000
Orchards	11.000
Vineyards	30.000
Olive grooves	30.000
Uncultivated areas	1.500
Poor or absent vegetation	1.500
Lawns, lawns-pastures, pastures	2.100
Arboreal and shrub vegetation evolving	3.000
Deciduous woods	4.000
Drainage network	priceless

Table 112 – Land uses typologies and average agricultural values used to the exposure assessment of the elements at risk in Ricasoli.

The Stromboli island is located in the *Agricultural region n. 11 – “Isole di Lipari”* which is composed by Leni, Lipari, Malfa and S. Marina Salina Municipalities. The average agricultural values for each land use typologies (Stromboli Map 4c) are listed below:

LAND USES	
Land use typology <i>Agrarian region n.11</i>	OMI Average Agricultural Value <i>Loc. Stromboli</i> €/ha
Citrus groves	23.000
Productive uncultivated areas	2.550
Vegetable gardens	22.440
Bushy pastures	4.080
Olive groves	21.420
Vineyards	45.900

Table 113 – Land use typologies and OMI average values in Stromboli (<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/valori-agricoli-medi-enti-e-pa>).

Also in Stromboli there are many land use typologies that in some cases do not find a match with land use typologies proposed by the Provincial Expropriation Commission (Stromboli Map 4c) as for average agricultural value assessment. During the analysis process, there were the same difficulties as in Ricasoli village.

The average agricultural values for each land use typologies are listed below (Table 114). For convenience, prices are rounded up.

Adjacent areas: they have an OMI average agricultural value equal to 120.000 €/ha.

A fictitious value was identified by comparing similar classes in Ricasoli village (it was possible to calculate the price analysing the relationship between the adjacent areas and vineyard) due to the lack of references about it. This category includes gardens, vegetable gardens, courtyards and everything that can be in the courtyard.

Adjacent areas of public services: they have the OMI average agricultural value of adjacent areas (similar), equal to 120.000 €/ha. These areas have the same characteristics of the adjacent areas of residential houses.

Productive areas: they have 50% of the OMI average agricultural value of adjacent areas of public services (similar), equal to 60.000 €/ha.

Urban green areas: they have the OMI average agricultural value of adjacent areas (similar), equal to 120.000 €/ha.

Sport facilities: they have an OMI average agricultural value which is 10% less than the OMI average agricultural value of adjacent areas of public services (similar), equal to 108.000 €/ha.

Power stations: it was not possible to identify an average agricultural value due to the lack of references about it.

Landfills: it was not possible to identify an average agricultural value due to the lack of references about it.

Cemeteries: they have an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

Archaeological areas: they have an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

Vineyards: they have the OMI average agricultural value of ordinary vineyards (similar), equal to a 45.900 €/ha. It was very difficult to distinguish the specific kind of vineyard management (e.g. promiscuous, ordinary, specialized, specialized D.O.P./D.O.C./I.G.T./I.G.P., etc.) indeed.

Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves): they have the OMI average agricultural value of citrus groves, equal to 23.000 €/ha. This category includes different kind of agricultural woody crops, in particular citrus groves.

Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes: they have an OMI average agricultural value which is 50% higher than the OMI average agricultural value of ordinary olive groves (similar), equal to 10.710 €/ha. Although ancient olive groves are in a state of abandonment that cause the re-naturalization of crops, they can be considered potential crops.

Uncultivated areas: they have 50% of the OMI average agricultural value of productive uncultivated areas (similar), equal to 1.275 €/ha.

Shrubberies and Mediterranean bushes: they have the OMI average agricultural value of bushy pastures (similar), equal to 4.080 €/ha.

Herbaceous and shrub vegetation evolving: it has 50% of the OMI average agricultural value of shrubberies and Mediterranean bushes (similar), equal to 2.040 €/ha.

Cliffs and rocks with poor or absent vegetation: they have an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

Lava and lapilli fields: they have an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

Dunes, sands: they have an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

Artificial rocks: it was not possible to identify an average agricultural value due to the lack of references about it.

Fire-damaged areas: they have a market value equal to 0 €/m².

Drainage network: it has an inestimable average agricultural value because of their historical-cultural value.

LAND USES	
Land use typology <i>Stromboli island</i>	Average Agricultural Value <i>Loc. Stromboli</i> €/ha

Adjacent areas		120.000
Adjacent areas of public services		120.000
Productive areas		60.000
Urban green areas		120.000
Sport facilities		108.000
Power stations	Common power station	n.d
	Photovoltaic power station	n.d
Landfills		n.d.
Cemeteries		priceless
Archaeological areas		priceless
Vineyards		45.900
Mixed agricultural woody crops	Olive grooves	23.000
	Citrus grooves	
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes		10.710
Uncultivated areas		1.280
Shrubberies and Mediterranean bushes		4.080
Herbaceous and shrub vegetation evolving		2.040
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation		priceless
Lava and lapilli fields		priceless
Dunes, sands		priceless
Artificial rocks		n.d.
Fire-damaged areas		0
Drainage network		priceless

Table 114 – Land uses typologies and average agricultural values used to the exposure assessment of the elements at risk in Stromboli.

In order to calculate the land use average agricultural value (Ricasoli Map 18b; Stromboli Map 24b), it was necessary to organize the database considering two main information for each land use:

- area (ha);
- OMI average agricultural value (€/ha).

The OMI average agricultural value was multiplied by the area for each land use.

6.1.4.2 Territorial heritage value analysis and exposure assessment of land uses in Ricasoli and Stromboli

Since the territorial heritage (Ricasoli Map 6a; Stromboli Map 6b) plays a key-role in the Territorial Government processes (L.R. n.1/2005, L.R. n.65/2014), a methodology that combines total economic value (ANPA, 2002) and territorial heritage value (Magnaghi, 2001; Magnaghi 2010) was defined using a multiplier that would increase the land use average agricultural values. Therefore, exposure values were calculated taking into account buying and selling, use, intrinsic characteristics and socio-cultural relevance of the real estate at the same time.

Considering the reduction scale of analysis and data collected through the preliminary analyses, the following equation was used to the exposure (E) assessment of land uses:

$$E_l = (E_a * e_{hl})$$

where:

E_a = average agricultural value of land use

e_{hl} = territorial heritage value of land use

The heritage scores used to increase the economic value of real estates were assigned considering two main aspects:

- pre-existing distribution of the elements into *territorial heritage value classes* (high, moderate or low);
- *degree and quality of anthropization* for each component of the territorial heritage, within territorial heritage value classes. The evaluation was carried out considering some indicators: historical-cultural, socio-cultural and landscape value, quality, degree of surface waterproofing, environmental consequences related to the use of real estate, surrounding environmental conditions, visual impact.

Despite heritage scores are between 0 (the real estate has no territorial heritage value) and 1 (the real estate has the maximum territorial heritage value), they didn't exceeded the minimum and maximum value in order to carry out a precautionary evaluation as correct as possible.

In this case the territorial heritage value of real estates is generally from moderate-low to very-high in Ricasoli.

The scores that are related to the "high heritage value" of land uses vary from 0.7 and 0.9:

Lawns, lawns-pastures, pastures (0.7): lawns, lawns-pastures and pastures are composed by rural persistences and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. They are generally very large and characterized by herbaceous species so they are intended for herding and crop rotation. They are well maintained and preserve the local identity characteristics of the Valdarno Superiore.

Traditional irrigated arable crops (0.7): traditional irrigated arable crops are composed by rural persistences (e.g. drainage channels of superficial water) and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. Although this kind of agricultural management

concerns a small part of arable crops of the area, that crops are well maintained and preserve the local identity characteristics of the Valdarno Superiore.

Orchards (0.7): orchards are composed by rural persistences and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. Although the orchards have been decreased in terms of number and extension since the 1950s to today, they are well maintained and preserve the local identity characteristics of the Valdarno Superiore.

Traditional vineyards, Traditional olive groves (0.8): also traditional vineyards and olive groves are composed by rural persistences (e.g. rows, sometimes terraced) and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. This kind of agricultural woody crops is well maintained and preserves the local identity characteristics of the Valdarno Superiore.

Deciduous woods (0.8): deciduous woods are composed by persistences and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. This kind of wood is mainly composed by endemic species and where forestry is not practiced it can suffer re-wilding processes. Deciduous woods are an important ecological corridor.

Drainage network (0.9): drainage network has got a high environmental value and it can be considered a complex system of ecological corridors rich in flora and fauna biodiversity.

High ground historical core system, Agricultural and wooded mosaic system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deal with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. The system is characterized by the mixture between the urban model of medieval castle and the agro-silvo-pastoral model of the sharecropping management of the lands.

The scores related to the “medium heritage value” of land uses vary from 0.4 and 0.6.

Adjacent areas (0.4): although adjacent areas of urban and extra-urban buildings have got a high historical-cultural value, nevertheless they have been strongly transformed in their compositional characteristics especially in close proximity of sharecropping farms.

Intensive irrigated arable crops (0.4): although arable crops characterize the agricultural landscape of Valdarno Superiore plain, nevertheless the cultivation are intensive and specialized. The environmental consequences of intensive irrigated arable crops are relevant in terms of soil impoverishment, erosion and loss of biodiversity.

Vegetable gardens (0.6): vegetable gardens are located near the extra-urban buildings and have got a high territorial heritage value because they are one of the most important elements of the ancient sharecropping farm system.

Intensive vineyards, Intensive olive groves (0.6): although vineyards and olive groves characterize the agricultural landscape of Valdarno Superiore plain, nevertheless the cultivation are intensive and specialized. The environmental consequences of intensive vineyards and olive groves are relevant in terms of soil impoverishment and loss of biodiversity.

Arboreal and shrub vegetation evolving (0.6): arboreal and shrub vegetation are located in close proximity of wooded areas. They are composed by endemic species in evolution that will probably become woods if they are not transformed by the anthropogenic action. Arboreal and shrub vegetation are important ecological corridors.

The scores related to the “low heritage value” of land uses vary from 0.1 e 0.3:

Greenhouse (0.1): impermeable or semi-permeable areas that are intended for intensive horticultural agriculture. The environmental consequences of greenhouse are relevant in terms of soil and water impoverishment, pollution and loss of biodiversity.

Urban green areas (0.2): permeable or semi-permeable areas not well designed and without leisure equipment (e.g. playground equipment, outdoor sports equipment, etc.)

Poor or absent vegetation (0.2): very small areas with poor or absent vegetation that are located near houses, crops and/or road margins.

Uncultivated areas (0.3): uncultivated areas that are the result of abandonment processes of crops. If they are not managed or transformed by the anthropogenic action, they will probably be re-naturalized by the spontaneous herbaceous and/or shrub vegetation.

The scores assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE		
Territorial heritage class <i>Ricasoli village</i>	Score	Increase (%)
High ground historical core system	0.9	90
Agricultural and wooded mosaic system	0.9	90
Adjacent areas	0.4	40
Urban green areas	0.2	20
Vineyards	traditional	0.8
	intensive	0.6
Olive groves	traditional	0.8
	intensive	0.6
Orchards	0.7	70
Irrigated arable crops	traditional	0.7
	intensive	0.4
Vegetable gardens	0.6	60
Uncultivated areas	0.3	30
Greenhouse	0.1	10
Deciduous woods	0.8	80
Lawns, lawns-pastures, pastures	0.7	70
Arboreal and shrub vegetation evolving	0.6	60
Poor or absent vegetation	0.2	20
Drainage network	0.9	90

Table 115 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the land uses in Ricasoli.

In this case the territorial heritage value of real estates is generally from moderate-low to very-high in Stromboli.

The scores related to the “high heritage value” of land uses vary from 0.7 and 0.9.

Cliffs and rocks with poor or absent vegetation (0.7): inaccessible areas with scarce vegetation. The anthropic transformation are almost absent, except near the harbour of Ginostra and along the waterfront of both villages where some houses are located above overhanging cliffs.

Lava and lapilli fields (0.8): lava and lapilli fields are one of the most characteristic elements of the island. Without any anthropogenic transformations (except for the ridge paths, rest areas and monitoring areas), they have a very high natural landscape value.

Shrubberies and Mediterranean bushes (0.8): the shrubberies and Mediterranean bushes are two of the most characteristic elements of the island form a naturalistic point of view. Without any anthropogenic transformations, they are widespread and can be considered important ecological corridors. The environmental conditions are usually perturbed only by volcanic phenomena and propagation of wildfires.

Vineyards, Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves) (0.8): vineyards and mixed agricultural woody crops are composed by rural persistences (e.g. rows, often terraced) and have got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. This kind of agricultural woody crops is well maintained and preserves the local identity characteristics of the Aeolian agriculture.

Cemeteries, Archaeological areas (0.8): the ancient settlement is composed by persistences and has got a high historical-cultural, socio-cultural and anthropic landscape value. The real estates are well maintained and preserve the local identity characteristics of Aeolian territory.

Drainage network (0.9): drainage network has got a high environmental value and it can be considered a complex system of ecological corridors rich in flora and fauna biodiversity. Some streams are strongly impacted by anthropic activities, poorly regulated and sometimes even “buried”.

Anthropic settlement system, Ridge paths system, Crater area and Sciara del Fuoco system (0.9): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deal with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. First two systems are characterized by the urban model of Aeolian settlement, the second one by the action of natural phenomenon.

The scores related to the “medium heritage value” of land uses vary from 0.4 and 0.6.

Adjacent areas (0.4): although adjacent areas of buildings have got a high historical-cultural value, nevertheless they have been strongly transformed in their Aeolian compositional characteristics.

Herbaceous and shrub vegetation evolving, Dunes, sands (0.5): both the herbaceous/shrub vegetation and dunes are ecosystems rich in flora and fauna biodiversity. Therefore, they are important ecological corridors.

Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes (0.6): ancient olive groves mixed with shrubberies and Mediterranean bushes have got a high historical-cultural and landscape value. Therefore, they are very rich in terms of flora and fauna biodiversity.

Ancient terraced olive groves system (0.6): areas whose intrinsic value is increased by the landscape value. The perceptive-aesthetic component is very important because it deal with the co-evolutionary relationship between the physical environment, built environment and anthropic environment. If the system is enhanced through the sustainable management of the ancient olive groves, it can be an important key-resource for the Territorial Government.

The scores related to the “low heritage value” of land uses vary from 0.1 e 0.3:

Landfills, helipads and harbors, industrial areas and power stations (0.1): impermeable or semi-permeable areas that are intended for transports and tertiary-directional use. The environmental consequences of landfills, helipads and harbors, industrial areas and power stations are relevant in terms of soil consumption and waterproofing.

Urban green areas and sport facilities (0.2): despite the high anthropization, these permeable or semi-permeable areas allow the runoff of superficial water.

Uncultivated areas, Fire-damaged areas (0.3): uncultivated areas are the result of abandonment processes of crops. If they are not managed or transformed by the anthropogenic action, they will probably be re-naturalized by the spontaneous herbaceous and/or shrub vegetation.

Wildfire-damaged areas by the recent volcanic explosions will be soon re-naturalized thanks to the high regeneration capacity of spontaneous vegetation and high permeability of soil.

The scores assigned to the territorial heritage classes and the corresponding percentage increase are listed below:

TERRITORIAL HERITAGE		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)
Anthropic settlement system	0.9	90
Ridge paths system	0.9	90
Ancient terraced olive groves system	0.6	60
Crater area and Sciara del Fuoco system	0.9	90
Adjacent areas	0.4	40
Cemeteries	0.8	80
Archaeological areas	0.8	80
Urban green areas	0.2	20
Sport facilities	0.2	20
Industrial areas and power stations	0.1	10
Helipads and harbors	0.1	10
Landfills	0.1	10
Vineyards	0.8	80
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.8	80

Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.6	60
Uncultivated areas	0.3	30
Drainage network	0.9	90
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.8	80
Lava and lapilli fields	0.8	80
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.7	70
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.5	50
Dunes, sands	0.5	50
Artificial rocks	0.1	10
Fire-damaged areas	0.3	30

Table 116 – Territorial heritage classes and corresponding heritage scores, linked to the land uses in Stromboli.

Besides the basic heritage value (i.e. cultural, agricultural or environmental), the land uses may have a high landscape heritage value (i.e. anthropic or natural) that further increased their economic value of 10%.

The percentage increases linked to the landscape intersection classes that involved land uses in Ricasoli and Stromboli are listed below:

INTERSECTION CLASS: High ground historical core system			
Territorial heritage class		Score	Increase (%)
<i>Ricasoli village</i>			
Adjacent areas		0.5	50
Olive groves	traditional	0.9	90
Deciduous woods		0.9	90
Lawns, lawns-pastures, pastures		0.8	80
INTERSECTION CLASS: Agricultural and wooded mosaic system			
Territorial heritage class		Score	Increase (%)
<i>Ricasoli village</i>			
Adjacent areas		0.5	50
Vineyards	traditional	0.9	90
	intensive	0.7	70
Olive groves	traditional	0.9	90
	intensive	0.7	70
Orchards		0.8	80

Irrigated arable crops	traditional	0.8	80
	intensive	0.5	50
Vegetable gardens		0.7	70
Uncultivated areas		0.4	40
Deciduous woods		0.9	90
Lawns, lawns-pastures, pastures		0.8	80
Arboreal and shrub vegetation evolving		0.7	70
Poor or absent vegetation		0.3	30

Table 117 – Landscape intersection classes, linked to the land uses in Ricasoli: High ground historical core system and Agricultural and wooded mosaic system.

INTERSECTION CLASS: Anthropoc settlement system		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)
Adjacent areas	0.5	50
Cemeteries	0.9	90
Archaeological areas	0.9	90
Urban green areas	0.3	30
Sport facilities	0.3	30
Industrial areas and power stations	0.2	20
Helipads and harbors	0.2	20
Landfills	0.2	20
Vineyards	0.9	90
Mixed agricultural woody crops (olive groves, citrus groves)	0.9	90
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.7	70
Uncultivated areas	0.4	40
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.9	90
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.8	80
Herbaceous and shrub vegetation evolving	0.6	60
Dunes, sands	0.6	60
Artificial rocks	0.2	20
INTERSECTION CLASS: Ridge paths system		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)

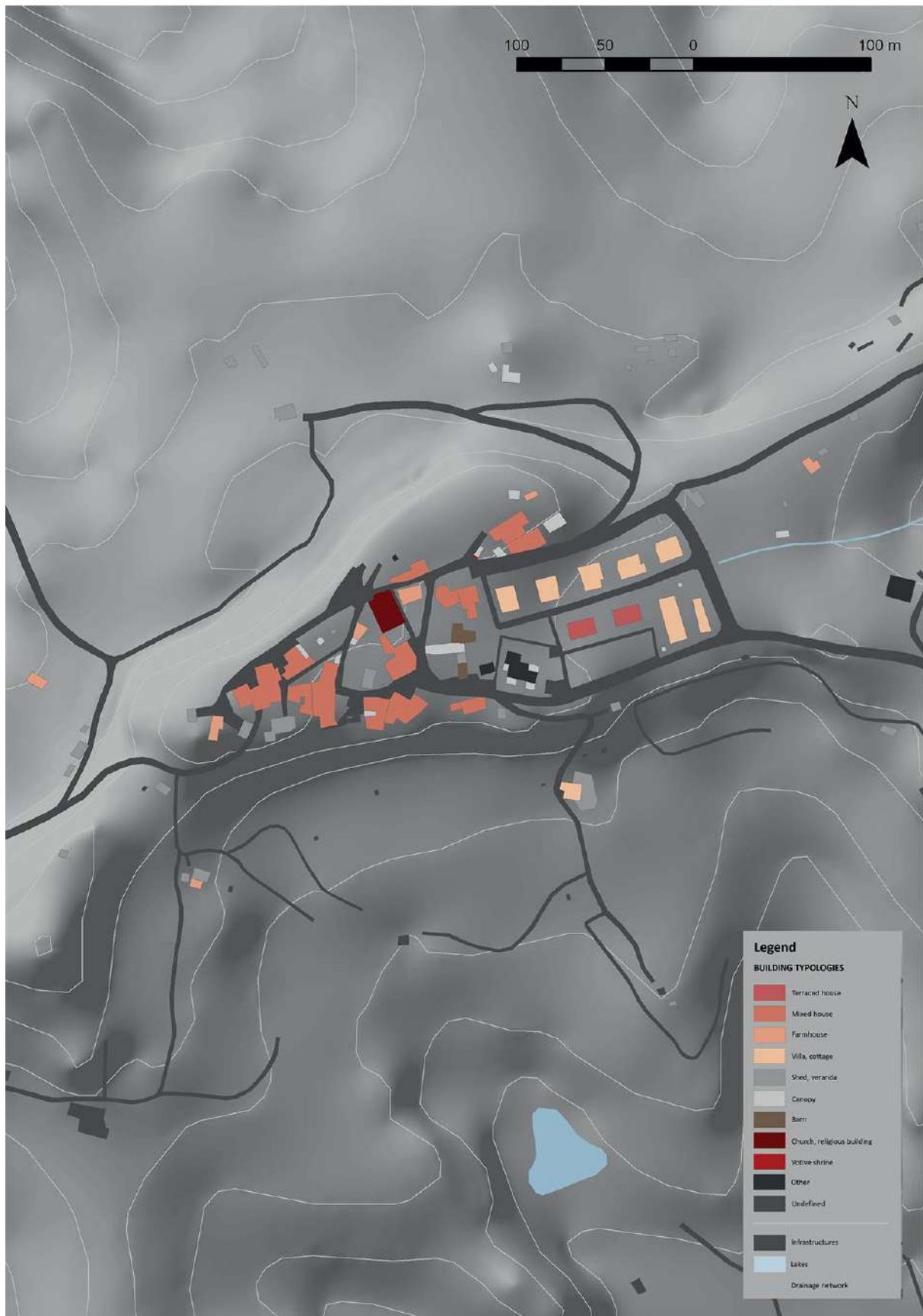
Adjacent areas	0.5	50
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.9	90
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.8	80
Fire-damaged areas	0.4	40
INTERSECTION CLASS: Ancient terraced olive grove system		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)
Ancient olive groves, shrubberies and Mediterranean bushes	0.7	70
Shrubberies and Mediterranean bushes	0.9	90
Cliffs and rocks with poor or absent vegetation	0.8	80
Dunes, sands	0.6	60
Fire-damaged areas	0.4	40
INTERSECTION CLASS: Crateric area and Sciara del Fuoco system		
Territorial heritage class <i>Stromboli island</i>	Score	Increase (%)
Fire-damaged areas	0.4	40

Table 118 – Landscape intersection classes, linked to the land uses in Stromboli: Anthropic settlement system, Ridge paths system, Ancient terraced olive groves system e Crateric area and Sciara del Fuoco system.

In order to calculate the land use exposure (Ricasoli Map 19b; Stromboli Map 25b), it was necessary to organize the database considering two main information for each building:

- heritage score;
- average agricultural value (€).

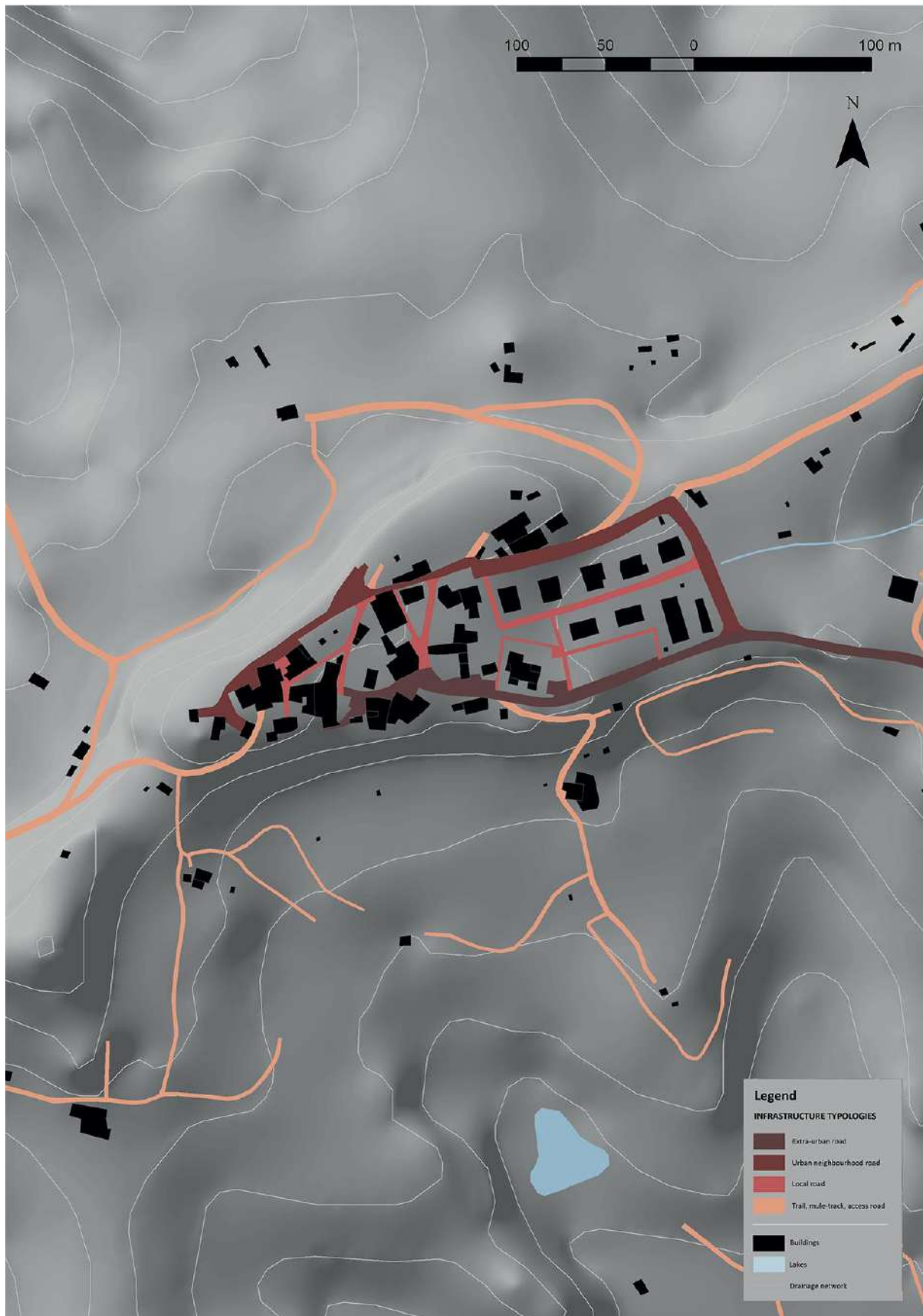
Each heritage score was linked to a specific percentage increase in average agricultural value. Subsequently, the sum of the average agricultural value and the product between the average agricultural value and the heritage score was calculated.



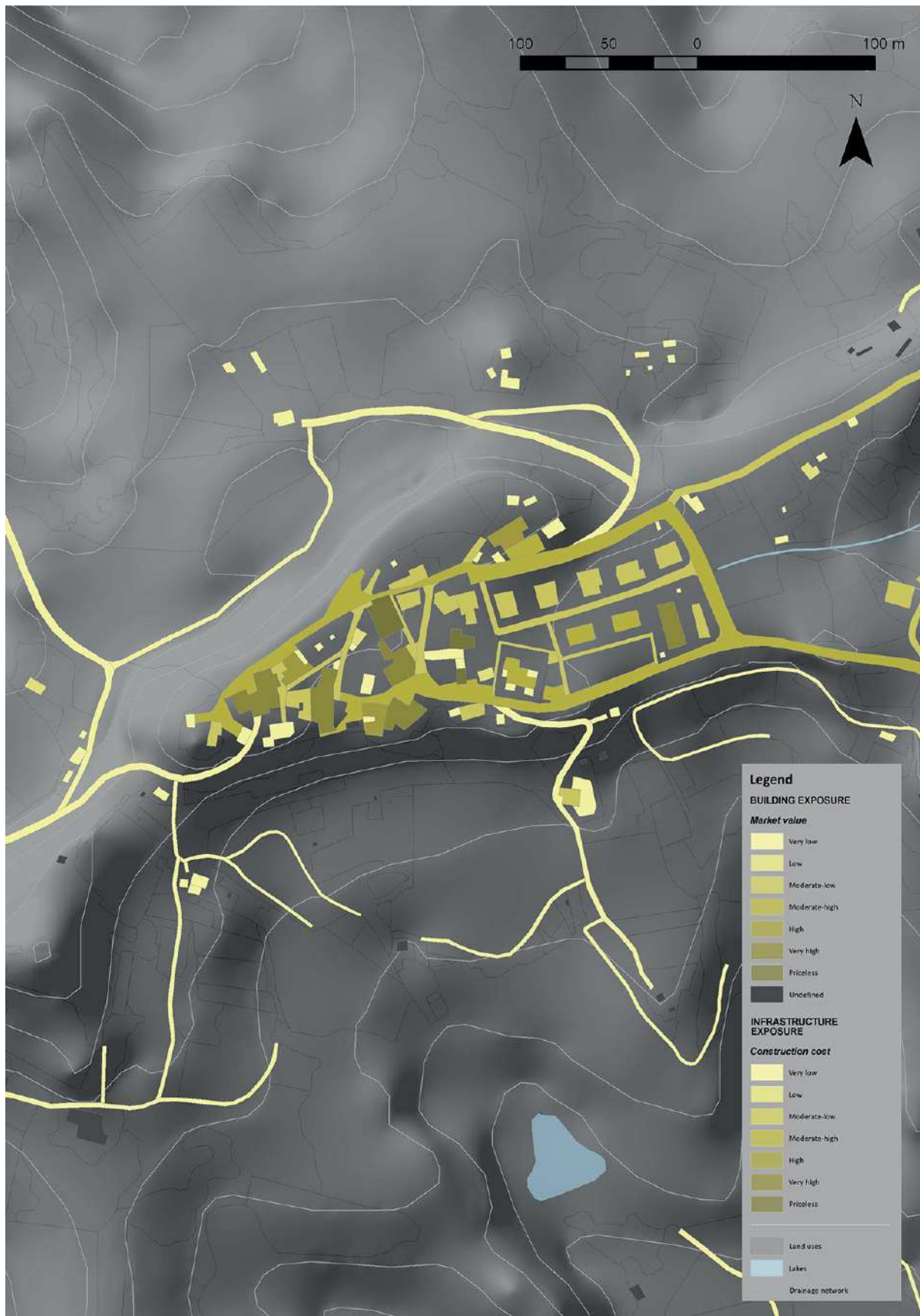
Ricasoli Map 7 – Building typologies (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 8 – Ground-floor use of buildings (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



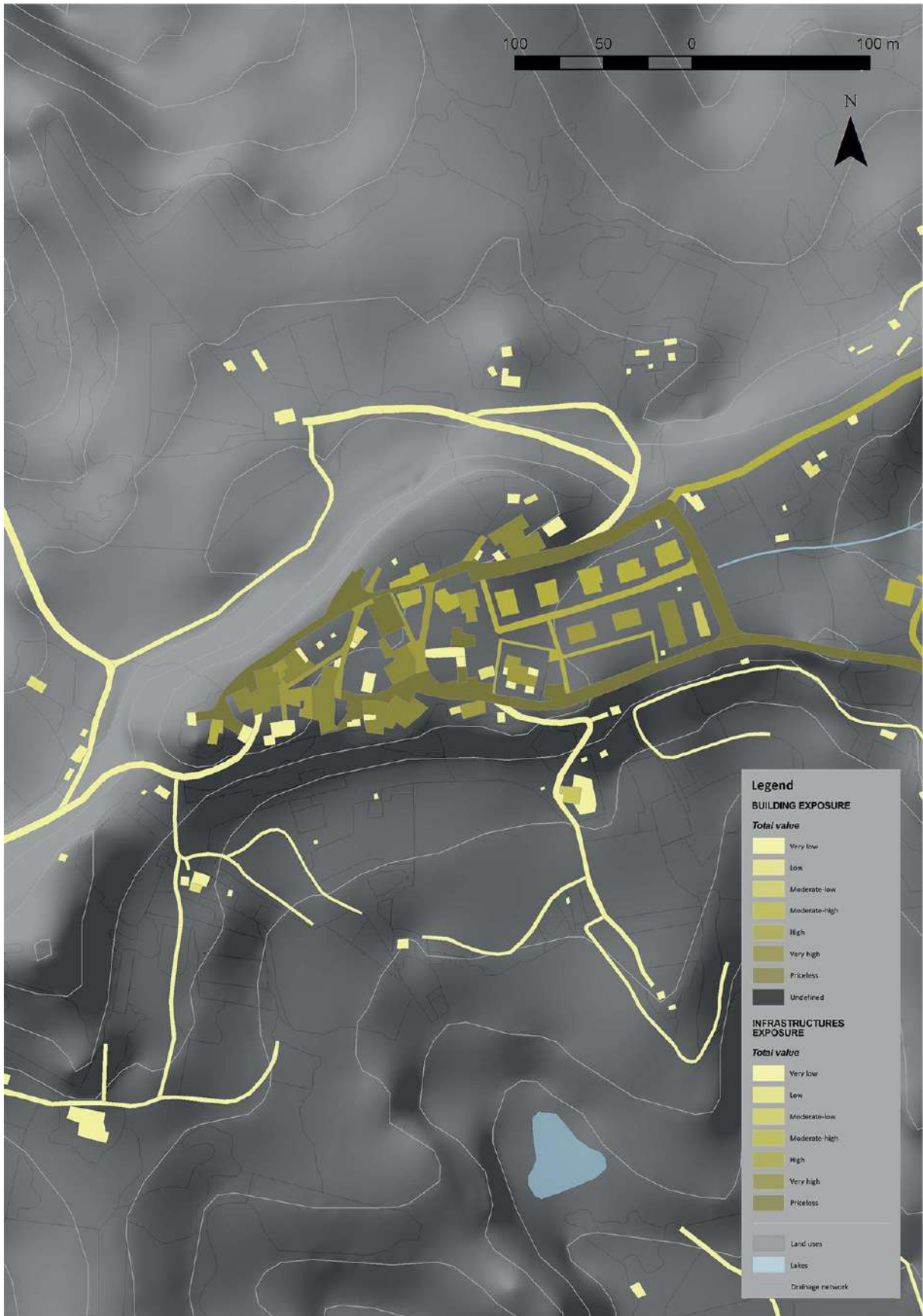
Ricasoli Map 9 – Infrastructure typologies (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 18a – Market value of buildings and construction cost of infrastructures (Ricasoli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



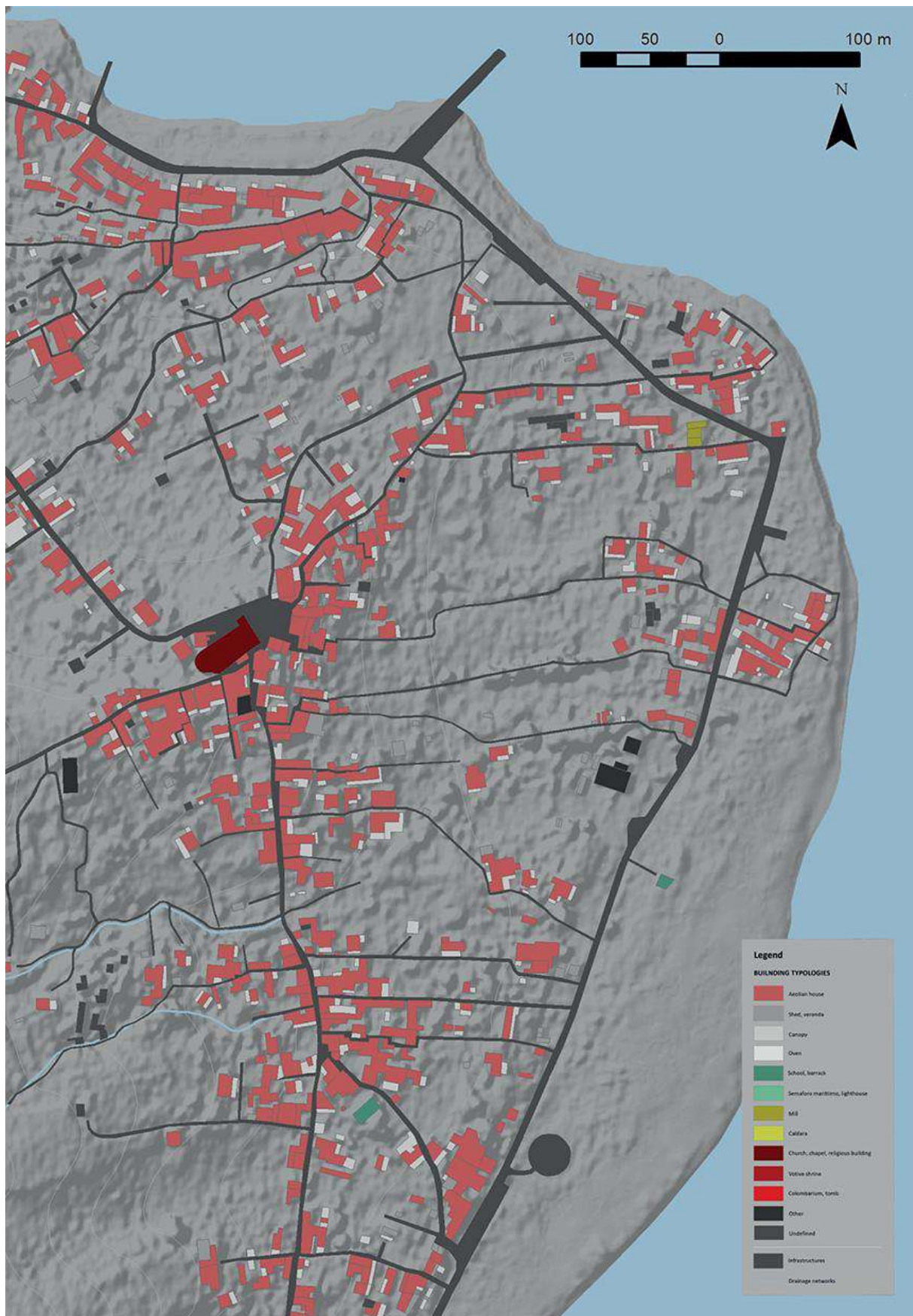
Ricasoli Map 18b – Average agricultural value of land uses (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



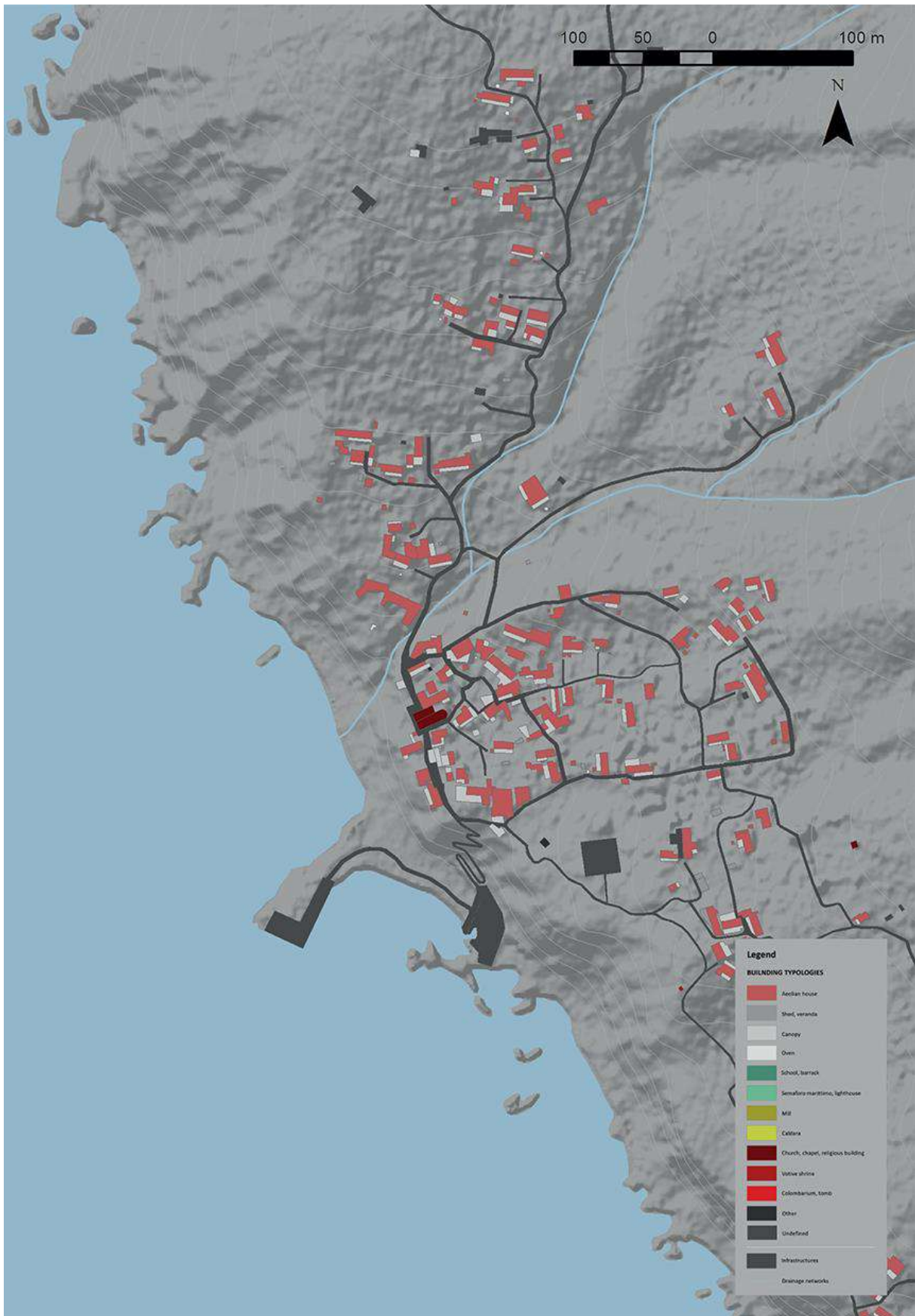
Ricasoli Map 19a – Exposure of buildings and infrastructures (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



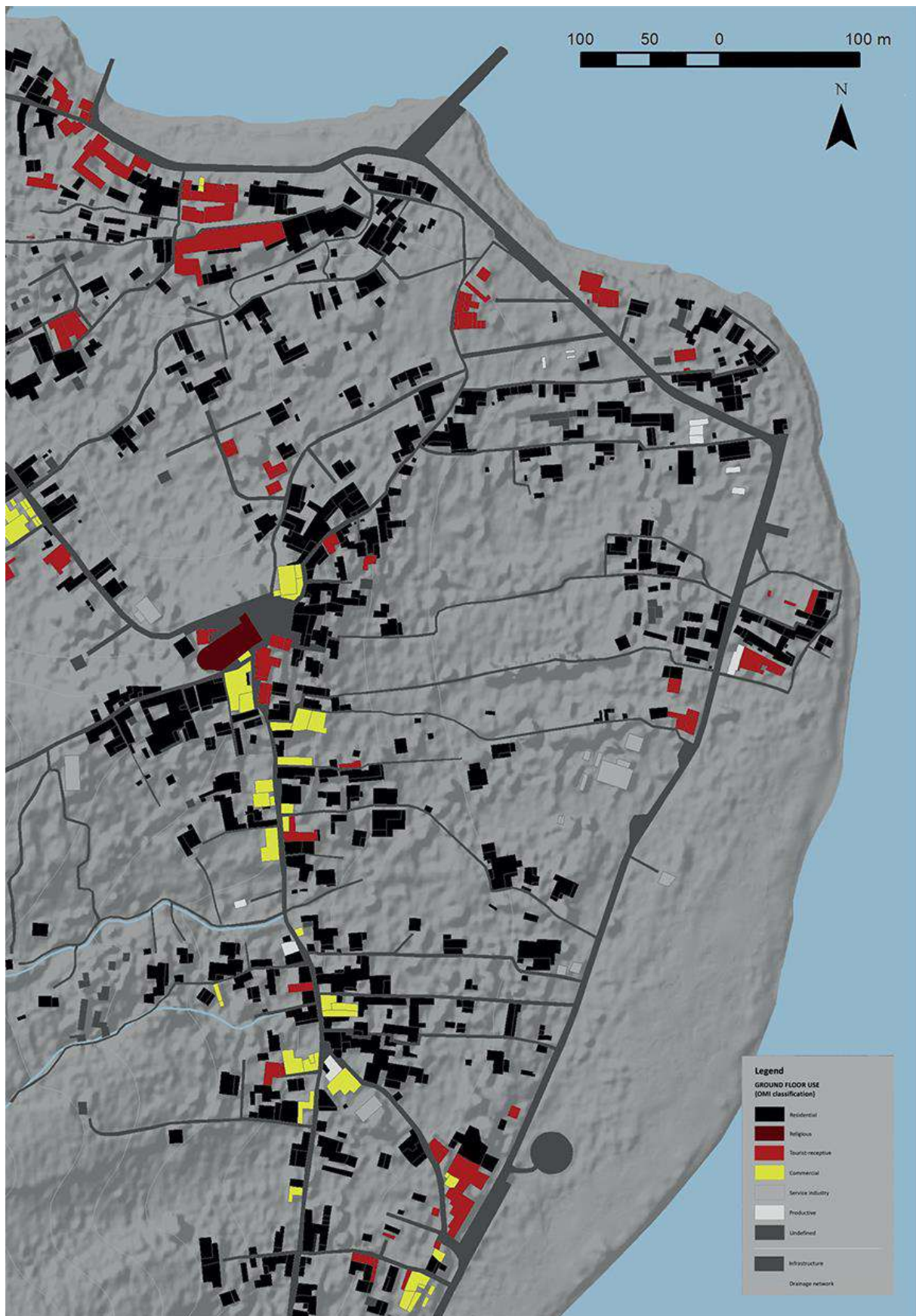
Ricasoli Map 19b – Exposure of land uses (Ricasoli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



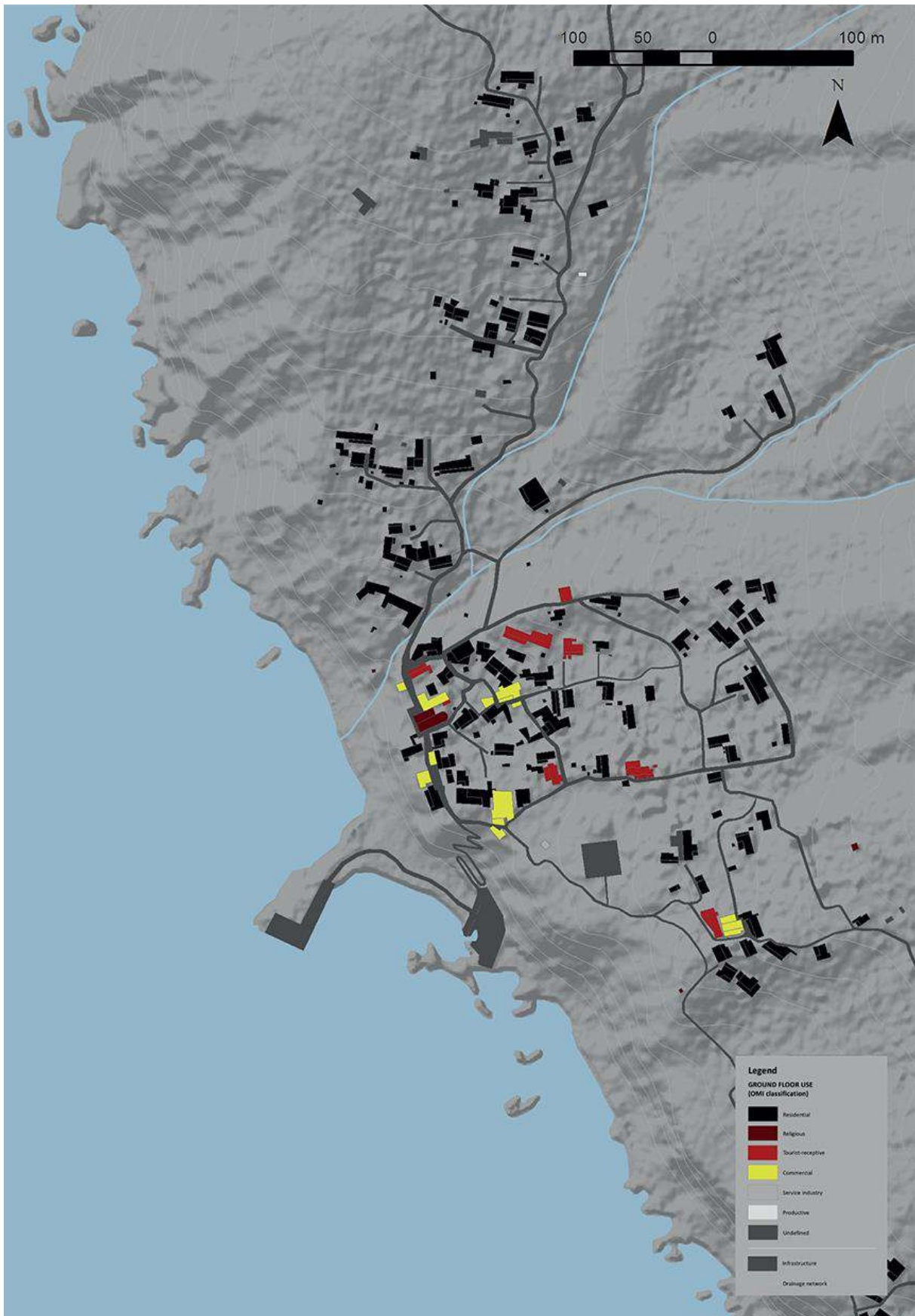
Stromboli Map 7 – Building typologies (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



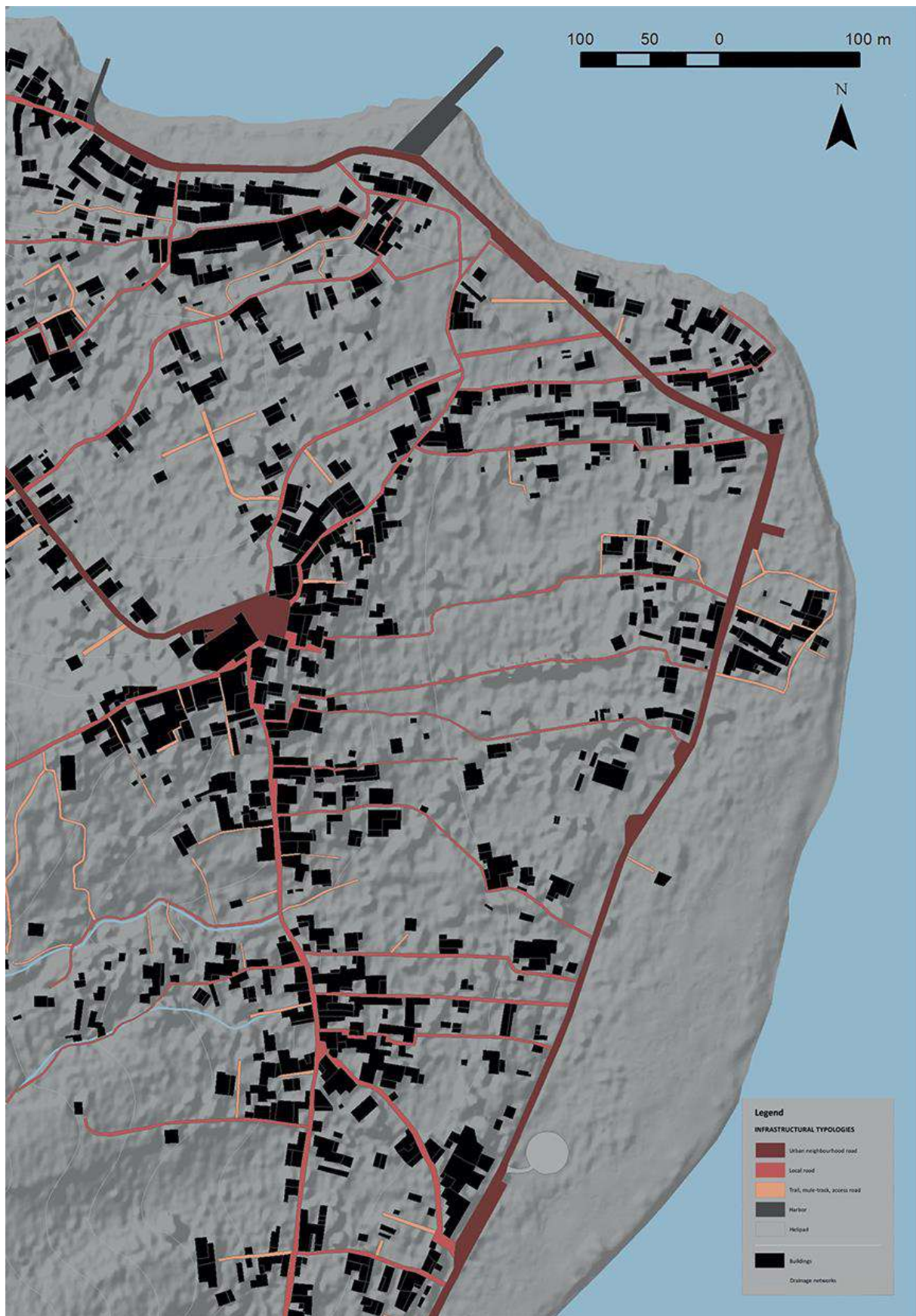
Stromboli Map 7 – Building typologies (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



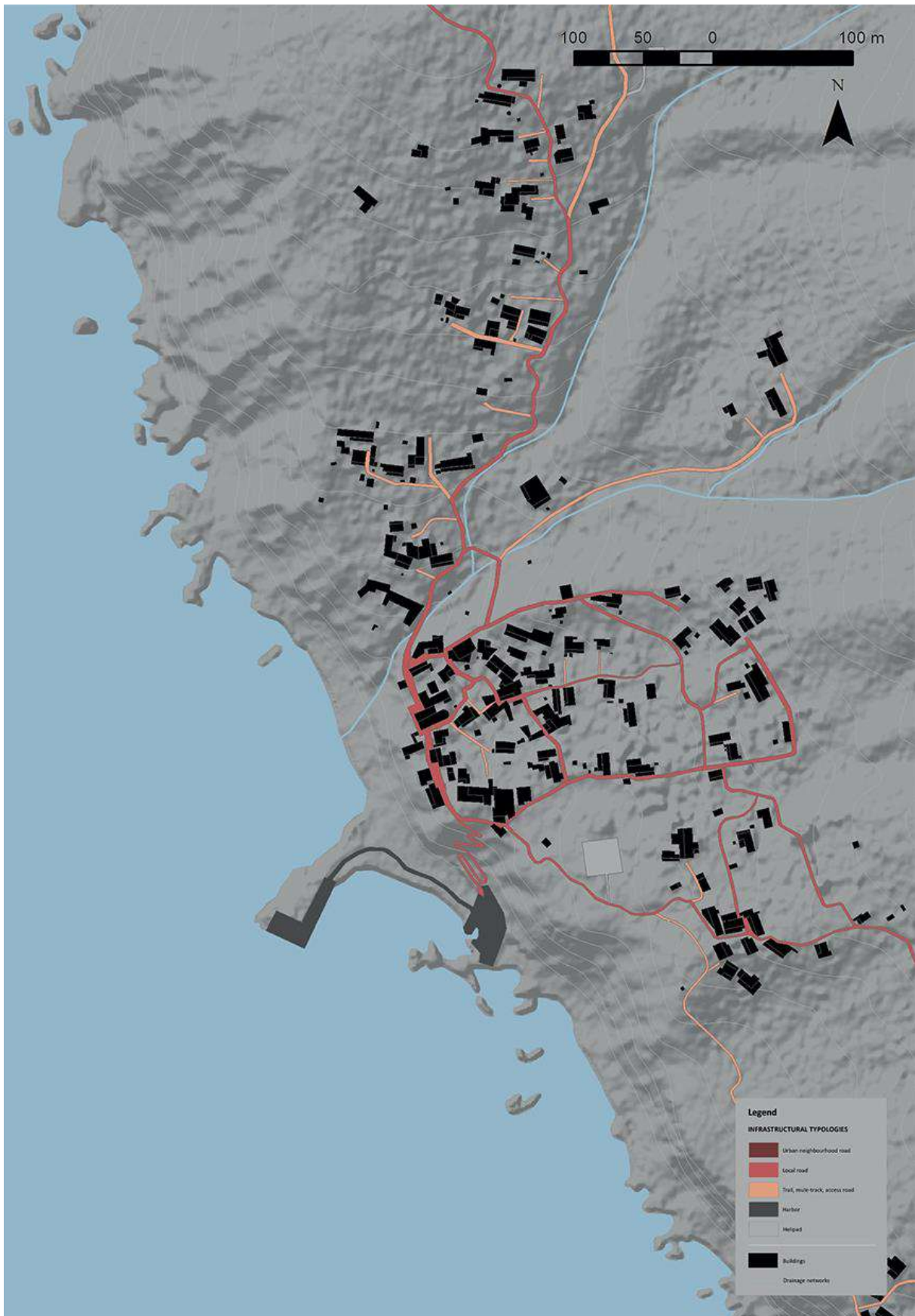
Stromboli Map 8 – Ground-floor use of buildings (Stromboli village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



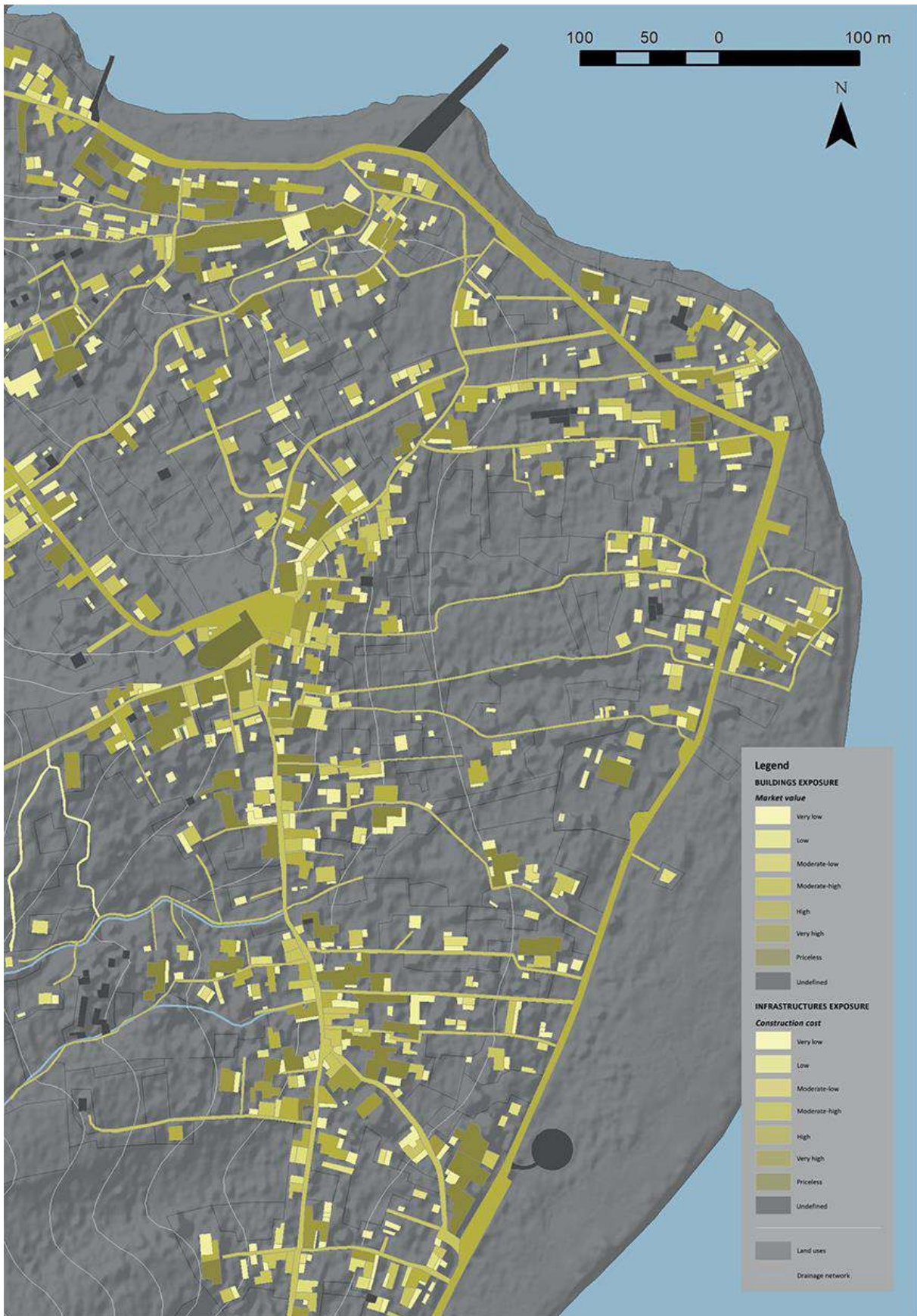
Stromboli Map 8 – Ground-floor use of buildings (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



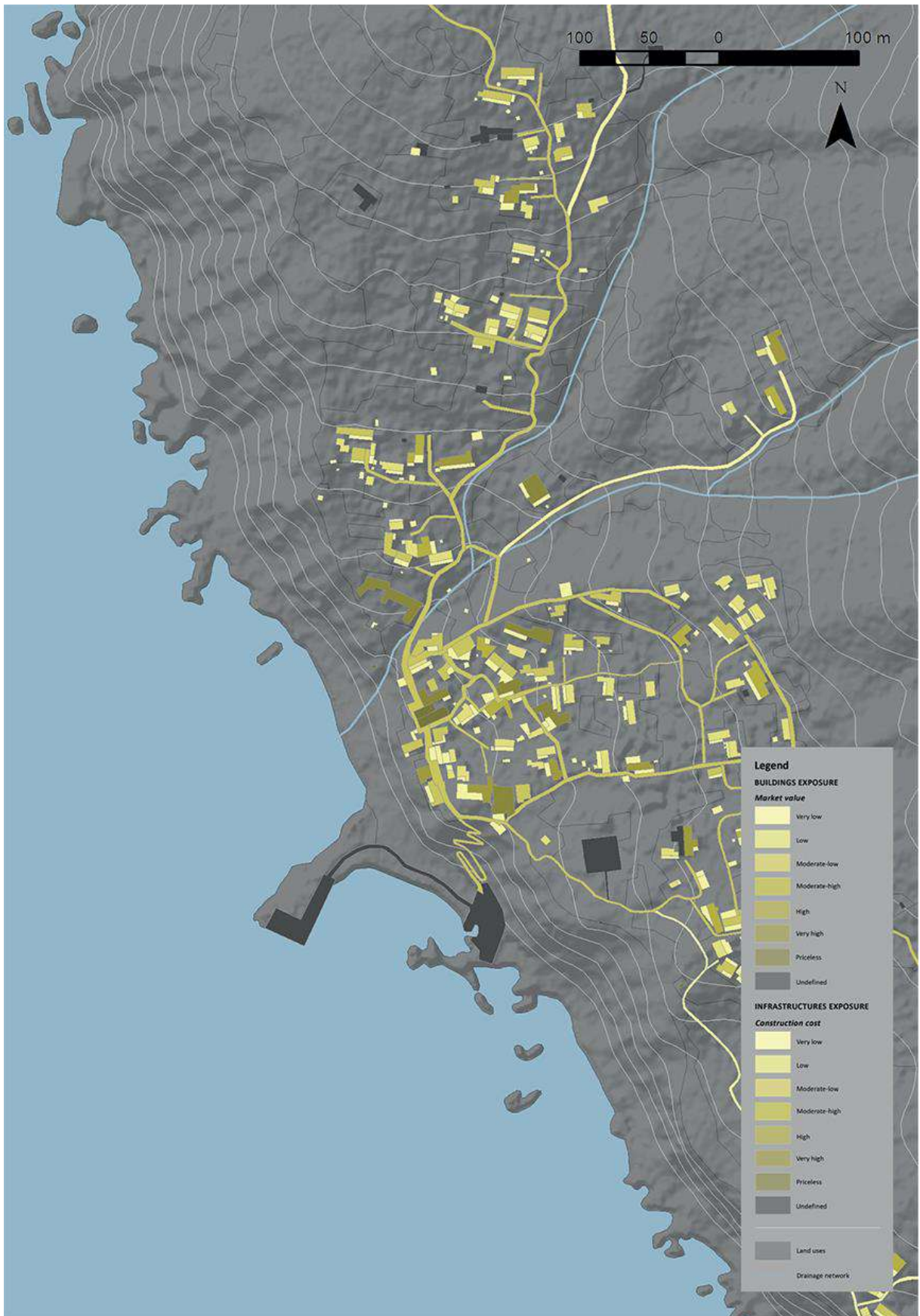
Stromboli Map 9 – Infrastructure typologies (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 9 – Infrastructure typologies (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 24a – Market value of buildings and construction cost of infrastructures (Stromboli village). In the figure, a detail of the original map is reported.



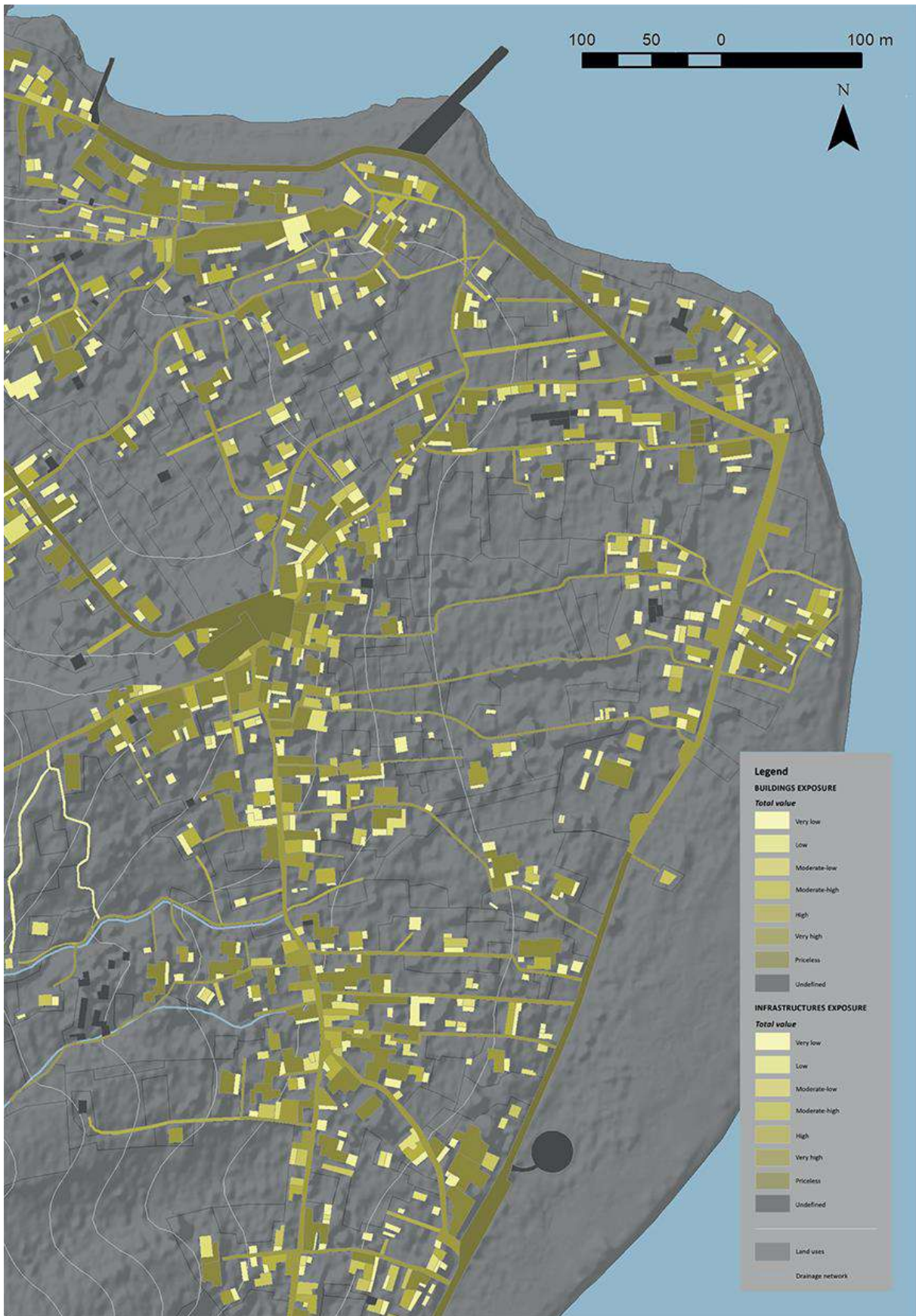
Stromboli Map 24a – Market value of buildings and construction cost of infrastructures (Ginostra village).
In the figure, a detail of the original map is reported.



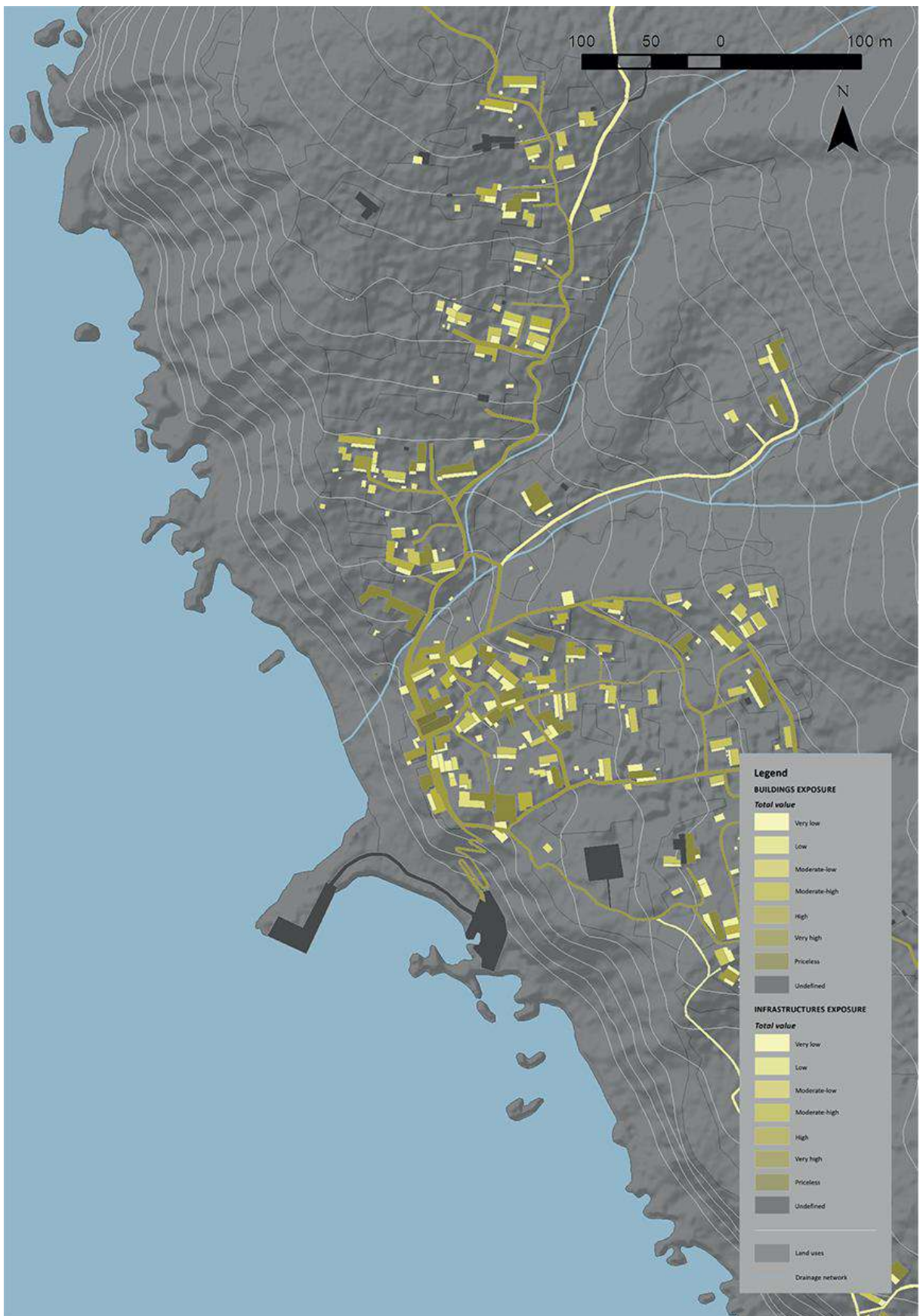
Stromboli Map 24b – Average agricultural value of land uses (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



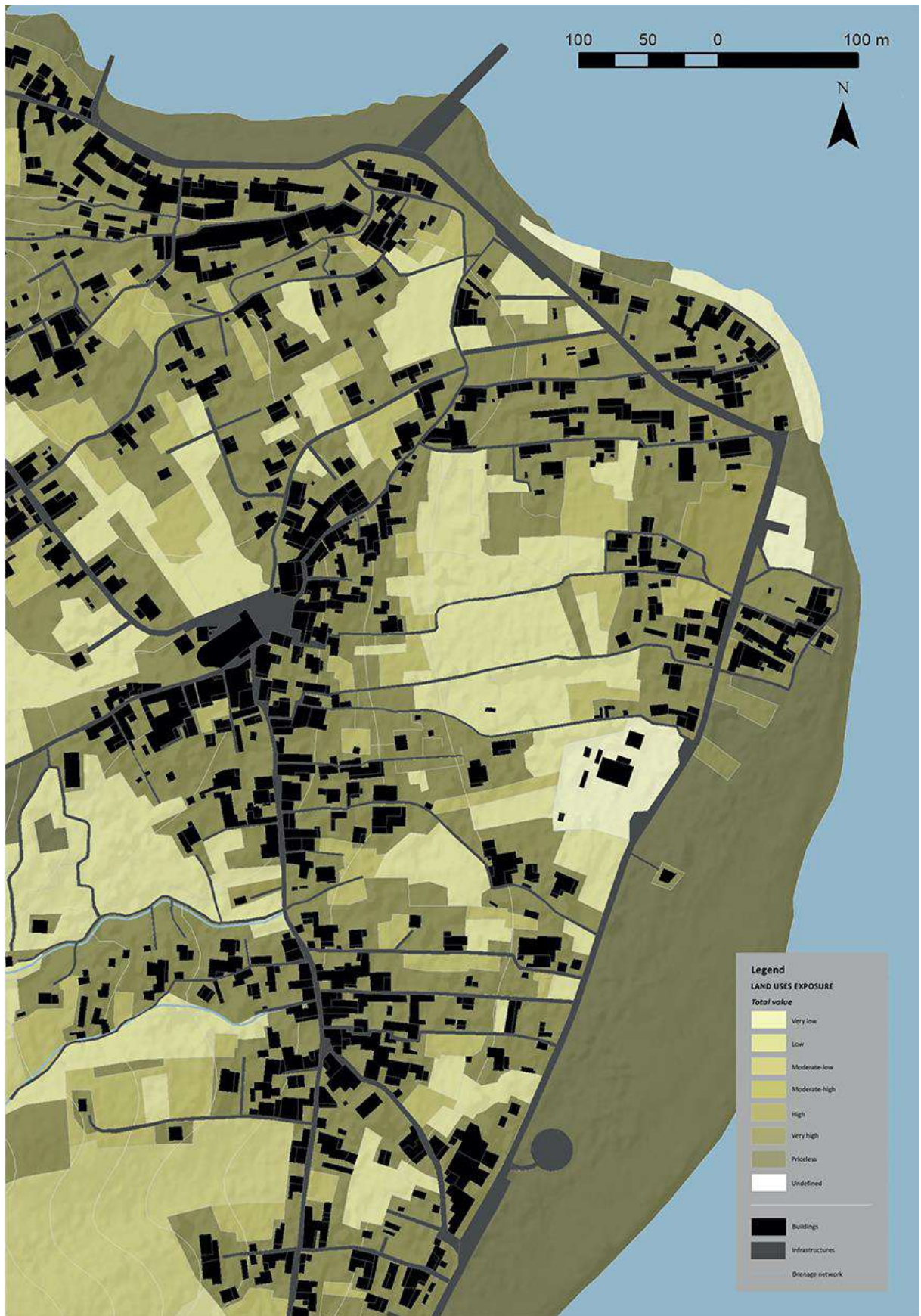
Stromboli Map 24b – Average agricultural value of land uses (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 25a – Exposure of buildings and infrastructures (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 25a – Exposure of buildings and infrastructures (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 25b – Exposure of land uses (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 25b – Exposure of land uses (Ginostra village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.

7. ASSESSMENT OF THE POTENTIAL DAMAGE TO THE ELEMENTS AT RISK

7.1 Potential damage to the real estates

The assessment of the potential damage (D) to the elements at risk usually starts from the assumption that damage is a function of vulnerability (V) and exposure (E) of the elements:

$$D = f(V, E)$$

In order to assess the potential damage through quali-quantitative contingency matrices that relate the degree of loss and the economic value, it was necessary to reclassify both factors. This procedure allowed to relate the physical damage to the post-damage restoration costs (DRM, 1990; Cardinali, 2002) of the elements as balanced as possible.

The percentage of building impoverishment, related to the physical vulnerability (that is function of the building resistance and intensity of the natural event), can be classified as follows:

- I degree of loss (0% - 25%), characterized by aesthetical slight damages (e.g. plaster impoverishment, wall cracking, etc.). The function and stability of the structure are not compromised.
- II degree of loss (25% - 50%), characterized by functional conspicuous damages (e.g. structure deformation, etc.). The function of the structure is compromised while the stability is not so it is necessary to evacuate the building.
- III degree of loss (50% - 75%), characterized by functional and structural conspicuous damages (e.g. floor collapse, wall breached, wall disarticulation, etc.). The function and stability of the structure are totally compromised so it is necessary to immediately evacuate the building.
- IV degree of loss (> 75%), characterized by the total destruction of the building.

The percentage of infrastructure impoverishment, related to the physical vulnerability (that is function of the infrastructure resistance and intensity of the natural event), can be classified as follows:

- I degree of loss (0% - 25%), characterized by aesthetical slight damages (e.g. road surface impoverishment, road surface cracking, etc.). The function and stability of the infrastructure are not compromised.
- II degree of loss (25% - 50%), characterized by functional conspicuous damages (e.g. track deformation, etc.). The function of the infrastructure is compromised while the stability is not so it is necessary to evacuate and close the road section that is involved.
- III degree of loss (50% - 75%), characterized by functional and structural conspicuous damages (e.g. track collapse, track disarticulation, etc.). The function and stability of the infrastructure are totally compromised so it is necessary to immediately evacuate and close the road section that is involved.
- IV degree of loss (> 75%), characterized by total destruction of the infrastructure.

The percentage of land use impoverishment, related to the physical vulnerability (that is function of the land use resistance and intensity of the natural event), can be classified as follows:

- I degree of loss (0% - 25%), characterized by slight damages (e.g. soil encumbrance due to small fallout material, mild impoverishment of crops and vegetation, etc.). The function and stability of the land use are not compromised.
- II degree of loss (25% - 50%), characterized by functional conspicuous damages (e.g. soil encumbrance due to medium fallout material, partial deformation of land use, partial impoverishment of crops and vegetation, etc.). The function of the land use is compromised while the stability is not so it is necessary to evacuate the area that is involved.
- III degree of loss (50% - 75%), characterized by functional and structural conspicuous damages (e.g. soil encumbrance due to large fallout material, total deformation of land use, total impoverishment of crops and vegetation, etc.). The function and stability of the land use are totally compromised so it is necessary to immediately evacuate the area that is involved.
- IV degree of loss (> 75%), characterized by total destruction of the land use.

Classes of building, infrastructure and land use physical vulnerability are listed below:

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Buildings, infrastructures, land uses: Ricasoli & Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (%)
V1	Low	0 – 25
V2	Moderate-low	25 – 50
V3	Moderate-high	50 – 75
V4	High	> 75

Table 119 – Classes of building, infrastructure and land use physical vulnerability related to the degree of loss in Ricasoli and Stromboli.

The exposure classes were defined according to specific ranges of economic value of the elements. The ranges for buildings and infrastructures are the same for Ricasoli and Stromboli (Table 120; Table 121; Table 122; Table 123). Otherwise the ranges for land uses are different because the maximum land use economic value in the first case study is much lower than the maximum land use economic value in the second case study.

Although priceless real estates (e.g. churches, votive shrines, etc.) were assimilated to the elements in E4 class, their potential damage was not accurately assessed.

EXPOSURE <i>Buildings: Ricasoli & Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€)
E1	Low	0 – 250.000

E2	Moderate-low	250.000 – 500.000
E3	Moderate-high	500.000 – 750.000
E4	High	> 750.000

Table 120 – Exposure classes for infrastructures, related to the economic value ranges in Ricasoli and Stromboli.

EXPOSURE <i>Infrastructures: Ricasoli & Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€)
E1	Low	0 – 150
E2	Moderate-low	150 – 300
E3	Moderate-high	300 – 450
E4	High	> 450

Table 121 – Exposure classes for infrastructures, related to the economic value ranges in Ricasoli and Stromboli.

EXPOSURE <i>Land uses: Ricasoli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€)
E1	Low	0 – 25.000
E2	Moderate-low	25.000 – 50.000
E3	Moderate-high	50.000 – 75.000
E4	High	> 75.000

Table 122 – Exposure classes for land uses, related to the economic value ranges defined in Ricasoli.

EXPOSURE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€)
E1	Low	0 – 50.000
E2	Moderate-low	50.000 – 100.000
E3	Moderate-high	100.000 – 150.000
E4	High	> 150.000

Table 123 – Exposure classes for land uses, related to the economic value ranges defined in Stromboli.

The following data were used to assess the potential damage to the exposed elements: physical vulnerability of buildings, physical vulnerability of infrastructures, physical vulnerability of land uses, exposure of buildings and infrastructures, and exposure of land uses.

7.1.1 Assessment of the potential damage to buildings, infrastructures and land uses in Ricasoli and Stromboli

A contingency matrix was defined to assess the potential damage to the exposed elements, according to a quali-quantitative approach (Table 132).

At first the potential damage was calculated by relating the degree of loss (%) to the economic value of the real estate (€). Then the four classes of damage (i.e. D1, D2, D3, and D4) were assigned. Finally the potential damage was calculated again by relating the average degree of loss and the average economic value of the real estate, in order to correct the distribution of potential damage classes in the contingency matrix.

The contingency matrices of the potential damage to buildings and infrastructures (Ricasoli Map 20a; Ricasoli Map 21a; Ricasoli Map 22a; Stromboli Map 26a; Stromboli Map 27a; Stromboli Map 28a; Stromboli Map 29a; Stromboli Map 30a) and to land uses (Ricasoli Map 20b; Ricasoli Map 21b; Ricasoli Map 22b; Stromboli Map 26b; Stromboli Map 27b; Stromboli Map 28b; Stromboli Map 29b; Stromboli Map 30b) are listed below:

POTENTIAL DAMAGE Buildings		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		0 - 25	25 - 50	50 - 75	75 - 100
EXPOSURE (€)	0 - 250.000	0 - 62.500	62.500 - 125.000	125.000 - 187.500	187.500 - 250.000
	250.000 - 500.000	62.500 - 125.000	125.000 - 250.000	250.000 - 375.000	375.000 - 500.000
	500.000 - 750.000	125.000 - 187.500	187.500 - 375.000	375.000 - 562.500	562.000 - 750.000
	> 750.000	> 187.500	> 375.000	> 562.500	> 750.000
POTENTIAL DAMAGE Buildings (average values)		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		12,5	37,5	62,5	87,5
EXPOSURE (€)	125.000	15.625	46.875	78.125	109.375
	375.000	46.875	140.625	234.375	328.125
	625.000	78.125	234.375	390.325	546.875
	> 625.000	> 78.125	> 234.375	> 390.325	> 546.875

Table 124 – First and second steps used to calculate the potential damage to buildings in Ricasoli and Stromboli.

POTENTIAL DAMAGE <i>Buildings: Ricasoli & Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€)
D1	Low	0 – 100.000
D2	Moderate-low	100.000 – 250.000
D3	Moderate-high	250.000 – 400.000
D4	High	> 400.000

Table 125 – Classes of potential damage to buildings related to economical loss ranges in Ricasoli and Stromboli. These ranges are useful to correct the contingency matrix of potential damage.

POTENTIAL DAMAGE Infrastructures		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		0 - 25	25 - 50	50 - 75	>75 %
EXPOSURE (€/m)	0 - 150	0 – 37,5	37,5 - 75	75 – 112,5	112,5 - 150
	150 - 300	37,5 - 75	75 - 150	150 - 225	225 - 300
	300 - 450	75 – 112,5	112,5 - 225	225 – 337,5	337,5 - 450
	> 450	> 112,5	> 225	> 337,5	> 450
POTENTIAL DAMAGE Infrastructures (average values)		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		12,5	37,5	62,5	87,5
EXPOSURE (€/m)	75	9,3	28,1	46,8	65,6
	225	28,1	84,3	140,6	196,8
	375	46,8	140,6	234,3	328,1
	> 375	> 46,8	> 140,6	> 234,3	> 328,1

Table 126 – First and second steps used to calculate the potential damage to infrastructures in Ricasoli and Stromboli.

POTENTIAL DAMAGE <i>Infrastructures: Ricasoli & Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€/m)
D1	Low	0 – 50
D2	Moderate-low	50 – 150
D3	Moderate-high	150 – 300
D4	High	> 300

Table 127 – Classes of potential damage to infrastructures related to economical loss ranges in Ricasoli and Stromboli. These ranges are useful to correct the contingency matrix of potential damage.

POTENTIAL DAMAGE Land uses: Ricasoli		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		0 - 25	25 - 50	50 - 75	>75 %
EXPOSURE (€/ha)	0 - 25.000	0 – 6.250	6.250 - 12.500	12.500 – 18.750	18.750 – 25.000
	25.000 - 50.000	6.250 – 12.500	12.500 – 25.000	25.000 – 37.500	37.500 – 50.000
	50.000 - 75.000	12.500 – 18.750	18.750 – 37.500	37.500 – 56.250	56.250 – 75.000
	> 75.000	> 18.750	> 37.500	> 56.250	> 75.000
POTENTIAL DAMAGE Land uses: Ricasoli (average values)		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		12,5	37,5	62,5	87,5
EXPOSURE (€/ha)	12.500	1.562,5	4.687,5	7.812,5	10.937,5
	37.500	4.687,5	14.062,5	23.437,5	32.812,5
	62.500	7.812,5	23.437,5	39.062,5	54.687,5
	> 62.500	> 7.812,5	> 23.437,5	> 39.062,5	> 54.687,5

Table 128 – First and second steps used to calculate the potential damage to land uses in Ricasoli.

POTENTIAL DAMAGE Land uses: Ricasoli		
Class	Qualitative description	Range (€/ha)
D1	Low	0 – 10.000
D2	Moderate-low	10.000 – 25.000
D3	Moderate-high	25.000 – 40.000
D4	High	> 40.000

Table 129 – Classes of potential damage to land uses related to economical loss ranges in Ricasoli. These ranges are useful to correct the contingency matrix of potential damage.

POTENTIAL DAMAGE Land uses: Stromboli		PHYSICAL VULNERABILITY (%)			
		0 - 25	25 - 50	50 - 75	>75 %
EXPOSURE (€/ha)	0 - 50.000	0 - 12.500	12.500 - 25.000	25.000 - 37.500	37.500 - 50.000
	50.000 - 100.000	12.500 - 25.000	25.000 - 50.000	50.000 - 75.000	75.000 - 100.000
	100.000 - 150.000	25.000 - 37.500	37.500 - 75.000	75.000 - 112.500	112.500 - 150.000

	> 150.000	> 37.500	> 75.000	> 112.500	> 150.000
POTENTIAL DAMAGE Land uses: Stromboli (average values)	PHYSICAL VULNERABILITY (%)				
	12,5	37,5	62,5	87,5	
EXPOSURE (€/ha)	25.000	3.125	9.375	15.625	21.875
	75.000	9.375	28.125	46.875	65.625
	125.000	15.625	46.875	76.875	109.375
	> 125.000	> 15.625	> 46.875	> 76.875	> 109.375

Table 130 – First and second steps used to calculate the potential damage to land uses in Stromboli.

POTENTIAL DAMAGE <i>Land uses: Stromboli</i>		
Class	Qualitative description	Range (€/ha)
D1	Low	0 – 20.000
D2	Moderate-low	20.000 – 50.000
D3	Moderate-high	50.000 – 80.000
D4	High	> 80.000

Table 131 – Classes of potential damage to land uses related to economical loss ranges in Stromboli. These ranges are useful to correct the contingency matrix of potential damage.

The contingency matrix used to assess the potential damage to all types of element at risk both in Ricasoli and Stromboli is listed below:

POTENTIAL DAMAGE		PHYSICAL VULNERABILITY			
		V1	V2	V3	V4
EXPOSURE	E1	D1	D1	D1	D2
	E1	D1	D2	D2	D3
	E3	D1	D2	D3	D4
	E4	D2	D3	D4	D4

Table 132 – Contingency matrix used to the potential damage assessment to the elements at risk in Ricasoli and Stromboli.



Ricasoli Map 20a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth slides (expected scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Ricasoli Map 20b – Potential damage to land uses exposed to earth slides (expected scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



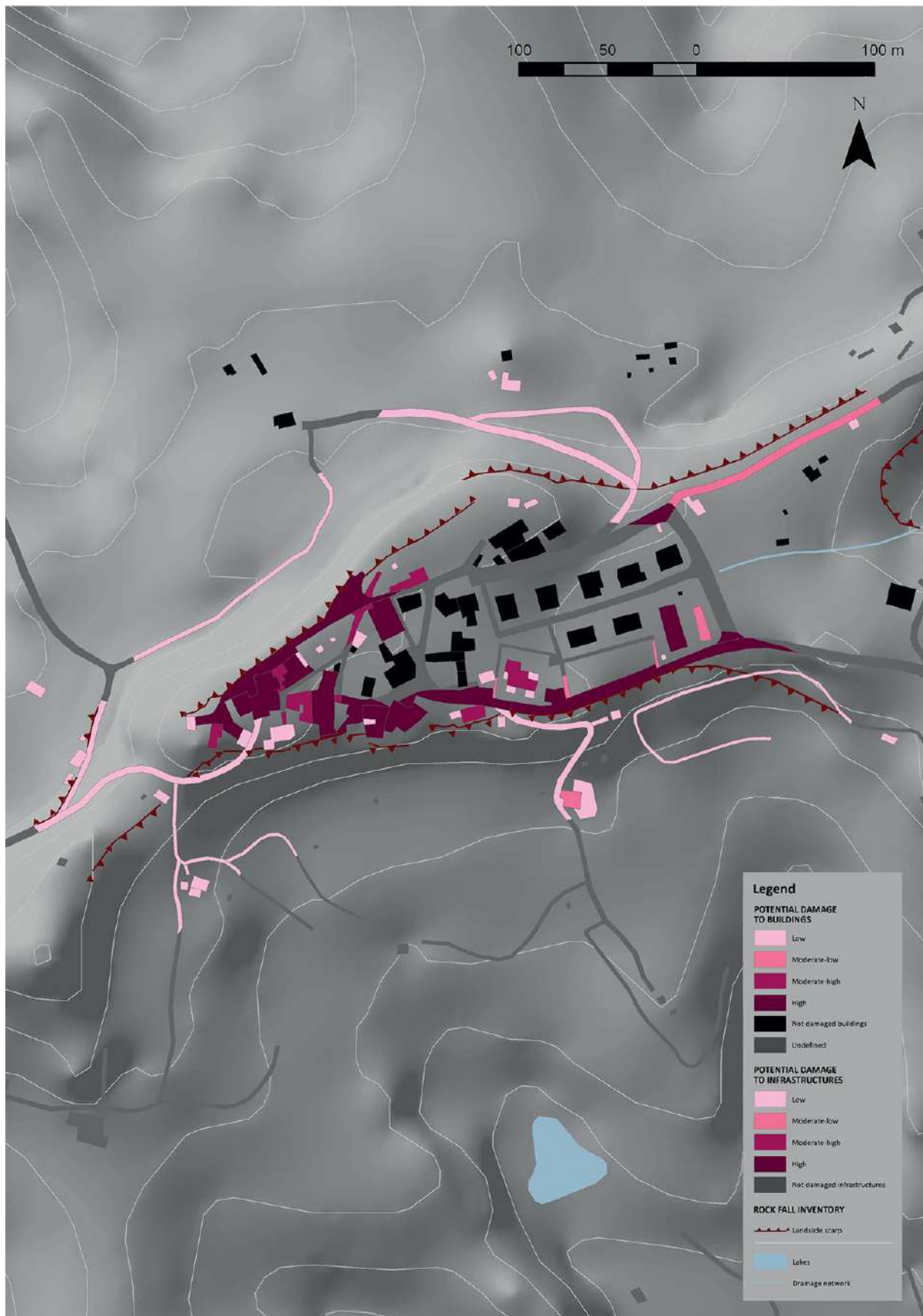
Ricasoli Map 21a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth slides (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



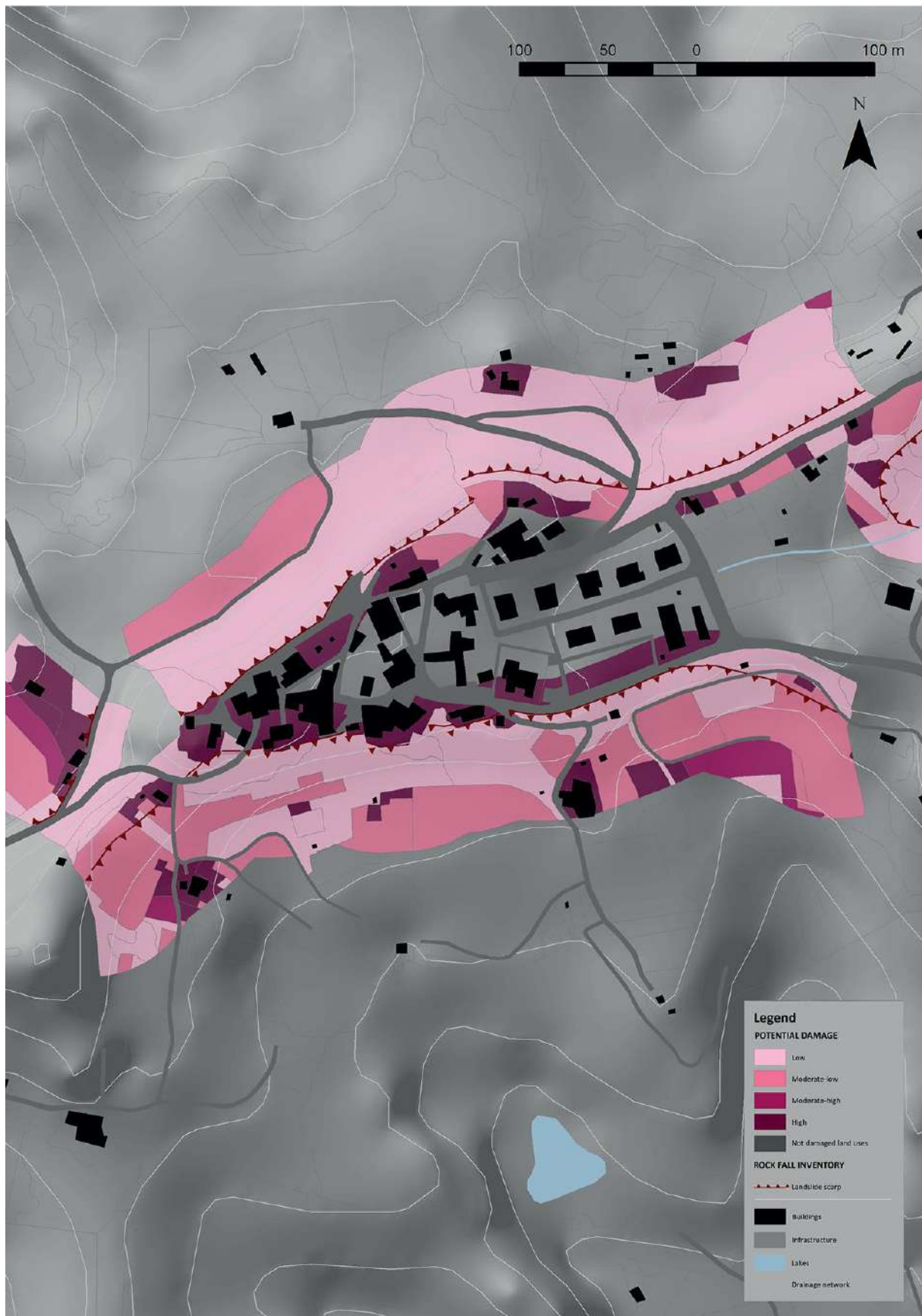
Ricasoli Map 21b – Potential damage to land uses exposed to earth slides (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



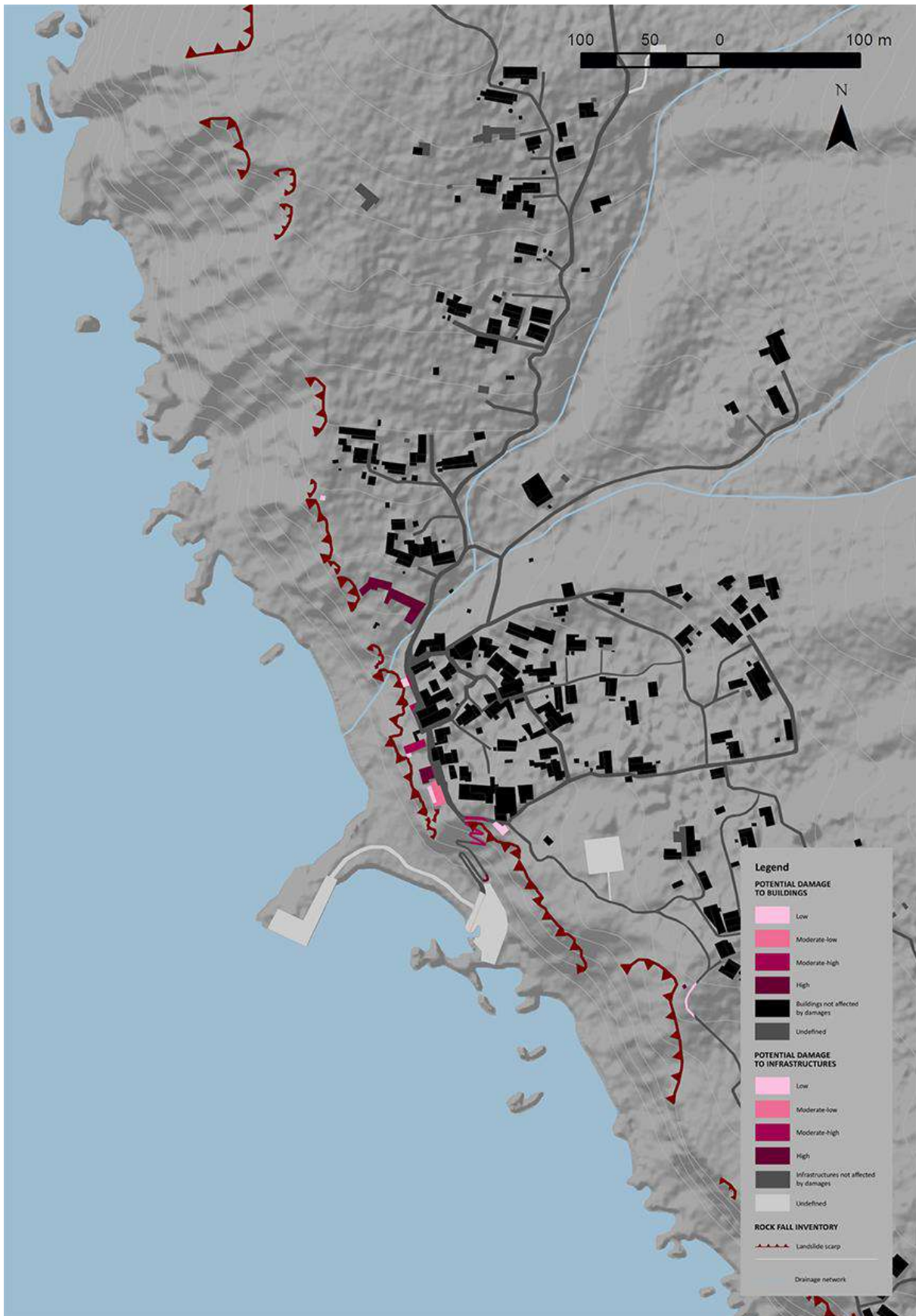
Ricasoli Map 22a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth falls (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



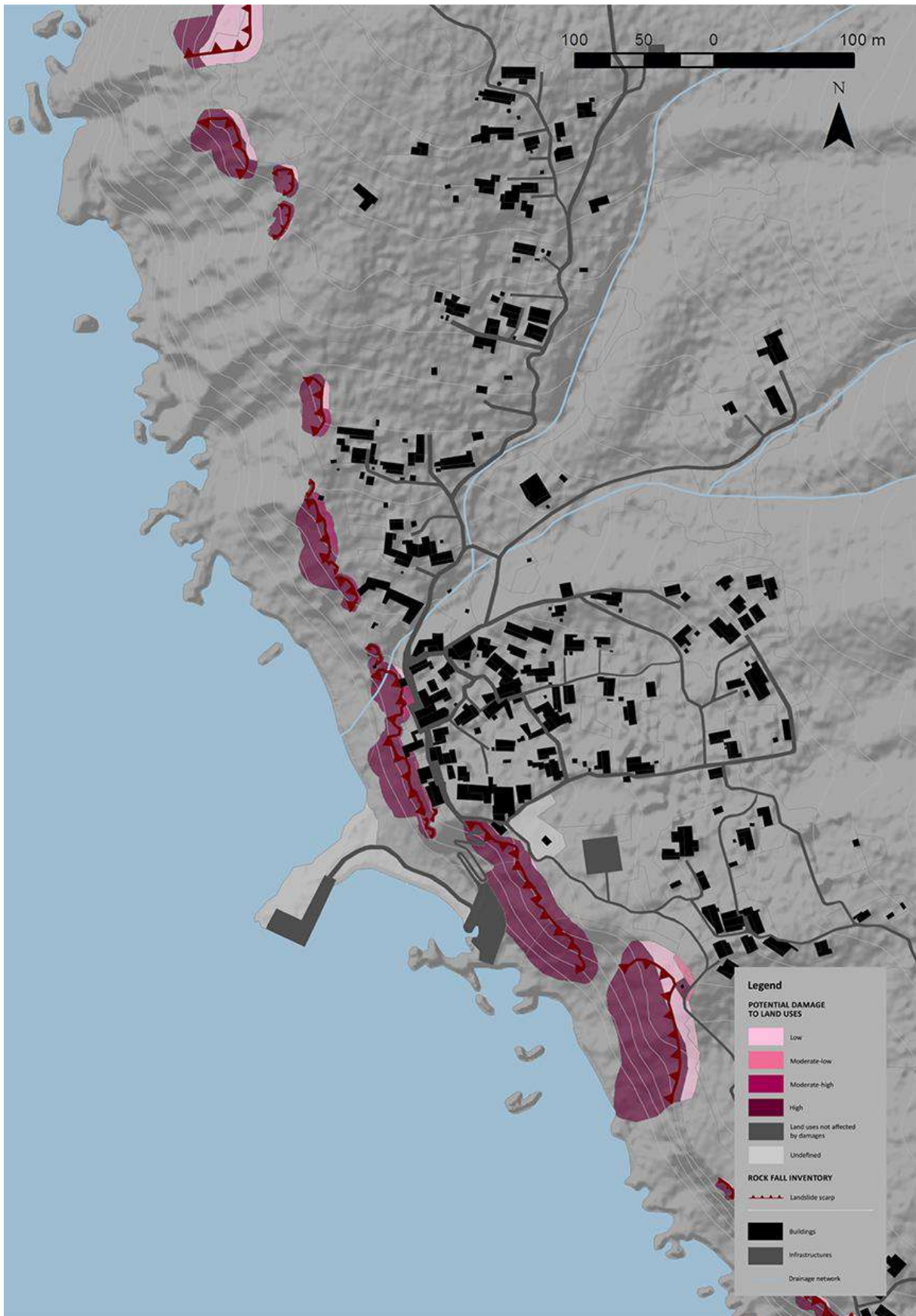
Ricasoli Map 22b – Potential damage to land uses exposed to earth falls (worst case scenario) (Ricasoli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



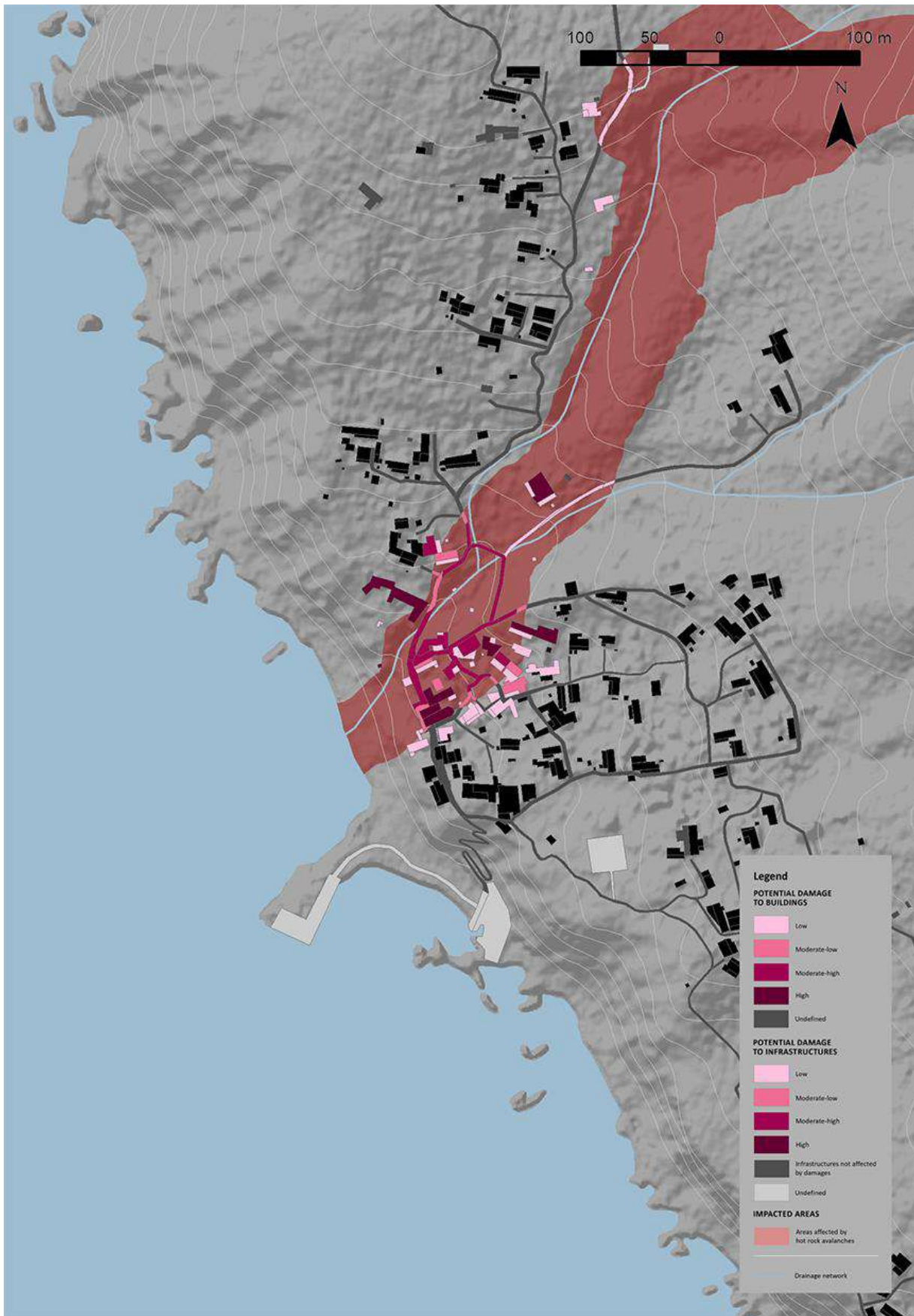
Stromboli Map 26a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to cliff retreats (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



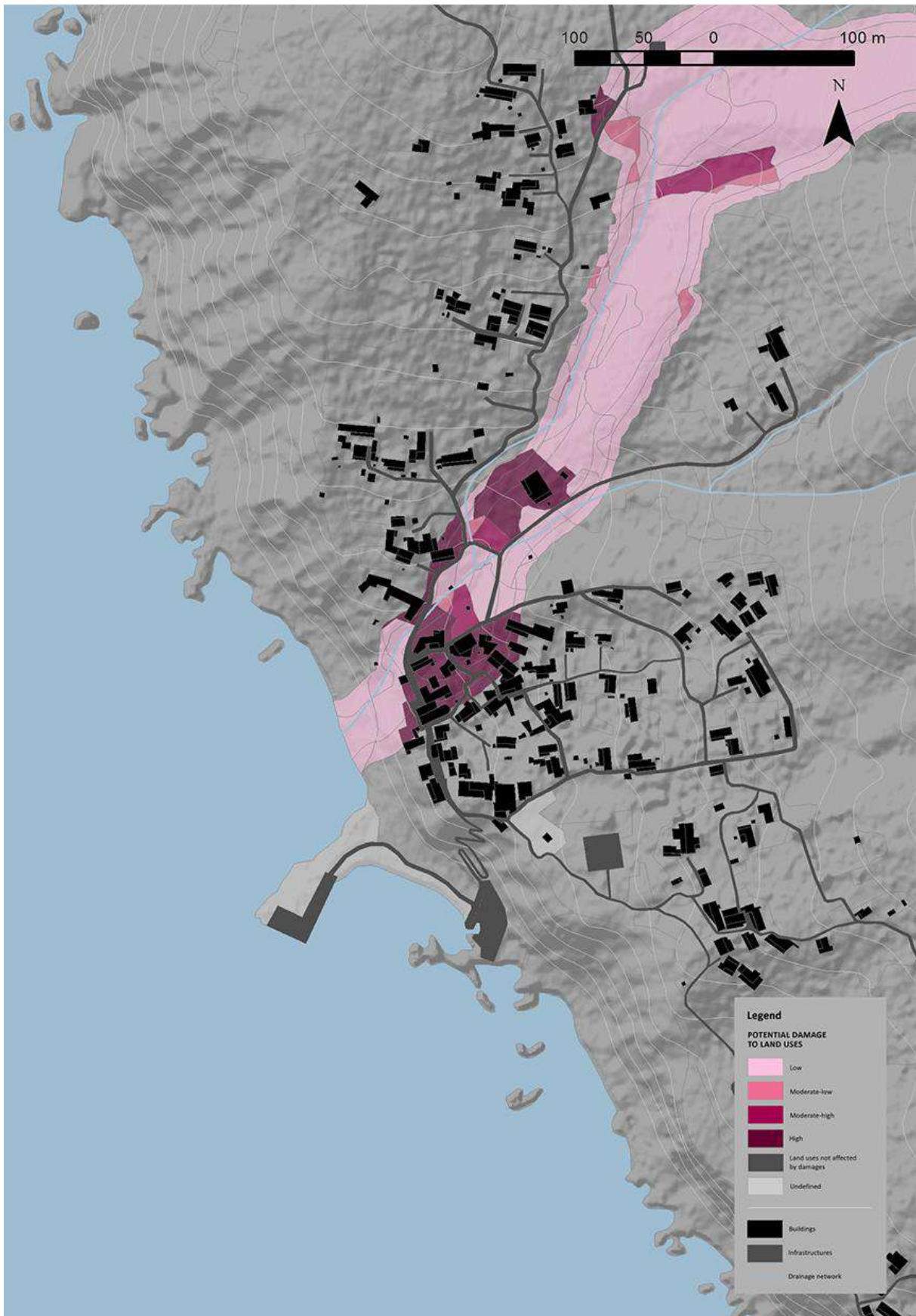
Stromboli Map 26b – Potential damage to land uses exposed to cliff retreats (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



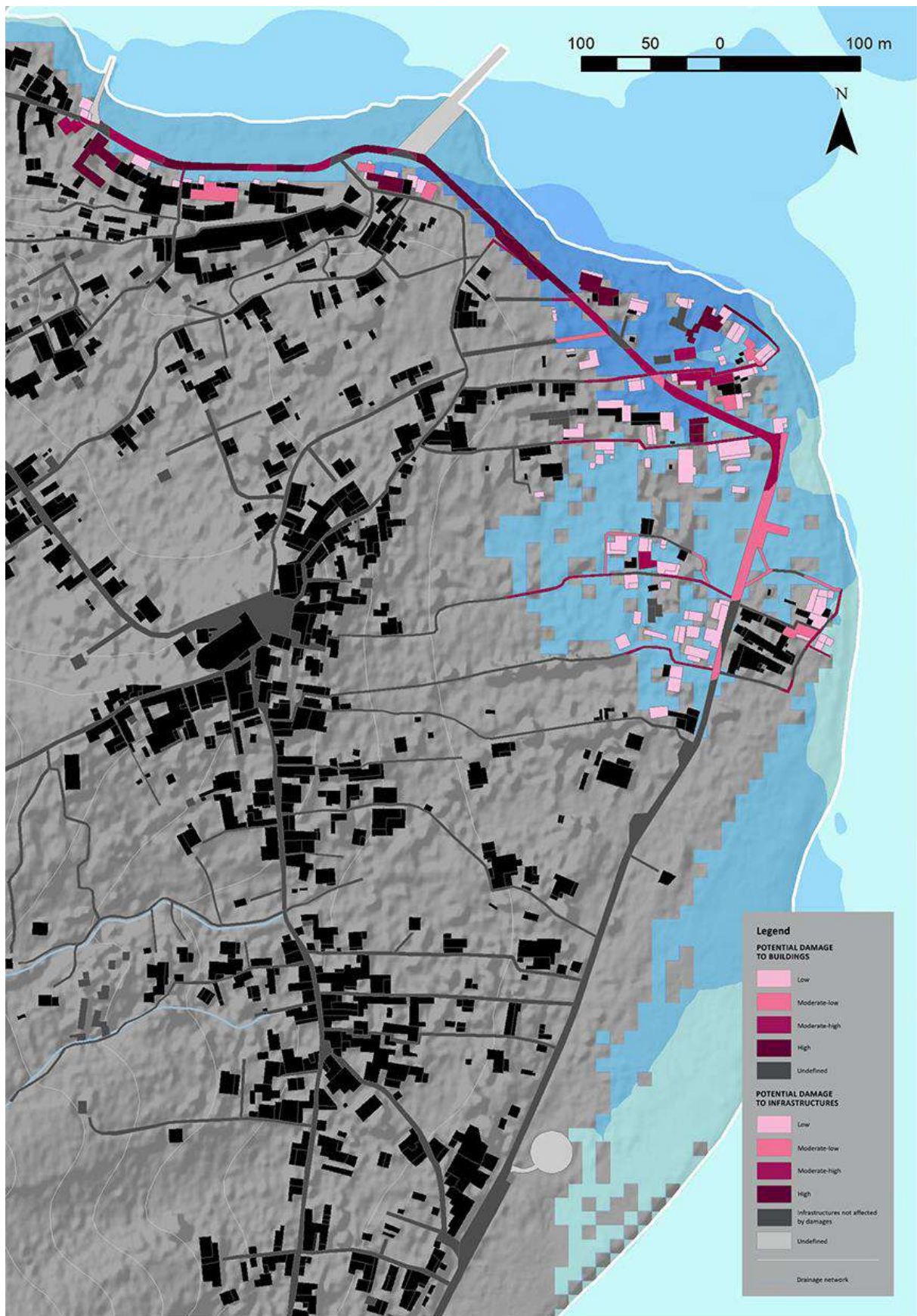
Stromboli Map 27a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to hot rock avalanches (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 27b – Potential damage to land uses exposed to hot rock avalanches (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

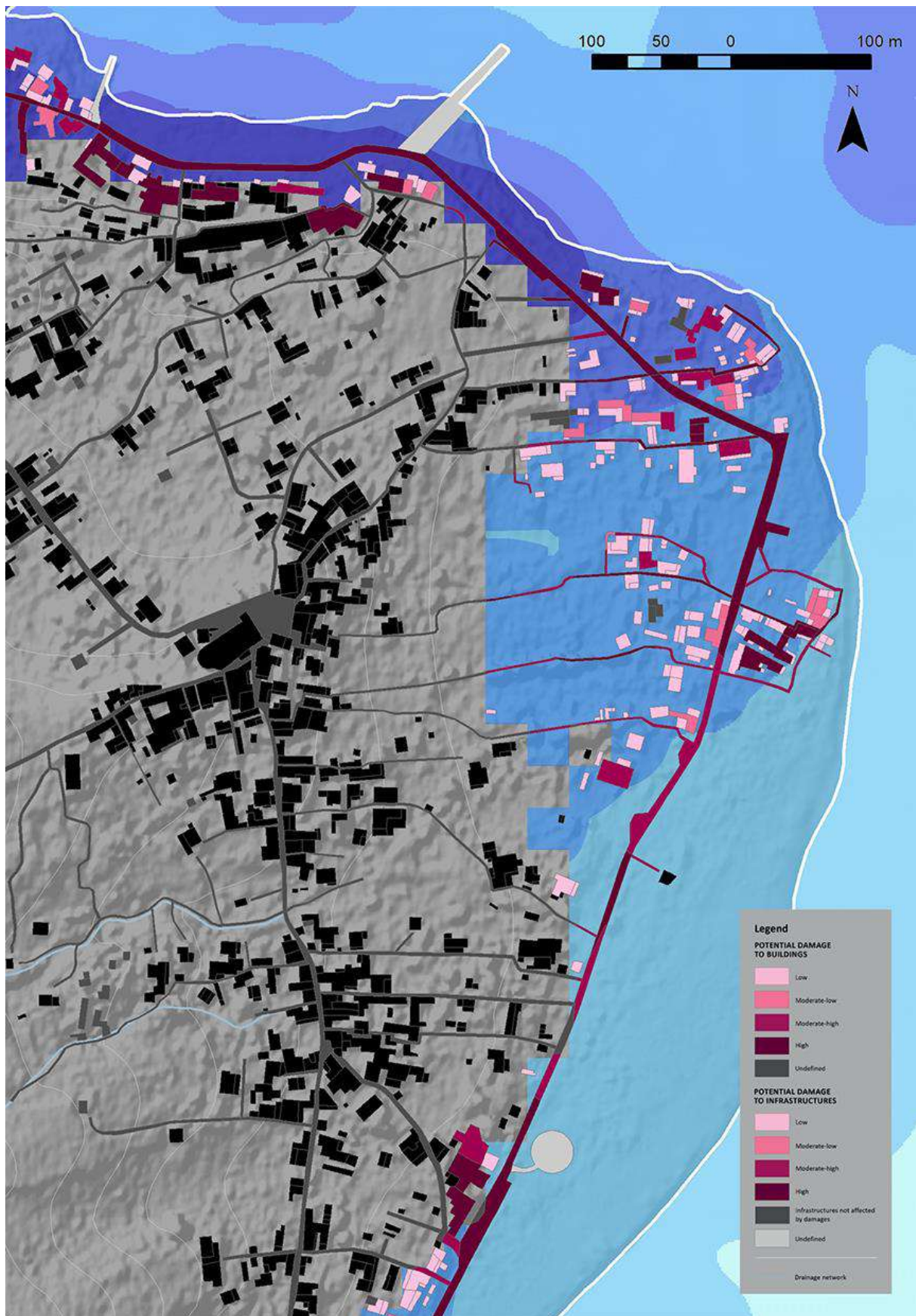


Stromboli Map 28a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 28b – Potential damage to land uses exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

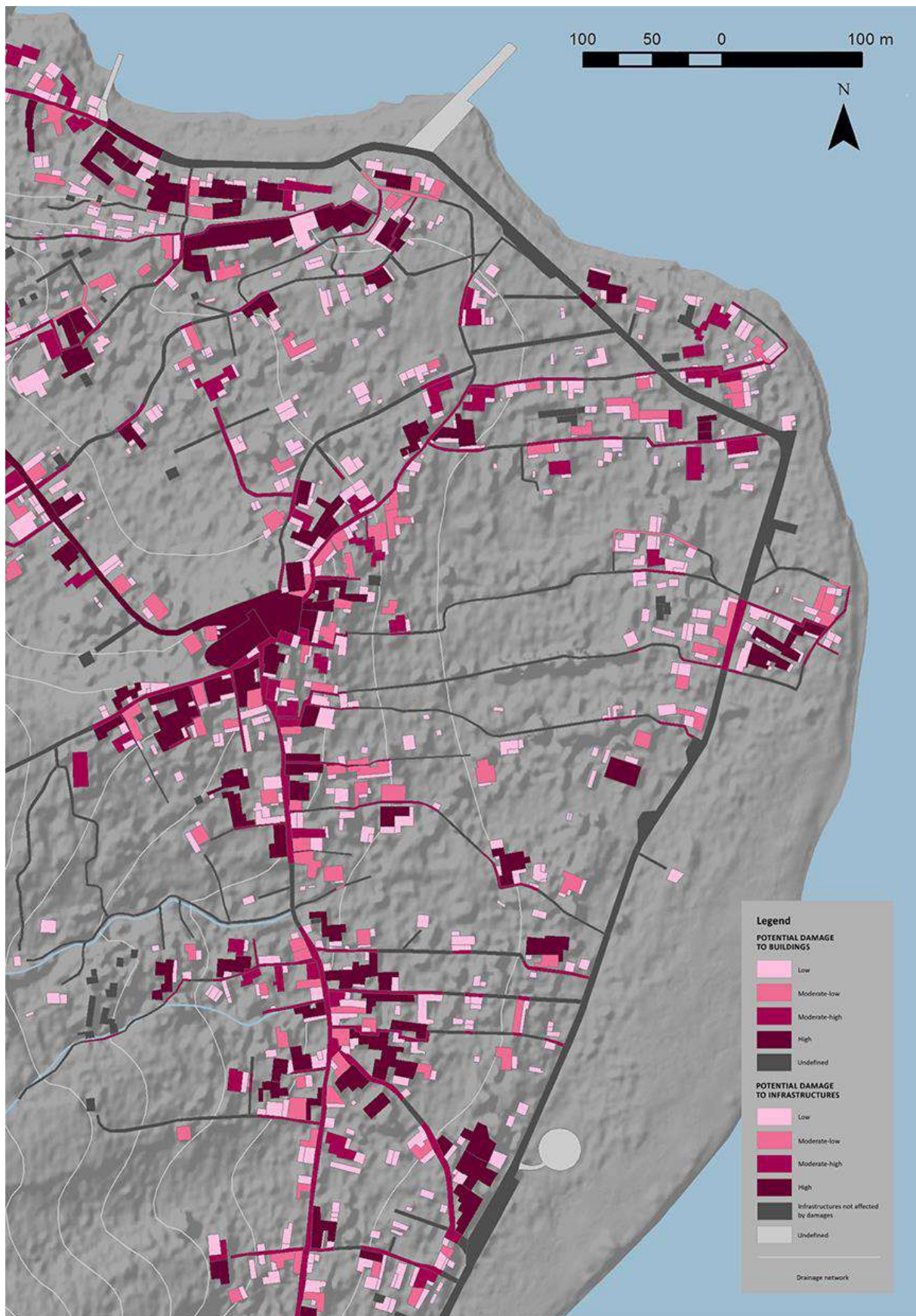


Stroboli Map 29a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to tsunamis (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³) (Stroboli village).
 In the figure, a detail of the original map is reported.



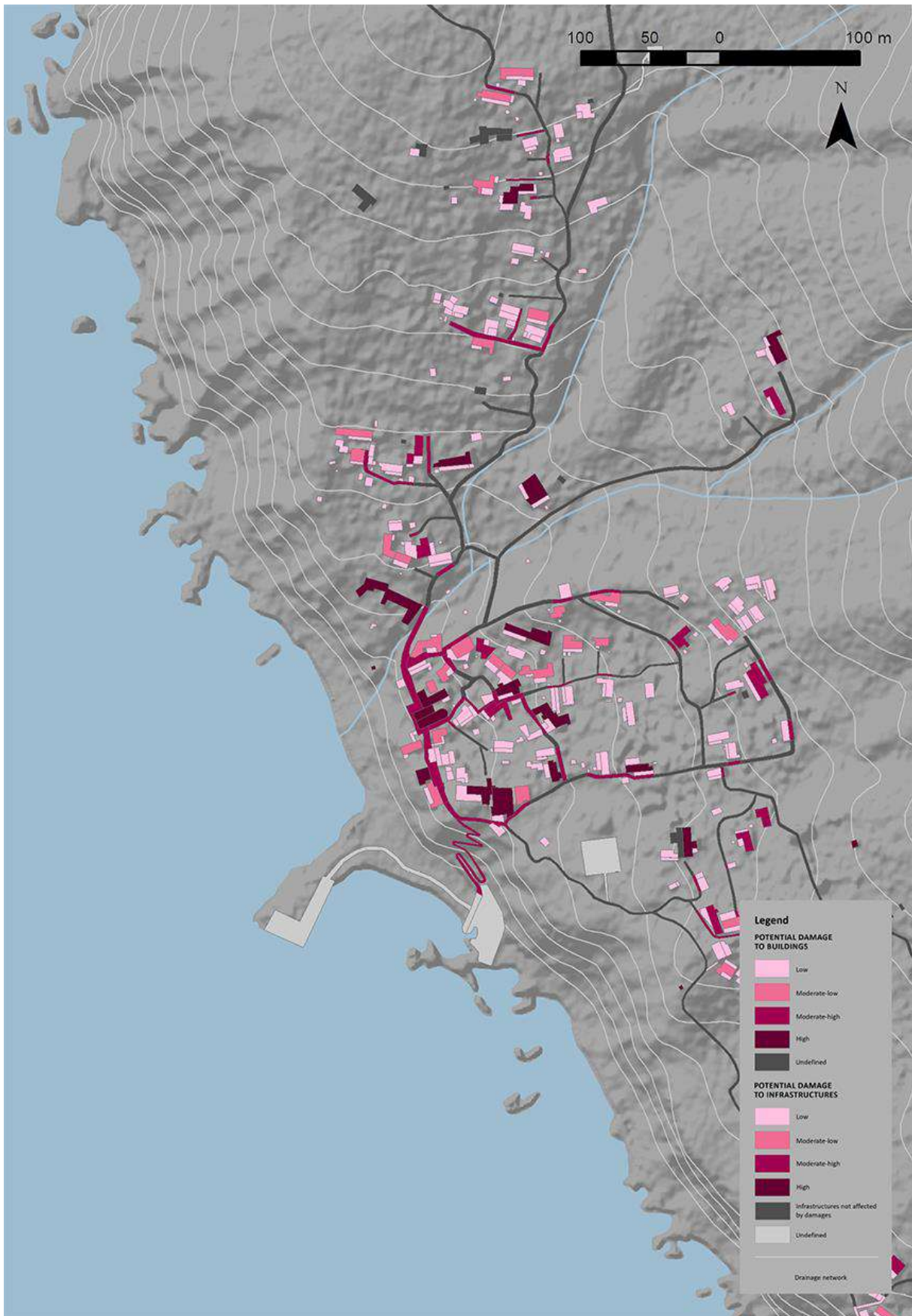
Stromboli Map 29b – Potential damage to land uses exposed to tsunamis (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



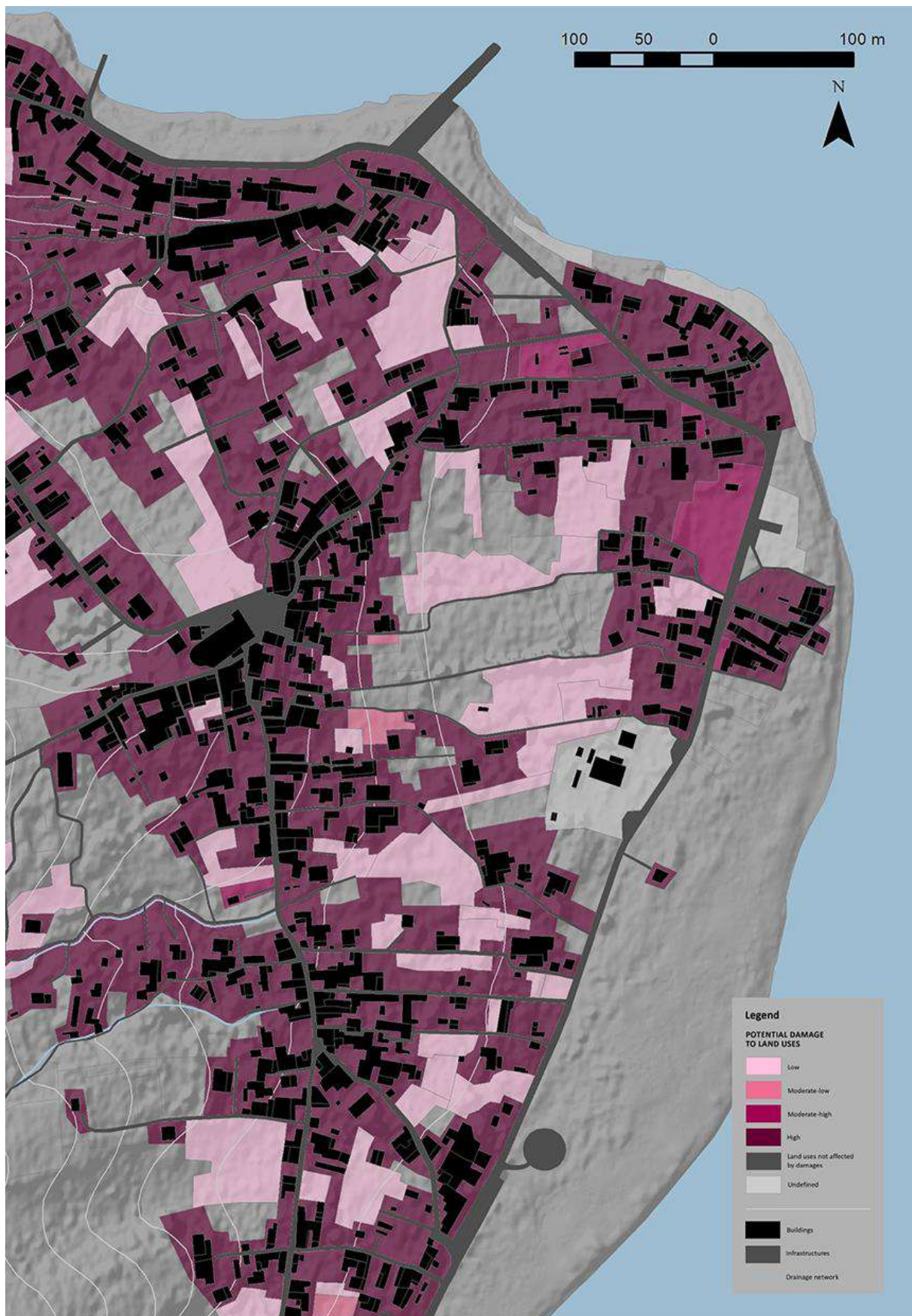
Stromboli Map 30a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earthquakes (expected scenario) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



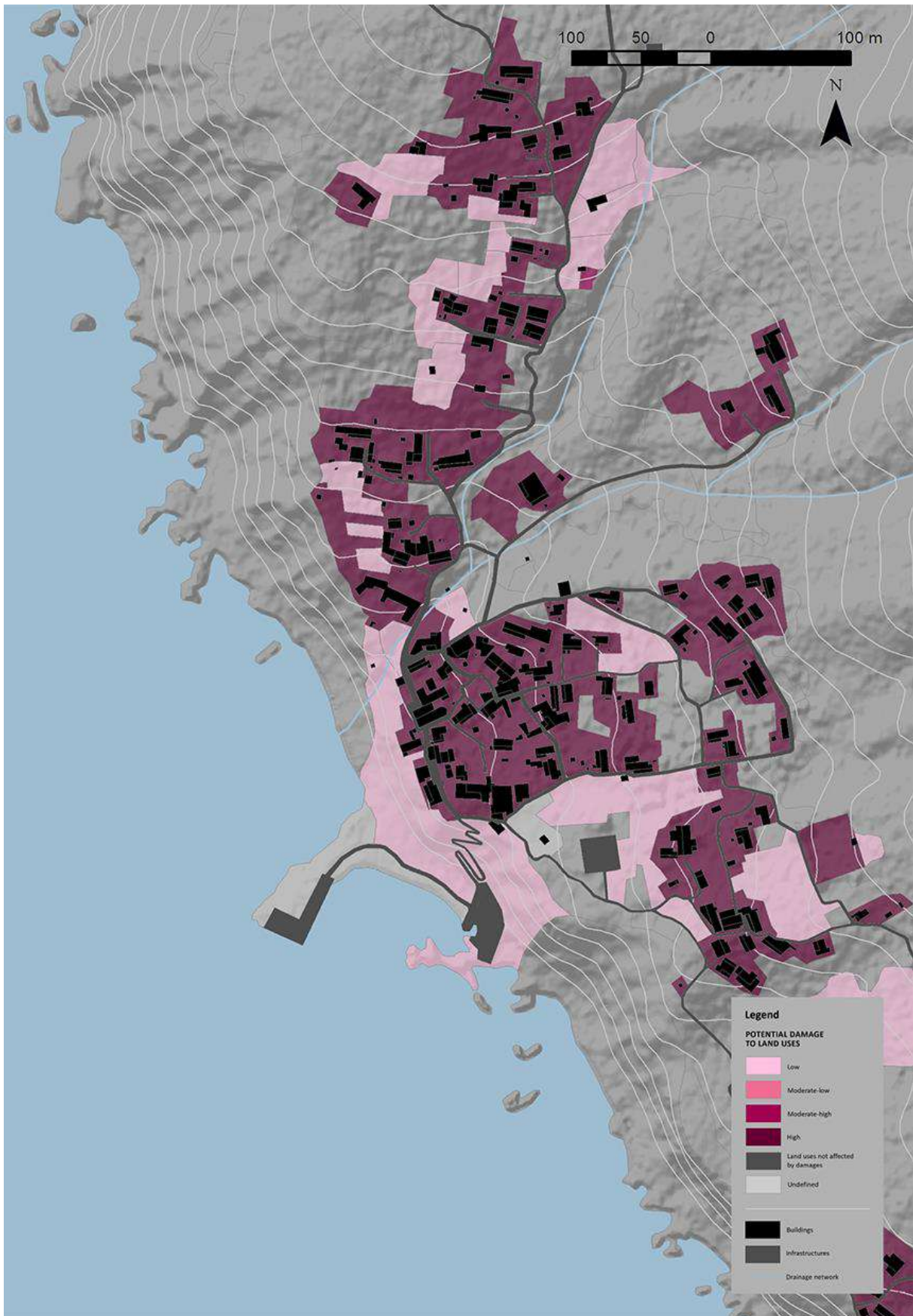
Stromboli Map 30a – Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earthquakes (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 30b – Potential damage to land uses exposed to earthquakes (expected scenario) (Stromboli village).

In the figure, a detail of the original map is reported.



Stromboli Map 30b – Potential damage to land uses exposed to earthquakes (expected scenario) (Ginostra village).

In the figure, a detail of the original map is reported.

8. RESULTS

8.1 Results of real estate physical vulnerability

8.1.1 Physical vulnerability in Ricasoli and Stromboli

The physical vulnerability results obtained from the application of the previously described methodology are summarized in the following tables. The values, that are calculated in absolute terms (i.e. number of buildings, meters of infrastructures, hectares of land uses) and percentage, express the vulnerability degree of the elements considering the different risks in Ricasoli (Table 133; Table 134; Table 135) and Stromboli (Table 136; Table 137; Table 138).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 44 vulnerable buildings in Ricasoli: 2% is in V2 class, 48% in V3 class while 50% in V4 class. Otherwise, if earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 44 vulnerable buildings as before: 2% is in V3 class while 98% in V4 class. Therefore, V2 class decreases of 100%, V3 class decreases of 95% while V4 class increases of 96% from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 49 vulnerable buildings in Ricasoli: 47% is in V3 class while 53% in V4 class.

PHYSICAL VULNERABILITY								
<i>Buildings: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 vulnerable buildings	0	0	1	2	21	48	22	50
Earth slides (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 vulnerable buildings	0	0	0	0	1	2	43	98
Earth falls (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 49 vulnerable buildings	0	0	0	0	23	47	26	53

Table 133 – Vulnerable buildings to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by vulnerability classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of vulnerable buildings).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 3.892 m of vulnerable infrastructures in Ricasoli: 18% is in V3 class while 82% in V4 class. Otherwise, if

earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 3.892 m of vulnerable infrastructures as before: 100% is in V4 class. Therefore, V3 class decreases of 100% while V4 class increases of 21% from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 2.348 m of vulnerable infrastructures in Ricasoli: 36% is in V3 class while 64% in V4 class.

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Infrastructures: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m vulnerable infrastructures	0	0	0	0	687	18	3.205	82
Earth slides (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m vulnerable infrastructures	0	0	0	0	0	0	3.892	100
Earth falls (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
2.348 m vulnerable infrastructures	0	0	0	0	849	36	1.499	64

Table 134 – Vulnerable infrastructures to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by vulnerability classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of vulnerable infrastructures).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 39 ha of vulnerable land uses in Ricasoli: 3% is in V1 class, 46% in V2 class, 38% in V3 class while 13% in V4 class. Otherwise, if earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 39 ha of vulnerable land uses as before: 3% is in V2 class, 46% in V3 class while 51% in V4 class. Therefore, V1 class decreases of 100%, V2 class decreases of 94%, V3 class increases of 20% while V4 class increases of 300% from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 8 ha of vulnerable land uses in Ricasoli: 25% is in V2 class, 62% in V3 class while 13% in V4 class.

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Land uses: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
39 ha vulnerable land uses	1	3	18	46	15	38	5	13
Earth slides (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%

39 ha vulnerable land uses	0	0	1	3	18	46	20	51
Earth falls (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha vulnerable land uses	0	0	2	25	5	62	1	13

Table 135 – Vulnerable land uses to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by vulnerability classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of vulnerable land uses).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 16 vulnerable buildings: 44% is in V3 class while 56% in V4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 68 vulnerable buildings in Stromboli: 15% is in V1 class, 19% in V2 class, 26% in V3 class while 40% in V4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 135 vulnerable buildings: 50% is in V1 class, 47% in V2 class while 3% in V3 class. In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more vulnerable buildings equal to 310: 40% is in V1 class, 57% in V2 class while 3% in V3 class. Therefore, V1 class increases of 87%, V2 class increases of 175% while V3 class increases of 125% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 2.198 vulnerable buildings in Stromboli: 47% is in V1 class while 53% in V2 class.

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Buildings: Stromboli</i>								
Cliff retreats (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 16 vulnerable buildings	0	0	0	0	7	44	9	56
Hot rock avalanches (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 68 vulnerable buildings	10	15	13	19	18	26	27	40
Tsunamis (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 135 vulnerable buildings	67	50	64	47	4	3	0	0
Tsunamis (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 310 vulnerable buildings	125	40	176	57	9	3	0	0

Earthquakes (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 2.198 vulnerable buildings	1.029	47	1169	53	0	0	0	0

Table 136 – Vulnerable buildings to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by vulnerability classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of vulnerable buildings).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 302 m of vulnerable infrastructures: 25% is in V3 class while 75% in V4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 4.761 m of vulnerable infrastructures in Stromboli: 26% is in V2 class, 60% in V3 class while 14% in V4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 1.620 m of vulnerable infrastructures: 3% is in V1 class, 29% in V2 class, 60% in V3 class while 8% in V4 class. In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more vulnerable infrastructures equal to 3.484 m: 4% is in V2 class, 38% in V3 class while 58% in V4 class. Therefore, V1 class decreases of 100%, V2 class decreases of 70%, V3 class increases of 36% while V4 class increase of 1.424% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 9.808 m of vulnerable infrastructures in Stromboli: 3% is in V2 class while 97% in V3 class.

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Infrastructures: Stromboli</i>								
Cliff retreats (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
302 m vulnerable infrastructures	0	0	0	0	74	25	228	75
Hot rock avalanches (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
4.761 m vulnerable infrastructures	0	0	1.247	26	2.843	60	671	14
Tsunamis (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
1.620 m vulnerable infrastructures	52	3	470	29	965	60	133	8
Tsunamis (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.484 m vulnerable infrastructures	0	0	142	4	1.315	38	2.027	58

Earthquakes (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
9.808 m vulnerable infrastructures	0	0	262	3	9.546	97	0	0

Table 137 – Vulnerable infrastructures to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by vulnerability classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of vulnerable infrastructures).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 8 ha of vulnerable land uses: 13% is in V2 class, 13% in V3 class while 74% in V4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 86 ha of vulnerable land uses in Stromboli: 16% is in V1 class, 41% in V2 class, 36% in V3 class while 7% in V4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 13 ha of vulnerable land uses: 38% is in V1 class, 31% in V2 class while 31% in V3 class. In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more vulnerable land uses equal to 23 ha: 4% is in V1 class, 22% in V2 class, 52% in V3 class while 22% in V4 class. Therefore, V1 class decreases of 80%, V2 class increases of 25%, V3 class increases of 200% while V4 class increase of an infinite value from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 64 ha of vulnerable land uses in Stromboli: 31% is in V2 class while 69% in V3 class.

PHYSICAL VULNERABILITY <i>Land uses: Stromboli</i>								
Cliff retreats (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha vulnerable land uses	0	0	1	13	1	13	6	74
Hot rock avalanches (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
86 ha vulnerable land uses	14	16	35	41	31	36	6	7
Tsunamis (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
13 ha vulnerable land uses	5	38	4	31	4	31	0	0
Tsunamis (worst case scenario)	V1		V2		V3		V4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
23 ha vulnerable land uses	1	4	5	22	12	52	5	22

Earthquakes (expected scenario)	V1		V2		V3		V4	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
64 ha vulnerable land uses	0	0	20	31	44	69	0	0

Table 138 – Vulnerable land uses to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by vulnerability classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of vulnerable land uses).

8.1.2 Methodological limits

The methodology, used to assess the physical vulnerability of buildings, infrastructures and land uses, is affected by some limits. These ones influence the correctness of results and are closely related to some factors listed below.

Reduction scale: it varies between 1:10.000, 1:5.000 and 1:2.000 according to the surface extension of case studies and typology of cartographic representation.

The reduction scale considerably influenced the detail of preliminary analyses that were functional to the resistance assessment of exposed elements. The maps, produced using the territorial approach to the urban and regional planning and design (i.e. historical evolution of urban and extra-urban settlement, restoration or remodelling of buildings, multi-temporal analysis of land use, territorial heritage), were created simplifying the digital procedure. Although the simplifications were useful to have an acceptable cartographic rendering, however they implied a certain margin of error (e.g. perimeter of buildings, length of infrastructures, areal extension of properties, etc.).

Completeness and accuracy of data: linked to the territorialist maps, building-sheet and infrastructure-sheet.

The digital procedure depended not only on the interpretative skills of the author but also on the resolution of the available images. If the most recent orthophotos (i.e. OFC 1974_10K, owned by DST-UNIFI; OFC 1978_10k and OFC 2015_2k owned by Tuscany Region) and PLEIADÉS-1 satellite images (i.e. PLEIADÉS-1 2018 and PLEIADÉS-1 2019, owned by DST-UNIFI) are characterized by an high or very high level of detail, the ancient IGMI-G.A.I. orthophotos (OFC 1954_10k, owned by DST-UNIFI) are characterized by a lower quality following the orthorectification process. Therefore, some mistakes were probably made during the reproduction of buildings, infrastructures and land uses.

Another factor that influenced the completeness and accuracy of the digital procedure is the use of outdated CTR. Both Tuscany Region (CTR 2010_10k) and Sicilian Region (CTR 2013_10k) Technical Maps are particularly old and without many information about the most recent buildings and infrastructures. Consequently it was necessary to update the CTR using information obtained through the most recent orthophotos and field surveys data.

The building-sheets were created prior to the field surveys, intersecting two pre-existing models (i.e. AeDES and DST-UNIFI sheets). These models, used to analyse buildings at local scale, are particularly detailed and require specific information case by case basis. Therefore, some simplifications were carried out to adapt the model to the reduction scale and large amount of

elements in order to create new survey sheets. Furthermore, the survey sheet were slightly modified during field surveys, according to operational needs and contest peculiarities.

In the absence of pre-existing models, the infrastructure-sheets were created using the empirical approach and the expert judgment. Consequently, the collected data on infrastructures are less than those ones collected on buildings.

In situ data collection: carried out through expeditious field surveys.

The short time available and large amount of elements influenced the structure of survey sheets. Survey sheets are synthetic because they contain the proper information for preliminary analyses and resistance assessment of the elements at risk.

During field surveys it was difficult to collect detailed information on all buildings and adjacent areas because of private properties. Thus, it was impossible to accurately assess their resistance and vulnerability.

Correspondence: between different classifications of vulnerable elements.

Since the constructive and compositional characteristics of the elements at risk are different from place to place, it was not possible to find a perfect match between the elements reported in the bibliography and the analysed elements. Therefore, the classifications of building, infrastructure and land use typologies were carried out looking for a correspondence with the bibliographic ones, in order to apply the reference methodologies for the resistance and physical vulnerability assessment. This procedure inexorably implied a certain margin of error.

8.2 Risk perception results

8.2.1 Risk perception in Ricasoli and Stromboli

The preliminary results of risk perception obtained from the application of the previously described methodology are summarized in the following tables. The values, that are calculated in absolute terms (i.e. number of interviewees and number of people who answered the survey) and percentage, express the perception degree of inhabitants and tourists, considering the different risks in Ricasoli (Table 139) and Stromboli (Table 140; Table 141).

In Ricasoli, 6 inhabitants were interviewed and 100% of them has a high landslide risk perception (without distinguishing the type of phenomenon) (Ricasoli Map 17).

RISK PERCEPTION <i>Inhabitants: Ricasoli</i>										
Landslide risk	Low		Moderate-low		Moderate-high		High		n.d.	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 6 inhabitants interviewed	0	0	0	0	0	0	6	100	0	0

Table 139 – Vulnerable interviewees to landslide risk in Ricasoli, divided by perception classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of interviewees).

In Stromboli, 20 inhabitants were interviewed.

Between them, 15% of inhabitants has a low landslide risk perception (without distinguishing the type of phenomenon), 50% of them has a high risk perception while 35% doesn't give any answer about it (Stromboli Map 23a).

Moreover, 60% of inhabitants has a moderate-high volcanic risk perception (also in this case without distinguishing the type of phenomenon) while 40% of them has a high risk perception (Stromboli Map 23b).

Furthermore, 15% of inhabitants has a moderate-low tsunami risk perception, 30% of them has a moderate-high risk perception, 45% of them has a high risk perception while 10% doesn't give any answer about it (Stromboli Map 23c).

Additionally, 25% of inhabitants has a low seismic risk perception, 25% of them has a moderate-low risk perception, 35% of them has a moderate-high risk perception while 15% doesn't give any answer about it (Stromboli Map 23d).

The landslide risk perception is quite uneven: some inhabitants has got a high risk perception and they describe very well the multi-risk scenario on the island (relating landslide risk to volcanic and tsunami risk), some others do not perceive any landslide risk and they don't mention it.

The most of inhabitants has got a high or moderate-high volcanic risk perception, also considering that the two paroxysmal events occurred shortly before the interviews. Stromboli inhabitants personally experienced the 3rd July and 28th August 2019 explosions, and also they had previous knowledge of volcanic phenomena by direct experience and oral transmission indeed.

The tsunami risk perception is high or moderate-high and even those who don't have specific knowledge of it are aware of the probability of occurrence of a 2002-like event: the tsunami of 30th December 2002 and the assistance operations of National Civil Protection during the emergency phase increased local population awareness.

The seismic risk perception is quite low and the perceived seismicity tends to be associated with the volcanic activity.

RISK PERCEPTION <i>Inhabitants: Stromboli</i>										
Landslide risk	High		Moderate-low		Moderate-high		High		n.d.	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 20 inhabitants interviewed	3	15	0	0	0	0	10	50	7	35
Volcanic risk	High		Moderate-low		Moderate-high		High		n.d.	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 20 inhabitants interviewed	0	0	0	0	12	60	8	40	0	0
Tsunami risk	High		Moderate-low		Moderate-high		High		n.d.	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%

n. 20 inhabitants interviewed	0	0	3	15	6	30	9	45	2	10
Seismic risk	High		Moderate-low		Moderate-high		High		n.d.	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 20 inhabitants interviewed	5	25	5	25	7	35	0	0	3	15

Table 140 – Vulnerable interviewees to landslide, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by perception classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of interviewees).

Furthermore, almost 100 surveys filled out by tourists were collected in Stromboli.

Only 8% of tourists is aware that landslides can occur (without distinguishing the type of phenomenon) while 92% is not. At the same time 20% of them knows about past landslides, 27% doesn't know, 12% is unsure and 41% has not answered about it.

Moreover, 80% of tourists is aware that volcanic events can occur (without distinguishing the type of phenomenon) while 20% is not. At the same time 88% of them knows about past explosions, 5% doesn't know, 4% is unsure and 3% has not answered about it.

Only 2% of tourists is aware that tsunamis can occur while 98% is not. At the same time 23% of them knows about past tsunamis, 29% doesn't know, 12% is uncertain and 36% has not answered about it.

Regarding the seismic events, 13% of tourists is aware that they can occur while the 87% is not. At the same time 20% of them knows about past events, 22% doesn't know, 20% is uncertain and 38% has not answered about it.

The most of tourists has got a high volcanic risk perception, also considering that the two paroxysmal events occurred shortly before the interviews. Some of them, who stayed for more than two days on the island, personally experienced the 3rd July and 28th August 2019 explosions while some others, who stayed only for few ours, were aware of the events because of the media communication after the event occurrence. Furthermore, long-term tourists linked the explosions to wildfire triggering, that is what really happened from the 3rd of July to the beginning of September.

Instead the landslide, tsunami and seismic risk perception is moderate-low and the most of tourists either are not aware of the probability of occurrence or, if they are, they show uncertainties of their own knowledge of it.

KNOWLEDGE OF RISK: Tourists: Stromboli						
Landslide risk	Most frequent events on the island		Knowledge of the past events that occurred on the island			
	yes (%)	no (%)	yes (%)	no (%)	vaguely (%)	n.d. (%)
n. 100 tourists who answered the questionnaire	8	92	20	27	12	41

Volcanic risk	Most frequent events on the island		Knowledge of the past events that occurred on the island			
	yes (%)	no (%)	yes (%)	no (%)	vaguely (%)	n.d. (%)
n. 100 tourists who answered the questionnaire	80	20	88	5	4	3
Tsunami risk	Most frequent events on the island		Knowledge of the past events that occurred on the island			
	yes (%)	no (%)	yes (%)	no (%)	vaguely (%)	n.d. (%)
n. 100 tourists who answered the questionnaire	2	98	23	29	12	36
Seismic risk	Most frequent events on the island		Knowledge of the past events that occurred on the island			
	yes (%)	no (%)	yes (%)	no (%)	vaguely (%)	n.d. (%)
n. 100 tourists who answered the questionnaire	13	87	20	22	20	38

Table 141 – Vulnerable people to landslide, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk who filled out surveys in Stromboli, divided by perception classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of interviewees).

The fields of interest concern knowledge of the most frequent natural events on the island and knowledge of the past events that occurred.

8.2.2 Methodological limits

The methodology, used to assess the risk perception is affected by some limits. These ones influence the correctness of results and are closely related to some factors listed below.

Sample consistence: numerically small both in case of semi-structured interviews and surveys.

In Ricasoli it was difficult to interview the inhabitants because the residents are not much more than 40 today.

In Stromboli both inhabitants and tourists were not particularly willing to answer the questions because of a matter of distrust and time available. However, it must be consider that the social research was conducted immediately after the paroxysmal event of August 2019, in a moment of generalized tension and difficulty.

The sample is quite small both in Ricasoli and Stromboli so it was not possible to carry out a complete survey that covered all age-classes and job-classes (for interviews) or types of tourism (for surveys). Therefore, the available data did not allow to perform complete statistical analyses.

Sample extension: not homogeneous both in case of semi-structured interviews and surveys.

The social research was not carried out uniformly on the areas because of the short time available. In Ricasoli the interviews were carried out primarily in the historical centre, not considering the neighboring areas in the open countryside. In Stromboli both interviews and surveys were carried out primarily in the historical centre and near the main port of the island.

Timeframe for the social research: that was carried out in September 2019.

The social research was concluded within a few days, according to the short time available. Hence it represents a methodological limit, especially for the Stromboli case study: both interviews and surveys were carried out immediately after the 3rd July and 28th August 2019 explosions so the answers were conditioned by the volcanic events.

8.3 Results of real estate exposure

8.3.1 Exposure in Ricasoli and Stromboli

The exposure results obtained from the application of the previously described methodology are summarized in the following tables. The values, that are calculated in absolute terms (i.e. number of buildings, meters of infrastructures, hectares of land uses) and percentage, express the exposure of the elements considering the different risks in Ricasoli (Table 142; Table 143; Table 144) and Stromboli (Table 145; Table 146; Table 147).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario or worst case scenario, there are overall 44 exposed buildings in Ricasoli: 78% is in E1 class, 2% in E2 class, 2% in E3 class while 18% in E4 class.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 49 exposed buildings in Ricasoli: 72% is in E1 class, 4% in E2 class, 4% in E3 class while 20% in E4 class.

EXPOSURE								
<i>Buildings: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 exposed buildings	34	78	1	2	1	2	8	18
Earth slides (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 exposed buildings	34	78	1	2	1	2	8	18
Earth falls (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 49 exposed buildings	35	72	2	4	2	4	10	20

Table 142 – Exposed buildings to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by exposure classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of exposed buildings).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario or worst case scenario, there are overall 3.892 m of exposed infrastructures in Ricasoli: 86% is in E1 class, 4% in E3 class while 10% in E4 class.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 2.348 m of exposed infrastructures in Ricasoli: 64% is in E1 class, 11% is in E3 class while 25% in E4 class.

EXPOSURE <i>Infrastructures: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m exposed infrastructures	3.369	86	0	0	155	4	368	10
Earth slides (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m exposed infrastructures	3.369	86	0	0	155	4	368	10
Earth falls (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
2.348 m exposed infrastructures	1.498	64	0	0	269	11	581	25

Table 143 – Exposed infrastructures to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by exposure classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of exposed infrastructures).

In case of earth slides, if they occur according to the expected scenario or worst case scenario, there are overall 39 ha of exposed land uses in Ricasoli: 71% is in E1 class, 13% in E2 class, 13% in E3 class while 3% in E4 class.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 8 ha of exposed land uses in Ricasoli: 25% is in E2 class, 12,5% in E3 class while 62,5% in E4 class.

EXPOSURE <i>Land uses: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
39 ha exposed land uses	28	71	5	13	5	13	1	3
Earth slides (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
39 ha exposed land uses	28	71	5	13	28	71	5	13
Earth falls	E1		E2		E3		E4	

(worst case scenario)	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha exposed land uses	0	0	2	25	1	12,5	5	62,5

Table 144 – Exposed land uses to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by exposure classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of exposed infrastructures).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 16 exposed buildings in Stromboli: 38% is in E1 class, 6% in E2 class, 6% in E3 class while 50% in E4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 68 exposed buildings in Stromboli: 60% is in E1 class, 9% in E2 class, 10% in E3 class while 21% in E4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 135 exposed buildings: 57% is in E1 class, 16% in E2 class, 8% in E3 class while 19% in E4 class. In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more exposed buildings equal to 310: 62% is in E1 class, 11% in E2 class, 6% in E3 class while 21% in E4 class. Therefore, E1 class increases of 147%, E2 class increases of 59%, E3 class increases of 82% while E4 increase of 160% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 2.198 exposed buildings in Stromboli: 65% is in E1 class, 10% in E2 class, 8% in E3 class while 17% in E4 class.

EXPOSURE								
<i>Buildings: Stromboli</i>								
Cliff retreats (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 16 exposed buildings	6	38	1	6	1	6	8	50
Hot rock avalanches (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 68 exposed buildings	41	60	6	9	7	10	14	21
Tsunamis (expected scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 135 exposed buildings	77	57	22	16	11	8	25	19
Tsunamis (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 310 exposed buildings	190	62	35	11	20	6	65	21
Earthquakes	E1		E2		E3		E4	

(expected scenario)	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 2.198 exposed buildings	1.426	65	220	10	170	8	382	17

Table 145 – Exposed buildings to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by exposure classes and expressed in integer numbers and percentages (compared to the total number of exposed buildings).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 302 m of exposed infrastructures in Stromboli: 73% is in E1 class, 25% in E3 class while 2% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 4.761 m of exposed infrastructures in Stromboli: 90% is in E1 class, 9% in E3 class while 1% is undefined. Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 1.620 m of exposed infrastructures: 40% is in E3 class, 48% in E4 class while 12% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more exposed infrastructures equal to 3.484 m: 4% is in E1 class, 44% in E3 class, 43% in E4 class while 9% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). Therefore, E1 class increases of an infinite value, E3 class increase of 141% while E4 class increase of 91% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 9.808 m of exposed infrastructures in Stromboli: 3% is in E1 class, 87% in E3 class, 7% in E4 class while 3% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

EXPOSURE										
<i>Infrastructures: Stromboli</i>										
Cliff retreats (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
302 m exposed infrastructures	220	73	0	0	76	25	0	0	6	2
Hot rock avalanches (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
4.761 m exposed infrastructures	4.289	90	0	0	425	9	0	0	47	1
Tsunamis (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
1.620 m exposed infrastructures	0	0	0	0	640	40	779	48	201	12
Tsunamis (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.484 m exposed infrastructures	154	4	0	0	1.543	44	1.485	43	302	9
Earthquakes	E1		E2		E3		E4		n.d.	

(expected scenario)	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
9.808 m exposed infrastructures	301	3	0	0	8.569	87	676	7	262	3

Table 146 – Exposed infrastructures to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by exposure classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of exposed infrastructures).

Regarding the cliffs retreat at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 8 ha of exposed land uses: 37,5% is in E1 class while 62,5% in E4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 86 ha of exposed land uses in Stromboli: 67% is in E1 class while 33% in E4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 13 ha of exposed land uses: 8% is in E1 class, 4% in E2 class, 84% in E4 class while 4% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more exposed land uses equal to 23 ha: 13% is in E1 class, 4% in E2 class, 78% in E4 class while 4% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). Therefore, E1 class increases of 200%, E2 class increases of 100% while E4 class increase of 73%.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 64 ha of exposed land uses in Stromboli: 29% is in E1 class, 2% in E2 class, 1% in E3 class, 66% in E4 class while 2% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

EXPOSURE <i>Land uses: Stromboli</i>										
Cliff retreats (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha exposed land uses	3	37,5	0	0	0	0	5	62,5	0	0
Hot rock avalanches (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
86 ha exposed land uses	58	67	0	0	0	0	28	33	0	0
Tsunamis (expected scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
13 ha exposed land uses	1	8	0,5	4	0	0	11	84	0,5	4
Tsunamis (worst case scenario)	E1		E2		E3		E4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
23 ha exposed land uses	3	13	1	4	0	0	19	78	1	4
Earthquakes	E1		E2		E3		E4		n.d.	

(expected scenario)	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
64 ha exposed land uses	18,5	29	1	2	0,5	1	43	66	1	2

Table 147 – Exposed land uses to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by exposure classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of exposed land uses).

8.3.2 Methodological limits

The methodology, used to assess the exposure of buildings, infrastructures and land uses, is affected by some limits. These ones influence the correctness of results and are closely related to some factors listed below.

Completeness and accuracy of data: related to the availability of cadastral data, OMI market values, OMI average agricultural values and construction costs.

Since it was not possible to find cadastral divisions of buildings and lands, the exposure of properties was quantified allowing merges between two or more buildings and two or more contiguous lands. Therefore, the exposure values were approximate because the economic value was considerably overestimated where the merging process was done.

If buildings are defined by the number of units, infrastructures and land uses are defined by meters (m) and hectares (ha) respectively: in addition to not having the cadastral division of lands which are useful to quantify the number of properties exposed at risk, it was difficult to identify the correct toponyms which are useful to quantify the exact number of infrastructural segments.

Where it was not possible to find an OMI value or a specific construction cost, it was not possible to assess the real estate exposure (e.g. helipads, ports, industrial areas, landfills, artificial rocks, etc.)

Correspondence: between different classifications of exposed elements.

Since the OMI values are divided into homogeneous typological classes throughout Italy, it was not possible to find a perfect match between the ISTAT elements and the analysed elements. Therefore, the classifications of building, infrastructure and land use typologies were carried out looking for a correspondence with the ISTAT ones, in order to have reliable OMI values and assess their exposure. Without any correspondence it was necessary to use the synthetic-comparative approach that made possible to relate the OMI values of some real estates to the values of some others, thanks to their similarities (e.g. functional characteristics, location, etc.). This procedure inevitably implied a certain margin of error.

Amount of economic value: related to the nature of the exposed real estate.

Usually historical, cultural or naturalistic real estates are not easily related to an OMI value because they are usually not for sale. The restoration time or restoration costs should be considered if they are destroyed. Therefore, they were assigned an inestimable value which places them in the highest exposure class (e.g. cliffs that are exposed to landslide risk).

8.4 Results of real estate potential damage

8.4.1 Potential damage in Ricasoli and Stromboli

The potential damage results obtained from the application of the previously described methodology are summarized in the following tables. The values, that are calculated in absolute terms (i.e. number of buildings, meters of infrastructures, hectares of land uses) and percentage, express both the monetary damage and the damage degree to the elements considering the different risks in Ricasoli (Table 148; Table 149; Table 150; Table 151; Table 152) and Stromboli (Table 153; Table 154; Table 155; Table 156; Table 157).

POTENTIAL DAMAGE						
<i>Buildings, infrastructures, land uses: Ricasoli</i>						
Risks	Buildings		Infrastructures		Land uses	
	€	n.	€	m	€	ha
Earth slides (expected scenario)	10.102.778	44	287.371	3.892	532.372	39
Earth slide (worst case scenario)	14.144.258	44	359.859	3.892	675.637	39
Earth falls (worst case scenario)	13.746.896	49	339.615	2.348	177.162	8

Table 148 – Monetary damage to the elements (buildings, infrastructures, land uses) exposed to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, expressed in integer numbers, meters, hectares and euros.

POTENTIAL DAMAGE									
<i>Buildings, infrastructures, land uses: Ricasoli</i>									
Earth slides (expected scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	225.994	34	301.796	1	1.405.804	3	8.169.183	6
	Infrastructures	110.451	-	29.068	-	3.633	-	144.219	-
	Land uses	71.665	-	302.236	-	40.848	-	117.624	-
Earth slides (worst case scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	316.762	34	0	0	958.756	2	12.868.740	8
	Infrastructures	112.171	-	0	-	40.695	-	206.993	-
	Land uses	114.922	-	139.961	-	274.538	-	146.216	-
Earth falls (worst case scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	444.488	35	611.748	2	2.333.977	5	10.356.683	7
	Infrastructures	53.105	-	38.602	-	20.366	-	227.542	-

	Land uses	12.397	-	71.100	-	10.297	-	83.367	-
--	------------------	--------	---	--------	---	--------	---	--------	---

Table 149 – Monetary damage to the elements (buildings, infrastructures, land uses) exposed to earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by damage classes and expressed in integer number and euros (compared to the total number of potentially damaged elements).

In case earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 44 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 10.102.778 € in Ricasoli: 77% is in D1 class, 2% in D2 class, 7% in D3 class while 14% in D4 class. Otherwise, if earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 44 vulnerable buildings as before but the economic damage is equal to 14.144.258 €: 77% is in D1 class, 5% in D3 class while 18% in D4 class. Therefore, D1 class remains unchanged, D2 class decreases of 100%, D3 class decreases of 33% while D4 class increases of 33% from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 49 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 13.746.896 € in Ricasoli: 72% is in D1 class, 4% in D2 class, 10% in D3 class while 14% in D4 class.

POTENTIAL DAMAGE								
<i>Buildings: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 potentially damaged buildings	34	77	1	2	3	7	6	14
Earth slides (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 44 potentially damaged buildings	34	77	0	0	2	5	8	18
Earth falls (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 49 potentially damaged buildings	35	72	2	4	5	10	7	14

Table 150 – Potentially damaged buildings by earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by damage classes and expressed in integer number and percentages (compared to the total number of potentially damaged buildings).

In case earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 3.892 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 287.371 € in Ricasoli: 87% is in D1 class, 4% in D2 class while 9% in D4 class. Otherwise, if earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 3.892 m of potentially damaged infrastructures as before but the economic damage is equal to 359.859 €: 87% is in D1 class, 4% in D3 class while 9% in D4 class. Therefore, D1 class remains unchanged, D2 decreases of 100%, D3 increases of 907% while D4 class increases of 4% from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 2.348 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 339.615 € in Ricasoli: 64% is in D1 class, 8% in D2 class, 3% in D3 class while 25% in D4 class.

POTENTIAL DAMAGE <i>Infrastructures: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m potentially damaged infrastructures	3.369	87	141	4	14	0	368	9
Earth slides (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.892 m potentially damaged infrastructures	3.369	87	0	0	141	4	382	9
Earth falls (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
2.348 m potentially damaged infrastructures	1.498	64	191	8	78	3	581	25

Table 151 – Potentially damaged infrastructures by earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by damage classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of potentially damaged infrastructures).

In case earth slides, if they occur according to the expected scenario, there are overall 39 ha of potentially damaged land uses equal to an economic damage of 532.372€ in Ricasoli: 71% is in D1 class, 23% in D2 class, 3% in D3 class while 3% in D4 class. Otherwise, if earth slides occur according the worst case scenario, there are overall 39 ha of potentially damaged land uses as before but the economic damage is equal to 675.637 €: 71% is in D1 class, 10% in D2 class, 16% in D3 class while 3% in D4 class. Therefore, D1 remains unchanged, D2 class decreases of 56%, D3 class increases of 500% while D4 remains unchanged from the expected scenario to the worst case scenario.

In case earth falls occur according to the worst case scenario, there are overall 8 ha of potentially damaged land uses in Ricasoli: 62% is in D1 class, 25% in D2 class while 13% in D4 class.

POTENTIAL DAMAGE <i>Land uses: Ricasoli</i>								
Earth slides (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
39 ha potentially damaged land uses	28	71	9	23	1	3	1	3
Earth slides	D1		D2		D3		D4	

(worst case scenario)	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
39 ha potentially damaged land uses	28	71	4	10	6	16	1	3
Earth falls (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha potentially damaged land uses	5	62	2	25	0	0	1	13

Table 152 – Potentially damaged land uses by earth slide and earth fall risk in Ricasoli, divided by damage classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of potentially damaged land uses).

POTENTIAL DAMAGE <i>Buildings, infrastructures, land uses: Stromboli</i>						
Risks	Buildings		Infrastructures		Land uses	
	€	n.	€	m	€	ha
Cliff retreats (expected scenario)	40.394.398	16	28.346	302	41.150.643	8
Hot rock avalanches (expected scenario)	32.546.493	68	245.547	4.761	95.647.710	86
Tsunamis (expected scenario)	22.209.854	135	412.896	1.620	28.955.146	13
Tsunamis (worst case scenario)	69.892.584	310	1.146.297	3.484	73.146.356	23
Earthquakes (expected scenario)	484.812.835	2.198	2.486.945	9.808	12.323.757	64

Table 153 – Monetary damage to the elements (buildings, infrastructures, land uses) exposed to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, expressed in integer numbers, meters, hectares and euros.

POTENTIAL DAMAGE <i>Buildings, infrastructures, land uses: Stromboli</i>									
Cliff retreats (expected scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	145.599	6	595.124	2	1.040.086	2	38.613.589	6
	Infrastructures	7.630	-	0	-	17.856	-	2.861	-
	Land uses	17.748	-	579	-	13.407	-	41.118.908	-
Hot rock avalanches (expected scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	1.772.847	50	1.342.986	5	2.254.528	5	27.176.132	8
	Infrastructures	122.970	-	21.619	-	100.958	-	0	-
	Land uses	95.536.991	-	21.656	-	12.044	-	77.019	-
Tsunamis (expected scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.

ELEMENTS	Buildings	4.296.048	113	2.160.959	9	2.282.114	5	13.470.733	8
	Infrastructures	0	-	54.523	-	209.793	-	148.580	-
	Land uses	28.750.294	-	11.902	-	14.579	-	178.371	-
Tsunamis (worst case scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	6.865.272	238	6.758.358	24	8.409.189	19	47.859.766	29
	Infrastructures	5.649	-	10.015	-	287.200	-	843.434	-
	Land uses	72.484.558	-	2.113	-	25.180	-	634.505	-
Earthquakes (expected scenario)		D1		D2		D3		D4	
		€	n.	€	n.	€	n.	€	n.
ELEMENTS	Buildings	4.5136.537	1.646	71.419.320	270	49.665.806	110	318.591.172	172
	Infrastructures	7.716	-	64.851	-	2.184.550	-	229.828	-
	Land uses	4.115.881	-	177.13	-	35.623	-	8.154.540	-

Table 154 – Monetary damage to the elements (buildings, infrastructures, land uses) exposed to cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by damage classes and expressed in integer number and euros (compared to the total number of potentially damaged elements).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 16 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 40.394.398 €: 37,5% is in D1 class, 12,5% in D2 class, 12,5% in D3 class while 37,5% in D4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 68 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 32.546.493 € in Stromboli: 74% is in D1 class, 7% in D2 class, 7% in D3 class while 12% in D4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 135 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 22.209.854 €: 83% is in D1 class, 7% in D2 class, 4% in D3 class while 6% in D4 class. In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more potentially damaged buildings equal to 310 that correspond to an economic damage of 69.892.584 €: 77% is in D1 class, 8% in D2 class, 6% in D3 class while 9% in D4 class. Therefore, D1 class increases of 111%, D2 class increases of 167%, D3 class increases of 280% while D4 class increase of 263% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 2.198 potentially damaged buildings equal to an economic damage of 484.812.835 € in Stromboli: 75% is in D1 class, 12% in D2 class, 5% in D3 class while 8% in D4 class.

POTENTIAL DAMAGE <i>Buildings: Stromboli</i>									
Cliff retreats (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	

n. 16 potentially damaged buildings	6	37,5	2	12,5	2	12,5	6	37,5
Hot rock avalanches (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 68 potentially damaged buildings	50	74	5	7	5	7	8	12
Tsunamis (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 135 potentially damaged buildings	113	83	9	7	5	4	8	6
Tsunamis (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 310 potentially damaged buildings	238	77	24	8	19	6	29	9
Earthquakes (expected scenario)	D1		D2		D3		D4	
	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
n. 2.198 potentially damaged buildings	1.646	75	270	12	110	5	172	8

Table 155 – Potentially damaged buildings by cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by damage classes and expressed in integer number and percentages (compared to the total number of potentially damaged buildings).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 302 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 28.346 € in Stromboli: 72% is in D1 class, 23% in D3 class, 3% in D4 class while 2% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 4.761 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 245.547 € in Stromboli: 90% is in D1 class, 2% in D2 class, 7% in D3 class while 1% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 1.620 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 412.896 €: 17% is in D2 class, 50% in D3 class, 21% in D4 class while 12% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more potentially damaged infrastructures equal to 3.484 m that correspond to an economic damage of 1.146.297 €: 4% is in D1 class, 1% in D2 class, 30% in D3 class, 56% in D4 class while 9% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). Therefore, D1 class increases of an infinite value, D2 class decreases of 83%, D3 class increases of 32% while D4 class increase of 455% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 9.808 m of potentially damaged infrastructures equal to an economic damage of 2.486.945 € in

Stromboli: 3% is in D1 class, 3% in D2 class, 85% in D3 class, 6% in D4 class while 3% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

POTENTIAL DAMAGE <i>Infrastructures: Stromboli</i>										
Cliff retreats (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
302 m potentially damaged infrastructures	220	72	0	0	68	23	8	3	6	2
Hot rock avalanches (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
4.761 m potentially damaged infrastructures	4.289	90	103	2	322	7	0	0	47	1
Tsunamis (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
1.620 m potentially damaged infrastructures	0	0	280	17	791	50	348	21	201	12
Tsunamis (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
3.484 m potentially damaged infrastructures	154	4	49	1	1.048	30	1.931	56	302	9
Earthquakes (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%	<i>m</i>	%
9.808 m potentially damaged infrastructures	301	3	314	3	8.345	85	586	6	262	3

Table 156 – Potentially damaged infrastructures by cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by damage classes and expressed in meters and percentages (compared to the total meters of potentially damaged infrastructures).

Regarding the cliff retreats at Stromboli, if they occur according to the expected scenario, there are overall 8 ha of potentially damaged land uses equal to an economic damage of 41.150.643 € in Stromboli: 38% is in D1 class while 62% in D4 class.

In case of hot rock avalanches, if they occur according the expected scenario, there are overall 86 ha of potentially damaged land uses equal to an economic damage of 95.647.710 € in Stromboli: 98% is in D1 class, 1% in D2 class while 1% in D4 class.

Considering the tsunamis impacting the Stromboli coasts, if they occur according the expected scenario, there are overall 13 ha of potentially damaged land uses equal to an economic damage of 28.955.146: 77% is in D1 class, 4% in D2 class, 15% in D4 class while 4% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). In case tsunamis occur according the worst case scenario, there are more potentially damaged land uses equal to 23 ha that corresponds to an economic damage of 73.146.356 €: 70% is in D1 class, 4% in D2 class, 22% in D4 class while 4% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not). Therefore, D1 class increases of 60%, D2 class

decreases of 100%, D3 class increases of an infinite value while D4 class increase of 100% from the expected scenario to the worst case scenario.

Concerning earthquakes, if they occur according to the expected scenario, there are overall 64 ha of potentially damaged land uses equal to an economic damage of 12.323.757 € in Stromboli: 31% is in D1 class, 1% in D2 class, 2% in D3 class, 65% in D4 class while 2% is undefined (vulnerability is defined, exposure is not).

POTENTIAL DAMAGE <i>Land uses: Stromboli</i>										
Cliff retreats (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
8 ha potentially damaged land uses	3	38	0	0	0	0	5	62	0	0
Hot rock avalanches (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
86 ha potentially damaged land uses	84	98	1	1	0	0	1	1	0	0
Tsunamis (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
13 ha potentially damaged land uses	10	77	0,5	4	0	0	2	15	0,5	4
Tsunamis (worst case scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
23 ha potentially damaged land uses	16	70	0	0	1	4	5	22	1	4
Earthquakes (expected scenario)	D1		D2		D3		D4		n.d.	
	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%	<i>ha</i>	%
64 ha potentially damaged land uses	19	31	0,5	1	1	2	42	65	1	2

Table 157 – Potentially damaged land uses by cliff retreat, hot rock avalanche, tsunami and earthquake risk in Stromboli, divided by damage classes and expressed in hectares and percentages (compared to the total hectares of potentially damaged land uses).

8.4.2 Methodological limits

The methodology, used to assess the potential damage of buildings, infrastructures and land uses, is affected by some limits. These ones influence the correctness of results and are closely related to some factors listed below.

Completeness and accuracy of data: related to the availability of cadastral data, OMI market values, OMI average agricultural values and construction costs.

Since it was not possible to find cadastral divisions of buildings and lands, the potential damage of properties was quantified allowing merges between two or more buildings and two or more

contiguous lands. Therefore, the potential damage values were approximate because the economic value was considerably overestimated where the merging process was done.

If buildings are defined by the number of units, infrastructures and land uses are defined by meters (m) and hectares (ha) respectively: in addition to not having the cadastral division of lands which are useful to quantify the number of properties exposed at risk, it was difficult to identify the correct toponyms which are useful to quantify the exact number of infrastructural segments.

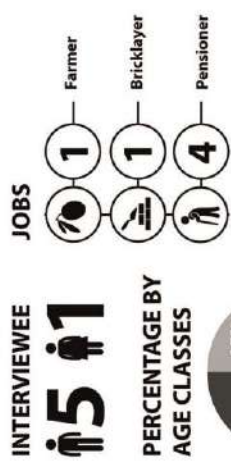
Where it was not possible to find an OMI value or a specific construction cost to assess the real estate exposure, it was neither possible to assess their potential damage (e.g. helipads, ports, industrial areas, landfills, artificial rocks, etc.).

Amount of economic value: related to the nature of the potentially damaged real estate.

Usually historical, cultural or naturalistic real estates are not easily related to an OMI value because they are usually not for sale. The restoration time or restoration costs should be considered if they are destroyed. Therefore, they were assigned an inestimable value which places them in the highest exposure and potential damage class.

RICASOLI

Risk perception: landslide risk



- LANDSLIDE RISK PERCEPTION**
- High awareness**
Clear and detailed informations about landslide risk in Ricasoli village
 - Moderate-high awareness**
Approximate informations about landslide risk in Ricasoli village
 - Moderate-low awareness**
Poor and chaotic informations about landslide risk in Ricasoli village
 - Low awareness**
Insufficient informations about landslide risk in Ricasoli village
 - Undefined**
No informations collected about landslide risk in Ricasoli village



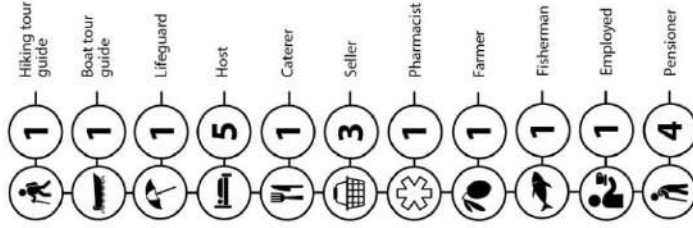
Ricasoli Map 17 – Ideogram of landslide risk perception (Ricasoli village).

STROMBOLI

Risk perception: *landslide risk*

INTERVIEWEE
14

JOB



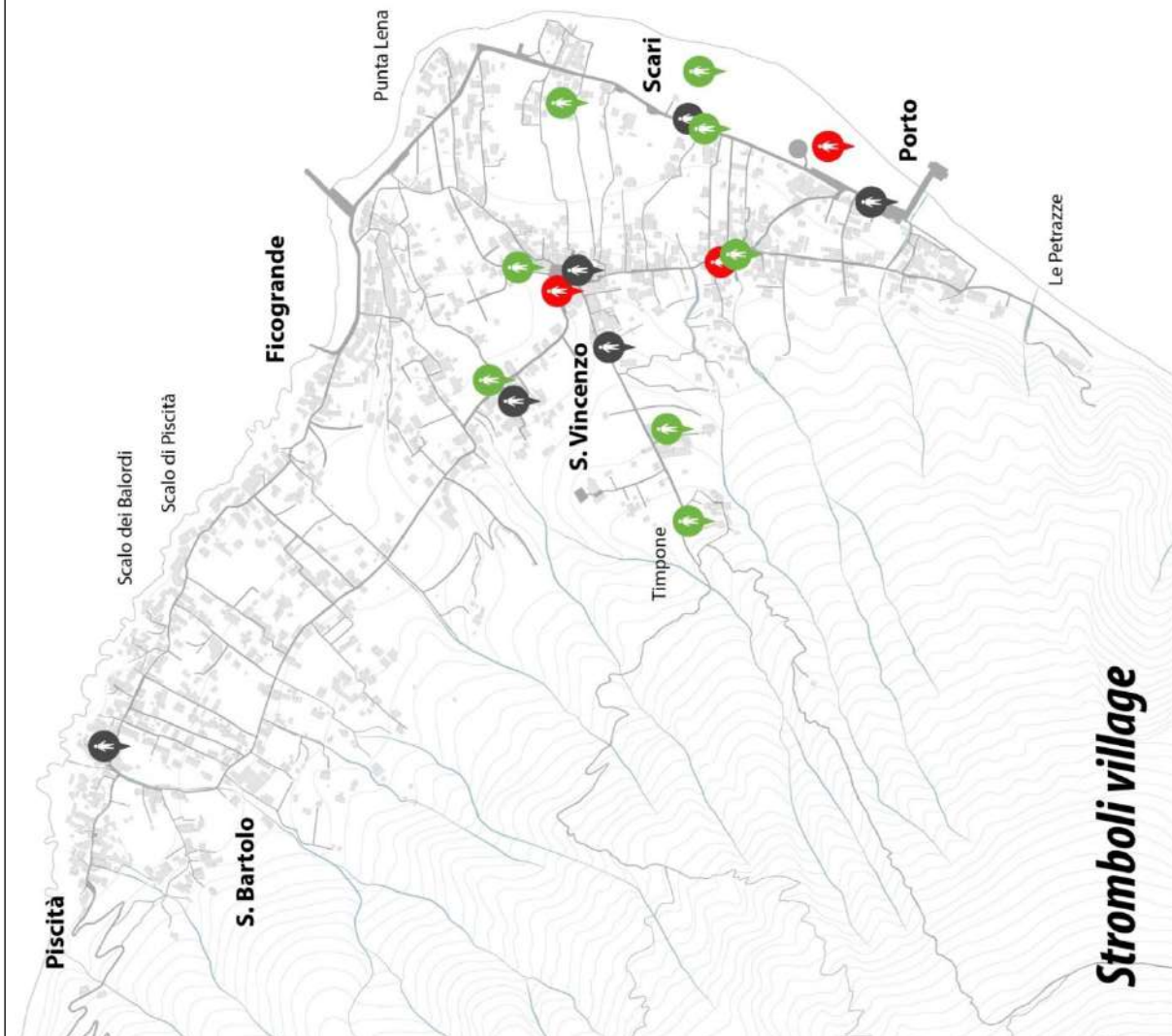
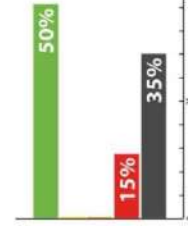
PERCENTAGE BY AGE CLASSES



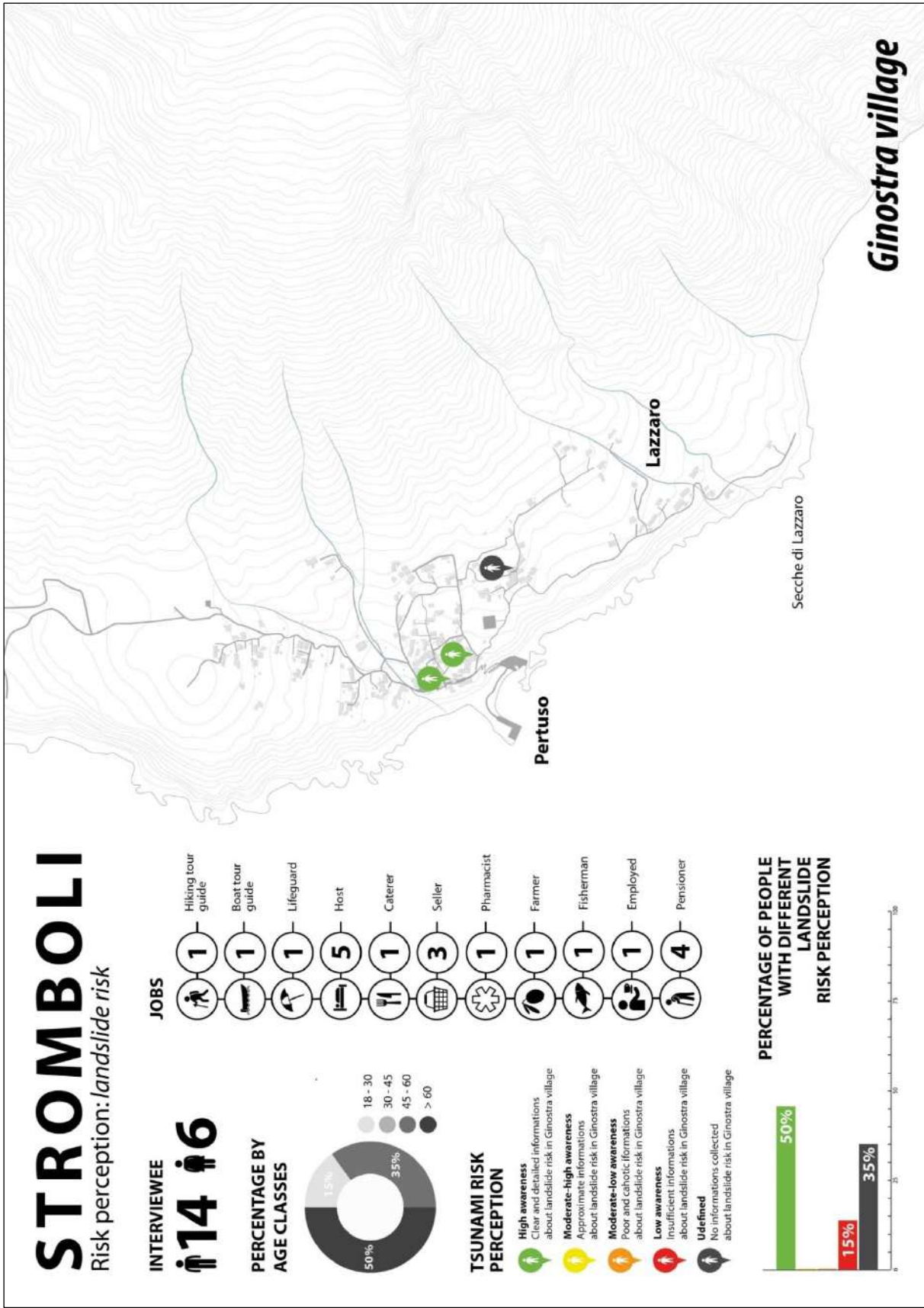
LANDSLIDE RISK PERCEPTION

- High awareness** (Green): Clear and detailed informations about landslide risk in Stromboli village
- Moderate-high awareness** (Yellow): Approximate informations about landslide risk in Stromboli village
- Moderate-low awareness** (Orange): Poor and chaotic informations about landslide risk in Stromboli village
- Low awareness** (Red): Insufficient informations about landslide risk in Stromboli village
- Undefined** (Grey): No informations collected about landslide risk in Stromboli village

PERCENTAGE OF PEOPLE WITH DIFFERENT LANDSLIDE RISK PERCEPTION



Stromboli Map 23a – Ideogram of landslide risk perception (Stromboli village).



Stromboli Map 23a – Ideogram of landslide risk perception (Ginostra village).

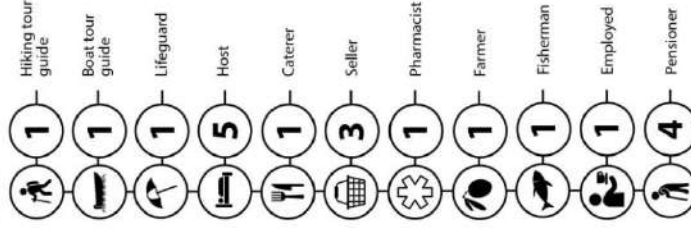
STROMBOLI

Risk perception: volcanic risk

INTERVIEWEE

14

JOB



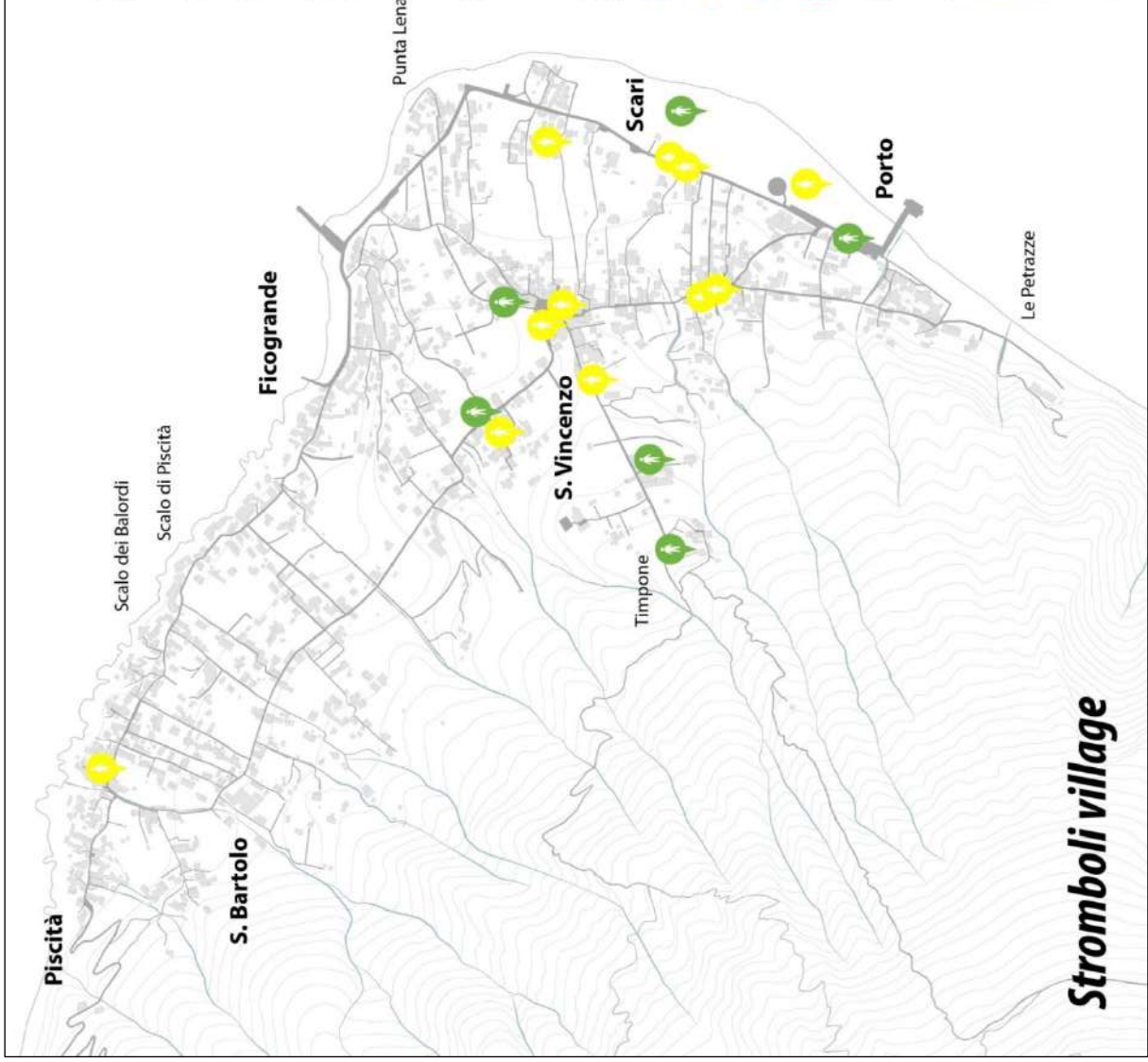
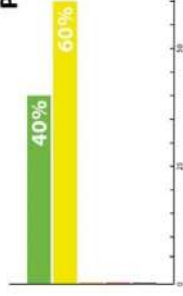
PERCENTAGE BY AGE CLASSES



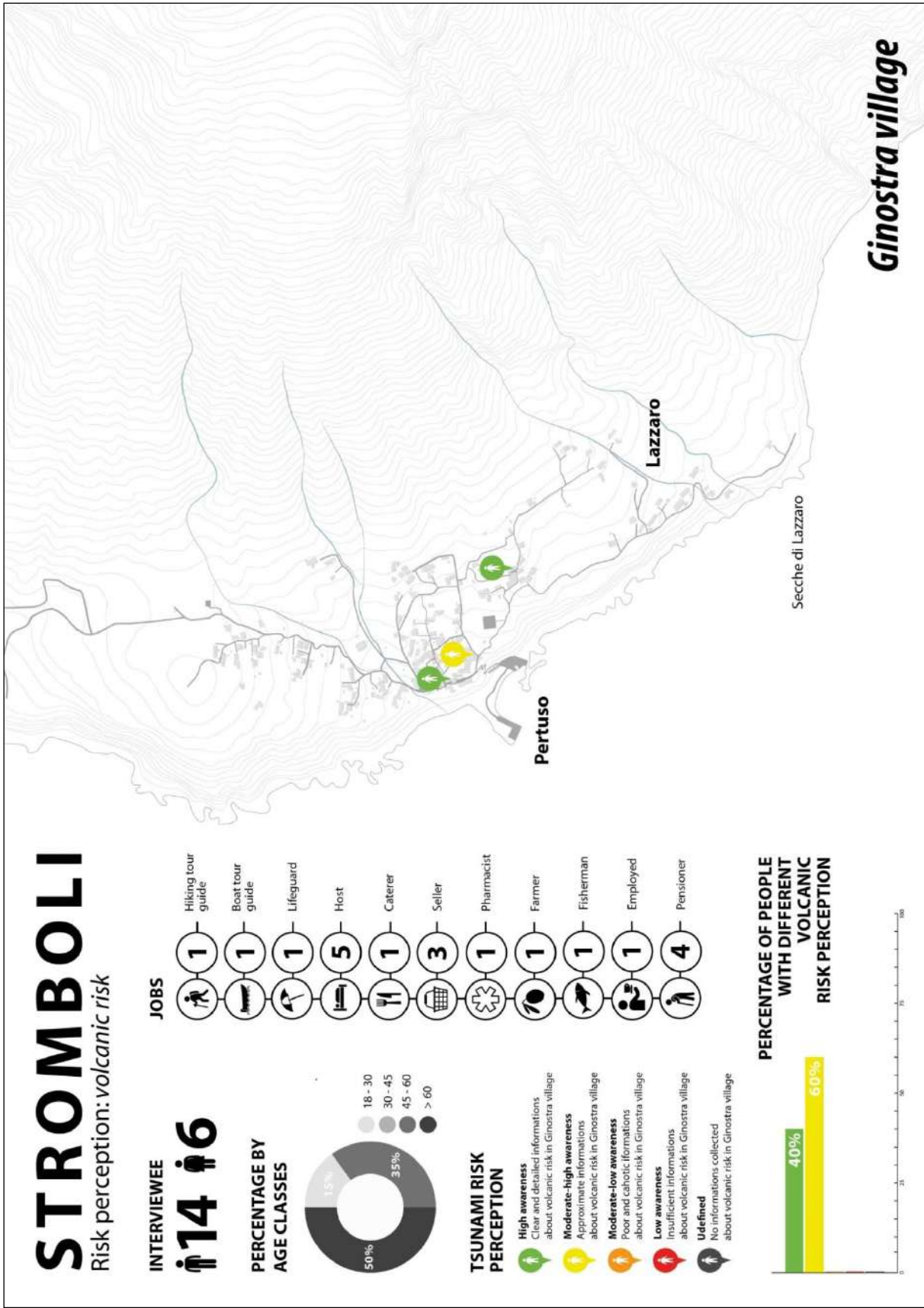
EARTHQUAKE RISK PERCEPTION



PERCENTAGE OF PEOPLE WITH DIFFERENT VOLCANIC RISK PERCEPTION



Stromboli Map 23b – Ideogram of volcanic risk perception (Stromboli village).



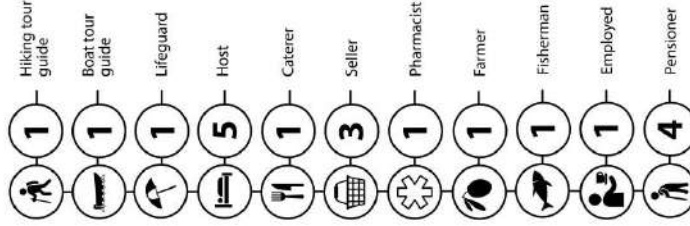
Stromboli Map 23b – Ideogram of volcanic risk perception (Ginostra village).

STROMBOLI

Risk perception: tsunami risk

INTERVIEWEE
14

JOB



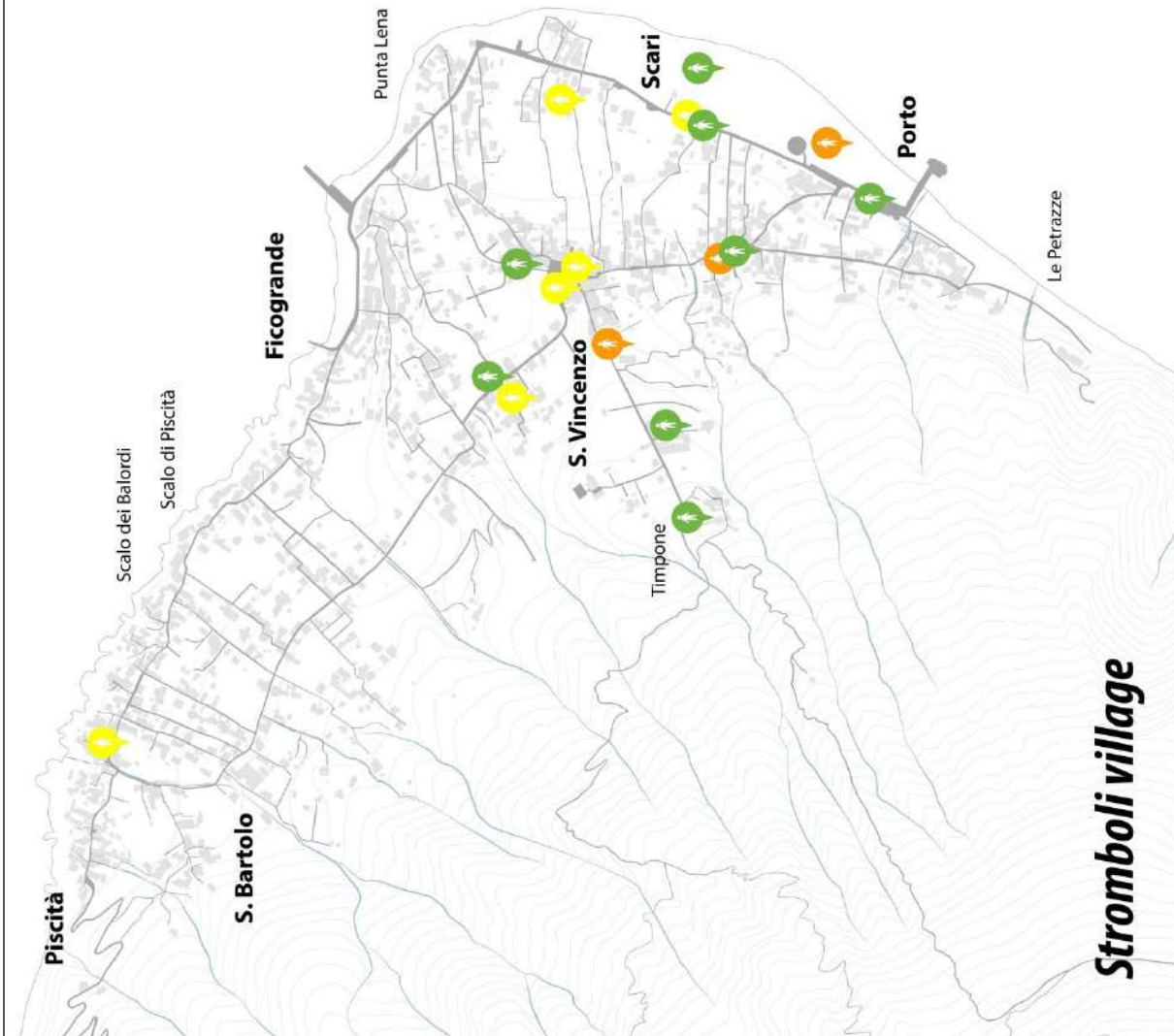
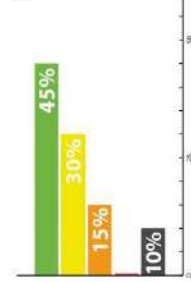
PERCENTAGE BY AGE CLASSES



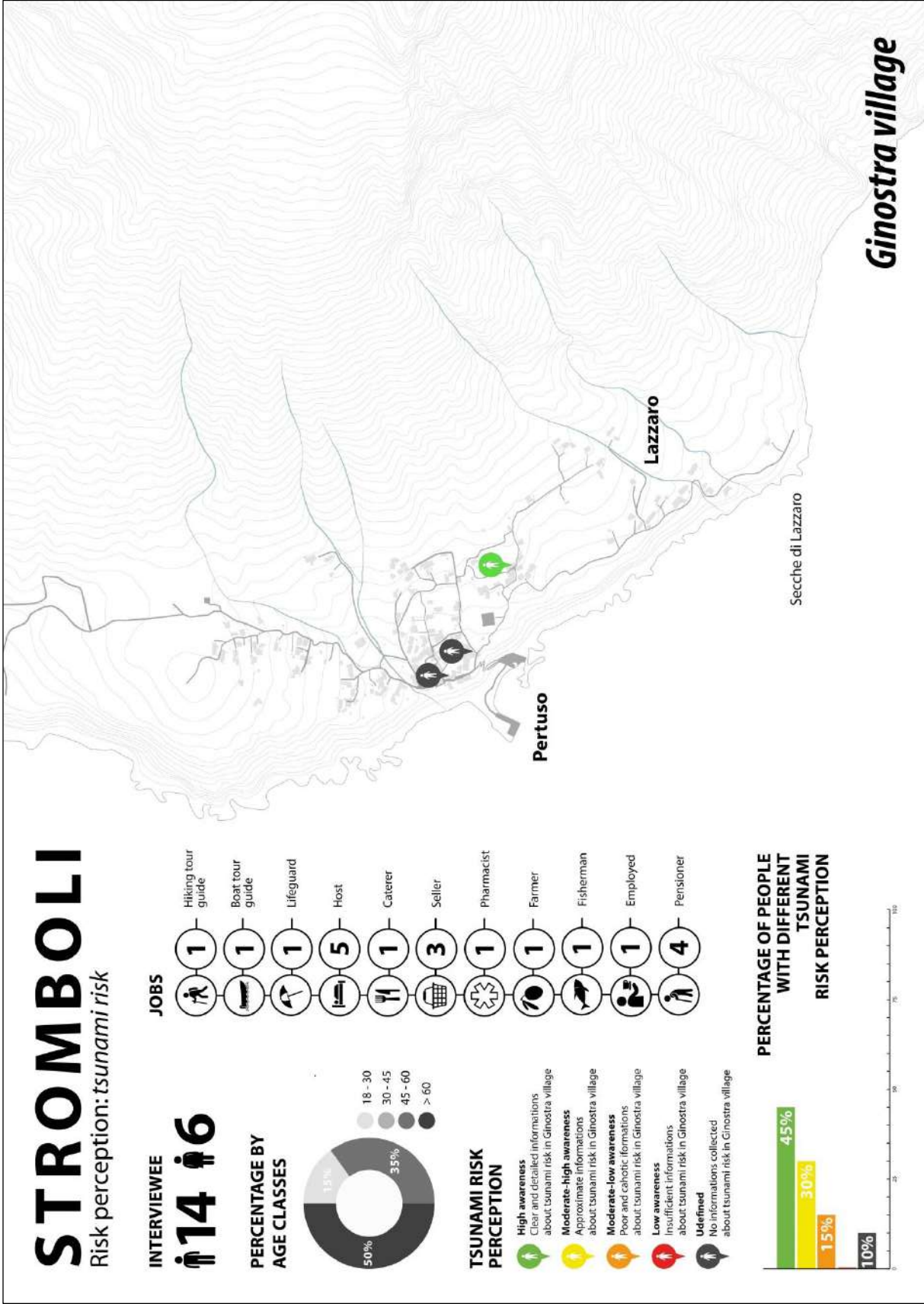
TSUNAMI RISK PERCEPTION

- High awareness** (Green): Clear and detailed informations about tsunami risk in Stromboli village
- Moderate-high awareness** (Yellow): Approximate informations about tsunami risk in Stromboli village
- Moderate-low awareness** (Orange): Poor and chaotic informations about tsunami risk in Stromboli village
- Low awareness** (Red): Insufficient informations about tsunami risk in Stromboli village
- Undefined** (Grey): No informations collected about tsunami risk in Stromboli village

PERCENTAGE OF PEOPLE WITH DIFFERENT TSUNAMI RISK PERCEPTION



Stromboli Map 23c – Ideogram of tsunami risk perception (Stromboli village).



Stromboli Map 23c – Ideogram of tsunami risk perception (Ginostra village).

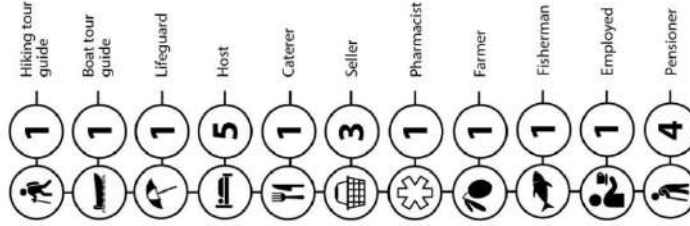
STROMBOLI

Risk perception: earthquake risk

INTERVIEWEE

14

JOBS



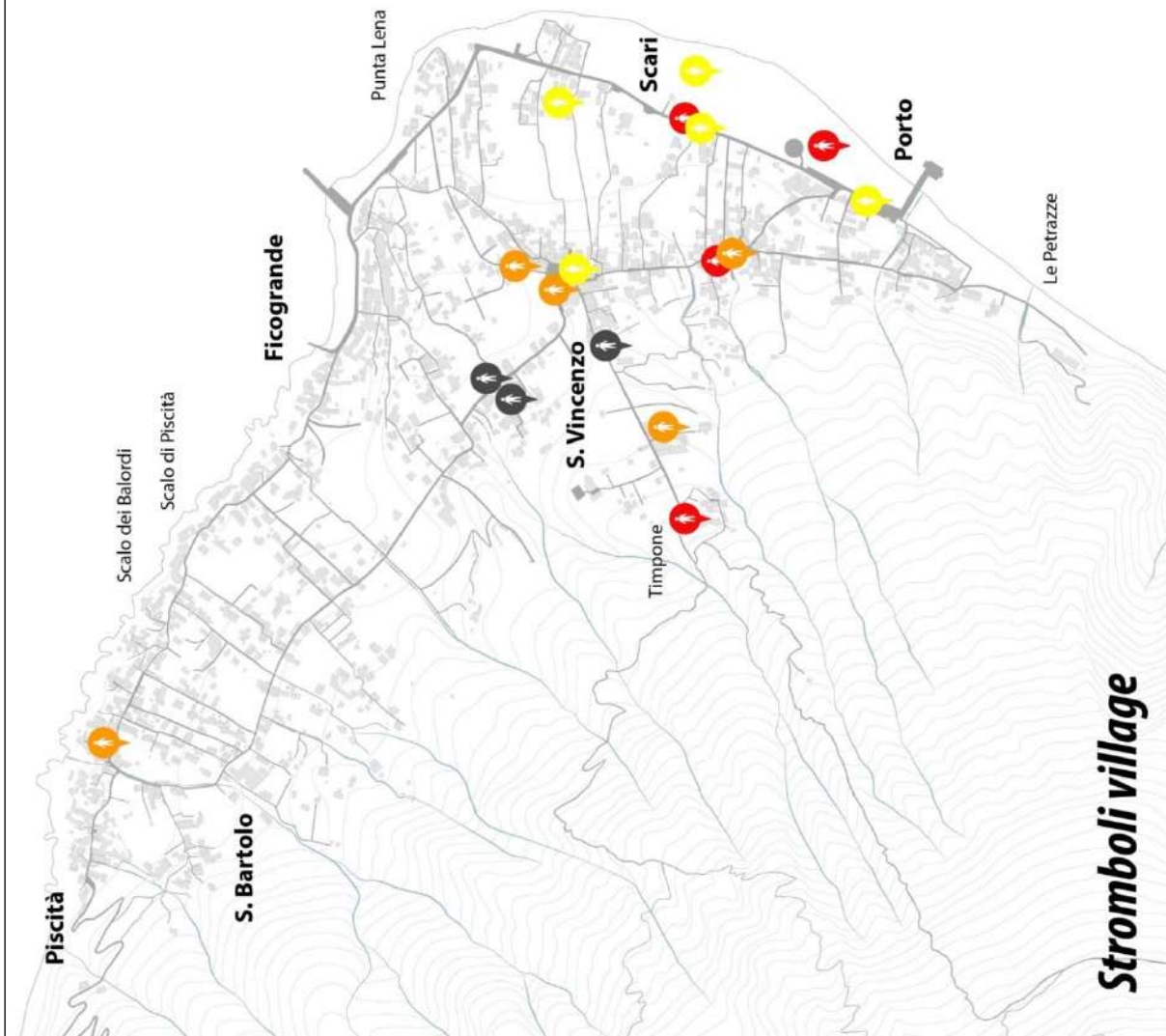
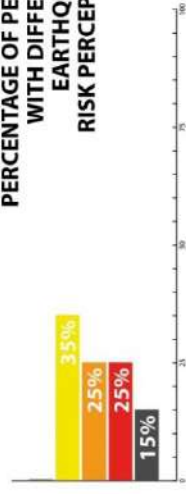
PERCENTAGE BY AGE CLASSES



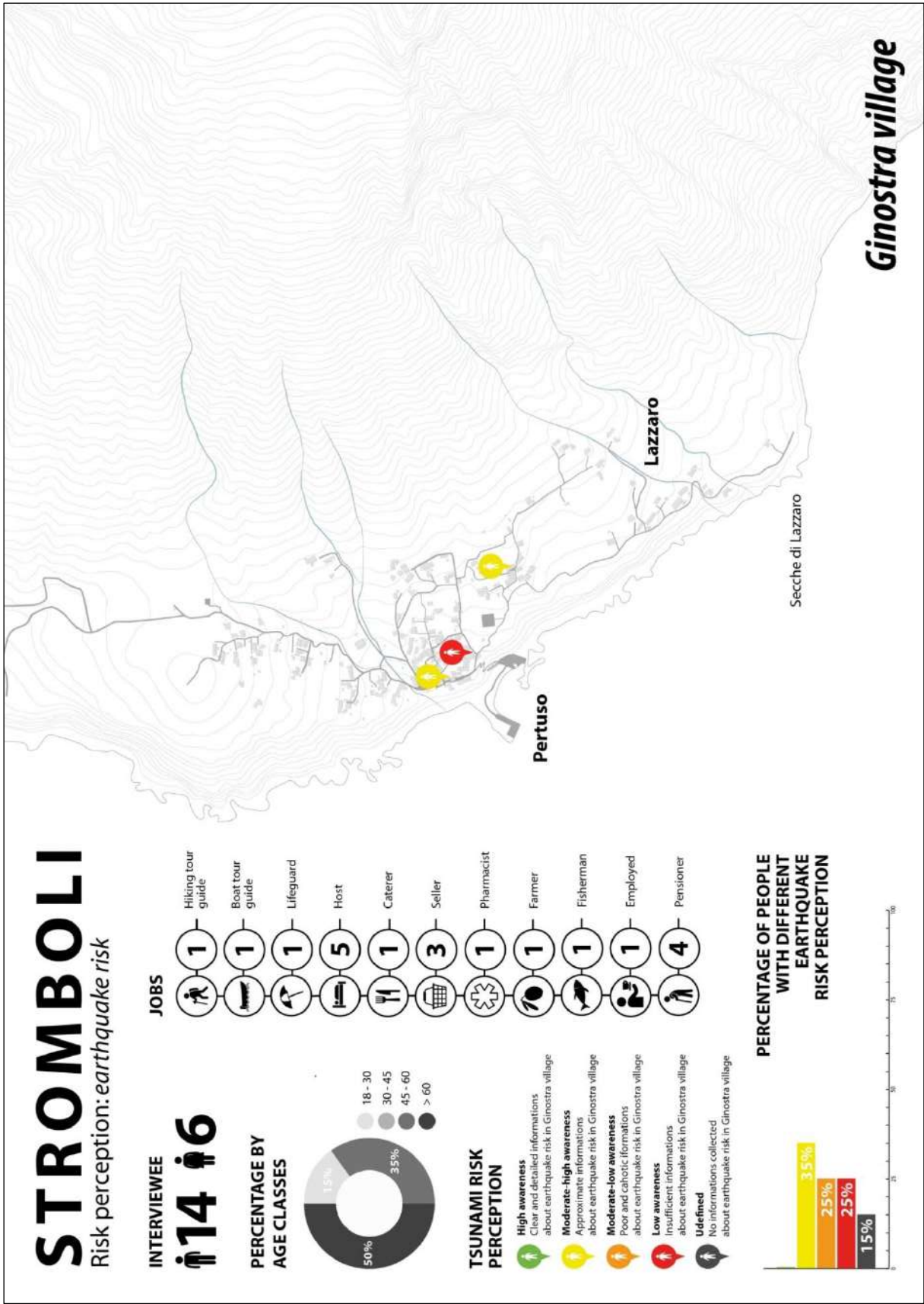
EARTHQUAKE RISK PERCEPTION



PERCENTAGE OF PEOPLE WITH DIFFERENT EARTHQUAKE RISK PERCEPTION



Stromboli Map 23d – Ideogram of seismic risk perception (Stromboli village).



Stromboli Map 23d – Ideogram of seismic risk perception (Ginostra village).

9. DISCUSSION AND CONCLUSIVE REMARKS

The present research was developed with the purpose of intersect two different approaches to the geo-environmental risk analysis: one is the geo-scientists approach, while the other derives from the Territorialist School of urban and regional planning and design. Combining them means including the historical and socio-cultural components in the physical vulnerability, exposure and potential damage assessment of the elements at risk. Indeed, the historical processes and socio-cultural models, in-deep analysed through the territorialist approach, strongly influenced the anthropic settlement in terms of physical elements (i.e. buildings, infrastructures, land uses), construction techniques (e.g. materials, building typologies, infrastructure typologies, etc.), land management (e.g. land uses typologies, agricultural arrangements, etc.) and organization of the urban and extra-urban spaces. At the same time historical processes and socio-cultural models strongly influenced the territorial heritage value of real estates, varying the economic value of the elements at risk.

Therefore a specific methodological framework was defined to assess the potential damage in two contexts, both affected by different geo-environmental risks: Ricasoli village in Valdarno Superiore (Municipality of Montevarchi in the Province of Arezzo, Tuscany Region, Italy), interested by landslide risk (i.e. earth slides and earth falls), and Stromboli island in the Aeolian archipelago (Municipality of Lipari in the Province of Messina, Sicily Region, Italy), interested by landslide (i.e. rock falls, rock slides, debris slides, and debris flows), volcanic (i.e. lava flows, pyroclastic density currents, “hot rock avalanches”, ash fall, and projectiles), tsunami, and seismic risk.

In order to accurately examine all components of the ‘territorial system’ (i.e. natural environment, physical environment and anthropic environment), it was necessary to separately analyse the hazard, vulnerability and exposure, while maintaining a general overview.

Starting from the assumption that risk is a *structural invariant* which is useful to define the guidelines for new anthropic transformations, sustainable management of resources, protection of territory and enhancement/conservation of territorial heritage:

- 1) the hazard was considered a *self-reproducing rule* that has to be observed in territorial planning practices;
- 2) the vulnerability and exposure were considered the main factors that have to be changed (in terms of weight and/or value), with the aim of preventing and mitigating geo-environmental risks;
- 3) the social aspects of geo-environmental risks such as the risk perception, the predisposition to coexist with risk or the knowledge of risk by people, were considered important to calibrate future interventions, hoping for an increase in territorial resilience.

Preliminary analyses, related to the territorial approach (i.e. historical evolution of urban and extra-urban settlement, land cover, land use, and territorial heritage), were crucial for several reasons:

- they allowed to study both case studies in detail, from the point of view of components (e.g. buildings, infrastructures, permeable/semi-permeable/impermeable surfaces,

vegetation species, etc.) and from the evolutionary and transformative point of view over time;

- they permitted to identify the elements that compose the tangible (e.g. artifacts, historical building typologies, complex agricultural arrangements, etc.) and intangible (e.g. knowledge, local construction techniques, local agricultural practices, etc.) territorial heritage, that represents the local identity;
- they allowed to define the heritage value of the elements, significantly influencing their exposure value;
- they permitted to compare the data obtained from the first cartographic representations with all those data obtained through the building-sheet or infrastructure-sheet, in order to correct and/or update the official input data (i.e. CTR, CORINE Land Cover);
- they were used to the vulnerability and exposure assessment of the elements at risk.

Site-specific inspection and field surveys, carried out using *ex novo* building-sheet and infrastructure-sheet, were decisive because:

- they allowed to find data that were used to the vulnerability and exposure assessment of every single building and infrastructure, according to the reduction scale and time available;
- they permitted to compare the data obtained through the building-sheet or infrastructure-sheet with the first cartographic representations and, in order to correct and/or update the official input data (i.e. CTR, CORINE Land Cover).

Ex novo semi-structured interviews and surveys, intended for inhabitants and tourists respectively, were important because:

- they allowed to find useful information, in order to preliminarily analyse the risk perception of people, asking direct questions to the sample;
- they allowed to find useful information about the predisposition to coexist with risks and the degree of knowledge of risks by people. Indeed, both information can represent the starting point for a future research development in the field of social vulnerability.

Finally, the procedure used for the exposure assessment of the elements at risk, therefore of their potential damage, was crucial for several reasons:

- it allowed to recognize the importance of the territorial heritage value of real estates, as well as their exchange value, according to the preliminary analyses;
- it permitted to increase the economic value of real estates, in relation to their territorial heritage value (e.g. historical-cultural value, social value, identity value, landscape value, etc.).

The methodology used for the geo-environmental risk analysis and, specifically, for the potential damage assessment in Ricasoli and Stromboli shown some considerable aspects.

In Ricasoli, the most of urban and extra-urban settlement at landslide risk consists of masonry buildings, more or less recent. Buildings dated 1954 or even older, built using traditional building typologies (e.g. terraced houses, mixed houses, farmhouses, barns, etc.) and local construction techniques (i.e. unreinforced masonry walls with bricks or local blocks/stones and roof with tiles

on timber beam or joist ceiling), have a high heritage value and, consequently, a high or very high total value. Recent buildings, built using not traditional typologies (e.g. villas, cottages, etc.) and modern construction techniques (i.e. reinforced concrete walls or reinforced masonry walls with bricks or local blocks/stones and roof with concrete slabs or tiles on timber beam or joist ceiling), have a moderate heritage value because their typological characters are quite different from the local ones and from the original settlement rules instead. Consequently they have a moderate-high or high economic value.

The 'light' buildings (e.g. canopies, sheds, verandas, etc.) more or less recent, at landslide risk, have inhomogeneous construction characteristics (e.g. unreinforced masonry walls with brick or local blocks/stones, roof with timber boards on timber beam or joist ceiling or roof with metal sheet on timber beam or joist ceiling or roof with metal sheet on steel beam or joist ceiling; timber frame, roof with timber boards on timber joist ceiling; etc.) and variable heritage value between moderate and high. This value is exclusively linked to the role that each 'light' building assumes within the settlement (whether or not it is part of the high ground historical core system or of the historical sharecropping structure). However, the total value tends to be low or moderate-low in relation to the starting market value, which is much lower than the market value of masonry buildings.

In Ricasoli the buildings affected by earth slides and/or earth falls are mainly masonry buildings dated 1954 or 'light' buildings. The first building type is characterized by a moderate-high vulnerability to earth slides, in case of the expected scenario, and by a moderate-high vulnerability to earth falls, according to the worst case scenario. Instead, it is characterized by a high vulnerability to earth slides, according to the worst case scenario. The second building type is characterized by a high vulnerability to both earth slides and earth falls, regardless of the scenario.

In conclusion:

- considering the expected scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to earth slides is high for real estates with a high heritage value, and moderate-high for those with a moderate heritage value. The 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the worst case scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to earth slides is high for real estate with a moderate or high heritage value. Also in this case the 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the worst case scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to earth falls is high for real estates with a high heritage value, and moderate-high for those with a moderate heritage value. Also in this case the 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage.

In Ricasoli, the most of infrastructures at landslide risk consists of secondary extra-urban roads, urban neighborhood roads, local roads, trails and mule-tracks with inhomogeneous construction characteristics and dated 1954. Although they have a high heritage value, the total value varies from low to high, in relation to the starting construction cost.

The secondary extra-urban roads and urban neighborhood roads are characterized by a moderate-high vulnerability to earth slides, in case of the expected scenario, and by a moderate-high

vulnerability to earth falls, according to the worst case scenario. Instead, they are characterized by a high vulnerability to earth slides, according to the worst case scenario. The local roads, trails and mule-tracks are characterized by a high vulnerability to both earth slides and earth falls, regardless of the scenario.

The major outcomes can be summarized as follow:

- considering the expected scenario, the potential damage to secondary extra-urban roads and urban neighborhood roads exposed to earth slides is moderate-high or high both for the compositional characteristics and the heritage value. The local roads, trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the worst case scenario, the potential damage to secondary extra-urban roads and urban neighborhood roads exposed to earth slides is high both for the compositional characteristics and the heritage value. Also in this case the local roads, trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the worst case scenario, the potential damage to secondary extra-urban roads and urban neighborhood roads exposed to earth falls is high both for the compositional characteristics and the heritage value. Also in this case the local roads, trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage.

In Ricasoli the land uses at landslide risk consist of artificial areas (e.g. adjacent areas, urban green areas, etc.), agricultural areas (e.g. vegetable gardens, arable crops, vineyards, olive groves, etc.), and semi-natural vegetated areas (e.g. lawns, lawns and pastures, pastures, deciduous woods, etc.) more or less recent. Although they have a moderate-high or high heritage value, the total value varies from low to high, in relation to the starting average agricultural value.

Land uses may have very different characteristics in terms of surface permeability, vegetation type, anthropic transformations and land management.

The artificial areas are characterized by a moderate-high vulnerability to earth slides, in case of the expected scenario, and by a moderate-high vulnerability to earth falls, according to the worst case scenario. Instead, they are characterized by a high vulnerability to earth slides, according to the worst case scenario.

The agricultural areas with woody crops are characterized by a moderate-high vulnerability to earth slides, in case of the expected scenario, and by a moderate-high vulnerability to earth falls, according to the worst case scenario. They are characterized by a high vulnerability to earth slides, according to the worst case scenario indeed. The agricultural areas with arable crops are characterized by a high vulnerability to both earth slides and earth falls, regardless of the scenario. The semi-natural vegetated areas are characterized by a low or moderate-low vulnerability to earth slides, in case of the expected scenario, and by a moderate-low vulnerability to earth falls, according to the expected scenario. Instead, they are characterized by a moderate-high vulnerability to earth slides, according to the worst case scenario instead.

Summarizing the main results:

- considering the expected scenario, the potential damage to artificial areas exposed to earth slides is high both for the compositional characteristics and the heritage value. The agricultural areas with woody crops suffer a moderate-low or moderate-high damage while the agricultural areas with arable crops suffer a low or moderate-low damage

instead. In addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in the first case it is traditional or intensive while in the second case exclusively intensive.

Finally the semi-natural vegetated areas generally suffer a low potential damage;

- considering the worst case scenario, the potential damage to artificial areas exposed to earth slides is high both for the compositional characteristics and the heritage value.

The agricultural areas with woody crops suffer a moderate-high damage while the agricultural areas with arable crops suffer a moderate-low damage instead. Also in this case, in addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in the first case it is traditional or intensive while in the second case it is exclusively intensive.

Finally the semi-natural vegetated areas generally suffer a low potential damage;

- considering the worst case scenario, the potential damage to artificial areas exposed to earth falls is high both for the compositional characteristics and the heritage value.

The agricultural areas with woody crops suffer a moderate-low or moderate-high damage while the agricultural areas with arable crops suffer a moderate-low damage instead. Also in this case, in addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in the first case it is traditional or intensive while in the second case it is exclusively intensive.

Finally the semi-natural vegetated areas generally suffer a low potential damage.

In Stromboli, the most of urban and extra-urban settlement at landslide, volcanic, tsunami and seismic risk consists of masonry buildings more or less recent. Buildings dated 1954 or even older, built using traditional building typologies (e.g. Aeolian houses, mills, caldare, etc.) and local construction techniques (i.e. unreinforced masonry walls with local blocks/stones and roof with wattle, local stones, lapilli and lime on timber joist ceiling), have a high heritage value and, consequently, a high or very high total value. Recent buildings, built using traditional building typologies (e.g. Aeolian houses) and modern construction techniques (i.e. reinforced concrete walls or reinforced masonry walls with bricks or local blocks/stones and roof with concrete slabs), have a moderate heritage value because their typological characters are relatively different from the local ones and from the original settlement rules instead. Consequently they have a moderate-high or high economic value.

The 'light' buildings (e.g. canopies, sheds, verandas, etc.) more or less recent, at landslide, volcanic, tsunami and seismic risk, have inhomogeneous construction characteristics (e.g. unreinforced masonry walls with brick or local blocks/stones, roof with timber boards on timber beam or joist ceiling or roof with metal sheet on timber beam or joist ceiling or roof with metal sheet on steel beam or joist ceiling; masonry colonnade with local blocks/stones; roof with timber joist ceiling; timber frame, roof with timber boards on timber joist ceiling; etc.) and variable heritage value between moderate and high. This value is exclusively linked to the role that each 'light' building assumes within the settlement (whether or not it is part of the anthropic settlement system). However, the total value tends to be low or moderate-low, in relation to the starting market value which is much lower than the market value of masonry buildings.

In Stromboli island the buildings affected by cliff retreats are mainly masonry buildings dated 1954 or 'light' buildings, both located in Ginostra and Stromboli villages. The first building type is characterized by a moderate-high vulnerability while the second one by a high vulnerability, in case of the expected scenario.

The buildings affected by hot rock avalanches are mainly masonry buildings dated 1954 or 'light' buildings also in this case, both located in Ginostra village only. The first building type is characterized by a variable vulnerability from low to moderate-high while the second one by a high vulnerability, in case of the expected scenario.

The buildings affected by tsunami are mainly masonry buildings, more or less recent, or 'light' buildings, both located in Stromboli village only. In this case it is not possible to establish an immediate correlation between the compositional characteristics of real estates and vulnerability: both the first and second building type are characterized by a variable vulnerability from low to high in relation to the water depth values, regardless of the scenario.

The buildings affected by earthquakes are mainly masonry buildings, more or less recent, or 'light' buildings, both located in Stromboli and Ginostra villages. The first building type is characterized by a moderate-low vulnerability while the second one by a low vulnerability, in case of the expected scenario.

In conclusion:

- considering the expected scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to cliff retreats is variable from moderate-low to high for real estates with a high heritage value. Also in this case the 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the expected scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to hot rock avalanches is moderate-high or high for real estates with a high heritage value. Also in this case the 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering both the expected scenario and worst case scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to tsunamis is variable from moderate-low to high for real estates with a moderate-high or high heritage value. The 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the expected scenario, the potential damage to masonry buildings exposed to earthquakes is variable from moderate-low to high for real estates with a moderate-high or high heritage value. Also in this case the 'light' buildings, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage.

In Stromboli, the most of infrastructures at landslide, volcanic, tsunami and seismic risk consists of urban neighborhood roads, local roads, trails and mule-tracks with inhomogeneous construction characteristics and more or less recent. Although they have a moderate or high heritage value, the total value varies from low to high, in relation to the starting construction cost.

The infrastructures affected by cliff retreats are local roads, located in Ginostra village, and trails and/or mule-tracks, located in Stromboli village: according to the expected scenario, the first infrastructure type is characterized by a variable vulnerability from low to moderate-high while the second one by a high vulnerability.

The infrastructures affected by hot rock avalanches are local roads, trails and mule-tracks, located in Ginostra village only: according to the expected scenario, the first infrastructure type is characterized by a moderate-low or moderate-high vulnerability while the second one and third one by a variable vulnerability from moderate-high to high.

The infrastructures affected by tsunamis are urban neighborhood roads, local roads, trails and mule-tracks, located in Stromboli village only. In this case it is not possible to establish an immediate correlation between the compositional characteristics of real estates and vulnerability: the first and second building type are characterized by a variable vulnerability from moderate-low to high while the third and fourth ones are characterized by a moderate-high or high vulnerability in relation to the water depth values, regardless of the scenario.

The infrastructures affected by earthquakes are urban neighborhood roads, local roads, trails and mule-tracks, located in Stromboli and Ginostra villages. In this case it is not possible to establish an immediate correlation between the compositional characteristics of real estates and vulnerability but it is possible to evaluate the condition of transit, due to the rubble accumulation: all infrastructure type are characterized by a moderate-high, according to the expected scenario.

The major outcomes can be summarized as follow:

- considering the expected scenario, the potential damage to local roads exposed to cliff retreats is moderate-high both for the compositional characteristics and the heritage value. The trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering the expected scenario, the potential damage to local roads exposed to hot rock avalanches is moderate-low or moderate-high both for the compositional characteristics and the heritage value. Also in this case the trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, always suffer a low potential damage;
- considering both the expected scenario and worst case scenario, the potential damage to urban neighborhood roads exposed to tsunamis is moderate-low or moderate-high. The local roads suffer a moderate-low or moderate-high potential damage, in case of expected scenario, while they suffer a variable potential damage from moderate-low to high, according to the worst case scenario. Finally, trails and mule-tracks suffer a moderate-low or moderate-high potential damage, in case of expected scenario, while they suffer a variable potential damage from low to high, according the worst case scenario. Both the compositional characteristic and heritage value have an important role;
- considering the expected scenario, the potential damage to urban neighborhood roads exposed to earthquakes is high. The trails and mule-tracks, exposed to the same type of phenomena, suffer a moderate-low or moderate-high potential damage. Both the compositional characteristic and heritage value have an important role.

In Stromboli the land uses at landslide, volcanic, tsunami and seismic risk consist of artificial areas (e.g. adjacent areas, urban green areas, sport facilities, etc.), agricultural areas (e.g. vineyards, mixed agricultural woody crops, ancient olive groves with shrubberies and Mediterranean bushes, etc.), semi-natural vegetated areas (e.g. shrubberies and Mediterranean bushes, herbaceous and shrub vegetation evolving, etc.) and semi-natural not vegetated areas (e.g. cliffs and rock with poor or absent vegetation, lava and lapilli fields, etc.) more or less recent. Although they have a

moderate-high or high heritage value, the total value varies from low to high, in relation to the starting average agricultural value.

Land uses may have very different characteristics in terms of surface permeability, vegetation type, anthropic transformations and land management.

The artificial areas are characterized by a moderate-high vulnerability to cliff retreats in Ginostra and Stromboli villages, in case of the expected scenario. In Ginostra village they are also characterized by a moderate-low or moderate-high vulnerability to hot rock avalanches, according to the expected scenario. Moreover, in Stromboli they are characterized by a variable vulnerability to tsunamis from moderate-low to high, regardless of the scenario. Finally, both in Stromboli and Ginostra villages they are characterized by a moderate-high vulnerability to earthquakes, in case of the expected scenario.

The agricultural areas with woody crops are characterized by a high vulnerability to cliff retreats both in Stromboli and Ginostra villages, in case of the expected scenario. In Ginostra they are also characterized by a high vulnerability to hot rock avalanches, according to the expected scenario. Moreover, in Stromboli they are characterized by a moderate-high or high vulnerability to tsunamis, in case of the expected scenario, and by a high vulnerability, according to the worst case scenario. Finally, both in Stromboli and Ricasoli village they are characterized by a moderate-high vulnerability to earthquakes, in case of to the expected scenario.

The semi-natural vegetated areas are characterized by a moderate-low or moderate-high vulnerability to cliff retreats both in Stromboli and Ginostra villages, in case of the expected scenario. In Ginostra they are also characterized by a moderate-high vulnerability to hot rock avalanches, according to the expected scenario. Moreover, in Stromboli they are characterized by a low or moderate-low vulnerability to tsunamis, regardless of the scenario. Both in Stromboli and Ginostra village they are characterized by a low vulnerability to earthquakes, in case of the expected scenario.

The semi-natural not vegetated areas are characterized by a high vulnerability to cliff retreats both in Stromboli and Ginostra villages, in case of the expected scenario. In Ginostra they are also characterized by a variable vulnerability to hot rock avalanches from low to moderate-high, according to the expected scenario. Moreover, in Stromboli they are characterized by a low or moderate-low vulnerability to tsunamis, regardless of the scenario, and by a variable vulnerability from low to moderate-low, according to worst case scenario.

Summarizing the main results:

- considering the expected scenario, the potential damage to artificial areas exposed to cliff retreats is moderate-high or high both for the compositional characteristics and the heritage value.

The agricultural areas with woody crops suffer a low or moderate-low damage. In addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in this case the management is almost absent because the lands are in a state of abandonment and progressive renaturalization.

The semi-natural vegetated areas generally suffer a low potential damage. Finally, the semi-natural not vegetated areas suffer a high damage because they are directly affected

by instability phenomena and, at the same time, they are characterized by a high heritage value;

- considering the expected scenario, the potential damage to artificial areas exposed to hot rock avalanches is high both for the compositional characteristics and the heritage value. The agricultural areas with woody crops suffer a variable damage from low to moderate-high. In addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in this case it is exclusively traditional. The semi-natural vegetated areas generally suffer a low or moderate-low potential damage. Finally the semi-natural not vegetated areas suffer a low damage;
- considering the expected scenario, the potential damage to artificial areas exposed to tsunamis is variable from moderate-low to high while, considering the worst case scenario, it is moderate-high or high both for the compositional characteristics and the heritage value. The agricultural areas with woody crops suffer a variable damage from moderate-low to high, in case of the expected scenario, while they suffer a moderate-high or high damage, according the worst case scenario. In addition to the compositional characteristic and heritage value, the different type of land management strongly influenced: in this case it is exclusively traditional. The semi-natural vegetated areas generally suffer a low potential damage as well as the semi-natural not vegetated areas;
- considering the expected scenario, the potential damage to artificial areas exposed to earthquakes is moderate-high or high both for the compositional characteristics and the heritage value. The agricultural areas with woody crops suffer a low or moderate-low damage. The compositional characteristic mainly influenced. Finally, the semi-natural vegetated areas generally suffer a low or moderate-low potential damage.

This research has the value of producing a complete methodological framework for evaluating the potential damage of the elements exposed to one or more geo-environmental risks, at different levels. It can be adapted, modified and updated in relation to the peculiarities of the context and it can be used as an incubator for future interdisciplinary researches in the wider field of risk analysis.

Furthermore, the methodological framework has direct implications in urban and regional planning and design, from a holistic and sustainable point of view.

10. APPENDIX

10.1 Building-sheet

10.1.1 Building-sheet used in Ricasoli



General informations

Date:		Location:		Surveyor name:	
Building ID:			Building representation on CTR: [YES] [NO]		
Construction year:			Cultural heritage: [YES] [NO]		
Building state: <input type="checkbox"/> Completed <input type="checkbox"/> Under construction <input type="checkbox"/> Uncompleted <input type="checkbox"/> Unknown		Building preservation: <input type="checkbox"/> High quality <input type="checkbox"/> Low quality <input type="checkbox"/> Abandoned <input type="checkbox"/> Unknown		Building use (%): <input type="checkbox"/> > 65% <input type="checkbox"/> 30-65% <input type="checkbox"/> < 30% <input type="checkbox"/> Unused <input type="checkbox"/> Unknown	
Function: <input type="checkbox"/> Religious <input type="checkbox"/> Residential <input type="checkbox"/> Tourist facilities <input type="checkbox"/> Productive <input type="checkbox"/> Service <input type="checkbox"/> Public service <input type="checkbox"/> Unknown			Building type: <input type="checkbox"/> Tuscan building (residential) <input type="checkbox"/> Shed <input type="checkbox"/> Canopy/Veranda <input type="checkbox"/> Civil specialized building <input type="checkbox"/> Religious specialized building <input type="checkbox"/> Industrial specialized building <input type="checkbox"/> Other		
Owner: <input type="checkbox"/> Public _____ <input type="checkbox"/> Public-Private _____ <input type="checkbox"/> Private			Strategic civil protection building: [YES] [NO]		
Context: <input type="checkbox"/> Centre <input type="checkbox"/> Outskirt <input type="checkbox"/> Extra-urban area <input type="checkbox"/> Isolated area			Density: <input type="checkbox"/> High <input type="checkbox"/> Medium <input type="checkbox"/> Low		
Building position: <input type="checkbox"/> Mid-block <input type="checkbox"/> End-block <input type="checkbox"/> Isolated		Adjacent area position: <input type="checkbox"/> 1 side <input type="checkbox"/> 2 side <input type="checkbox"/> 3 side <input type="checkbox"/> All sides <input type="checkbox"/> Absent		Adjacent area dimension (m): <input type="checkbox"/> < 5m <input type="checkbox"/> 5-10m <input type="checkbox"/> 10-20m <input type="checkbox"/> > 20m <input type="checkbox"/> Absent	
Nearby public spaces:			Road connections: <input type="checkbox"/> Main road _____ <input type="checkbox"/> Secondary road _____		



Landslide risk

N° storeys (above ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown	N° storeys (below ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Absent	Storey height (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m <input type="checkbox"/> Unknown
Material of lateral resisting system: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete <input type="checkbox"/> Reinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Unreinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Timber panel & timber frame <input type="checkbox"/> Steel sheet & steel frame <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown		Ground floor openings (%): <input type="checkbox"/> 0-10% <input type="checkbox"/> 10-50% <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> Unknown
Building position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain (with cliffs) <input type="checkbox"/> Plain (without cliffs)	Landslide site: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway <input type="checkbox"/> Included	Landslide impact on building: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Adjacent lot <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent		Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent

Provide extra information (optional)

10.1.2 Building-sheet used in Stromboli

	UNIVERSITA DEGLI STUDI FIRENZE	DST DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA	RAPID VISUAL SURVEY - Buildings Multi-hazard risk assessment: the Stromboli case study	
---	--------------------------------------	--	--	---

General informations

Date:	Location:	Surveyor name:
Building ID:		Building representation on CTR: [YES] [NO]
Construction year:		Cultural heritage: [YES] [NO]
Building state: <input type="checkbox"/> Completed <input type="checkbox"/> Under construction <input type="checkbox"/> Uncompleted <input type="checkbox"/> Unknown	Building preservation: <input type="checkbox"/> High quality <input type="checkbox"/> Low quality <input type="checkbox"/> Abandoned <input type="checkbox"/> Unknown	Building use (%): <input type="checkbox"/> > 65% <input type="checkbox"/> 30-65% <input type="checkbox"/> < 30% <input type="checkbox"/> Unused <input type="checkbox"/> Unknown
Function: <input type="checkbox"/> Religious <input type="checkbox"/> Residential <input type="checkbox"/> Tourist facilities <input type="checkbox"/> Productive <input type="checkbox"/> Service <input type="checkbox"/> Public service <input type="checkbox"/> Unknown	Building type: <input type="checkbox"/> Aeolian building (residential) <input type="checkbox"/> Shed <input type="checkbox"/> Canopy/Veranda <input type="checkbox"/> Civil specialized building <input type="checkbox"/> Religious specialized building <input type="checkbox"/> Industrial specialized building <input type="checkbox"/> Other	
Owner: <input type="checkbox"/> Public _____ <input type="checkbox"/> Public-Private _____ <input type="checkbox"/> Private	Strategic civil protection building: [YES] [NO]	
Context: <input type="checkbox"/> Centre <input type="checkbox"/> Outskirt <input type="checkbox"/> Extra-urban area <input type="checkbox"/> Isolated area	Density: <input type="checkbox"/> High <input type="checkbox"/> Medium <input type="checkbox"/> Low	
Building position: <input type="checkbox"/> Mid-block <input type="checkbox"/> End-block <input type="checkbox"/> Isolated	Adjacent area position: <input type="checkbox"/> 1 side <input type="checkbox"/> 2 side <input type="checkbox"/> 3 side <input type="checkbox"/> All sides <input type="checkbox"/> Absent	Adjacent area dimension (m): <input type="checkbox"/> < 5m <input type="checkbox"/> 5-10m <input type="checkbox"/> 10-20m <input type="checkbox"/> > 20m <input type="checkbox"/> Absent
Nearby public spaces:		Road connections: <input type="checkbox"/> Main road _____ <input type="checkbox"/> Secondary road _____



Landslide risk

N° storeys (above ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown	N° storeys (below ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Absent	Storey height (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m <input type="checkbox"/> Unknown
Material of lateral resisting system: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete <input type="checkbox"/> Reinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Unreinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Timber panel & timber frame <input type="checkbox"/> Steel sheet & steel frame <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown		Ground floor openings (%): <input type="checkbox"/> 0-10% <input type="checkbox"/> 10-50% <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> Unknown
Building position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain (with cliffs) <input type="checkbox"/> Plain (without cliffs)	Landslide site: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway <input type="checkbox"/> Included	Landslide impact on building: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Adjacent lot <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent		Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent

Volcanic risk

N° storeys (above ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown	N° storeys (below ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Absent	Storey height (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m <input type="checkbox"/> Unknown
Material of lateral resisting system: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete <input type="checkbox"/> Reinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Unreinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Timber panel & timber frame <input type="checkbox"/> Steel sheet & steel frame <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown		Ground floor openings (%): <input type="checkbox"/> 0-10% <input type="checkbox"/> 10-50% <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> Unknown
Roof material: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete slab <input type="checkbox"/> Tiles on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Timber boards on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Metal sheet on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Metal sheet on steel beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Unknown		Roof type: <input type="checkbox"/> Double pitched roof <input type="checkbox"/> Mono pitched roof <input type="checkbox"/> Flat roof <input type="checkbox"/> Barrel roof <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Adjacent lot <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent		Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent



Tsunami risk

N° storeys (above ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown	N° storeys (below ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Absent	Storey height (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m <input type="checkbox"/> Unknown
Material of lateral resisting system (towards the coast): <input type="checkbox"/> Reinforced concrete <input type="checkbox"/> Reinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Unreinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Timber panel & timber frame <input type="checkbox"/> Steel sheet & steel frame <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown		Ground floor openings (towards the coast) (%): <input type="checkbox"/> 0-10% <input type="checkbox"/> 10-50% <input type="checkbox"/> < 50% <input type="checkbox"/> Unknown
Building position: <input type="checkbox"/> 0-10m a.s.l. <input type="checkbox"/> 10-20m a.s.l. <input type="checkbox"/> > 20m a.s.l.	Building proximity to the coast: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway	Tsunami impact on building: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Adjacent lot <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent		Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent

Seismic risk

N° storeys (above ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown	N° storeys (below ground): <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Absent	Storey height (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m <input type="checkbox"/> Unknown
Material of lateral resisting system: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete <input type="checkbox"/> Reinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Unreinforced masonry (bricks, blocks or stone) <input type="checkbox"/> Timber panel & timber frame <input type="checkbox"/> Steel sheet & steel frame <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown		Tie, tie bar: [YES] [NO]
Roof material: <input type="checkbox"/> Reinforced concrete slab <input type="checkbox"/> Tiles on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Timber boards on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Metal sheet on timber beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Metal sheet on steel beam/joist ceiling <input type="checkbox"/> Other _____ <input type="checkbox"/> Unknown		Roof type: <input type="checkbox"/> Double pitched roof <input type="checkbox"/> Mono pitched roof <input type="checkbox"/> Flat roof <input type="checkbox"/> Barrel roof <input type="checkbox"/> Absent <input type="checkbox"/> Unknown
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Adjacent lot <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent		Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent



Provide extra information (optional)

10.2 Infrastructure-sheet

10.2.1 Infrastructure-sheet used in Ricasoli



General informations

Date:	Location:	Surveyor name:
Infrastructure ID:	Infrastructure representation on CTR:	[YES] [NO]
Construction year:	Cultural heritage:	[YES] [NO]
Infrastructure preservation: <input type="checkbox"/> High quality <input type="checkbox"/> Low quality <input type="checkbox"/> Abandoned <input type="checkbox"/> Unknown	Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Obstacles*: [YES] [NO]
Use: <input type="checkbox"/> High fruition <input type="checkbox"/> Medium fruition <input type="checkbox"/> Low fruition <input type="checkbox"/> Unused <input type="checkbox"/> Unknown	Infrastructure classification: <input type="checkbox"/> Primary infrastructure <input type="checkbox"/> Secondary infrastructure <input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Track <input type="checkbox"/> Access road <input type="checkbox"/> Unknown	
Context: <input type="checkbox"/> Centre <input type="checkbox"/> Outskirt <input type="checkbox"/> Built-up area <input type="checkbox"/> Isolated area	Nearby public spaces:	

* Obstacles along the infrastructure.



Landslide risk

Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Infrastructure material: <input type="checkbox"/> Non-porous asphalt <input type="checkbox"/> Porous asphalt <input type="checkbox"/> Concrete blocks <input type="checkbox"/> Gravel (aggregate/non aggregate) <input type="checkbox"/> Dirt road <input type="checkbox"/> Other _____
Road frontage: <input type="checkbox"/> Adjoining buildings <input type="checkbox"/> Non-contiguous buildings <input type="checkbox"/> Without buildings	Storey height (buildings facing the street) (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m
Infrastructure position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain (with/without slopes) <input type="checkbox"/> Seacoast (with/without cliffs)	Emergency escape route: [YES] [NO]
Landslide site: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway <input type="checkbox"/> Included	Landslide impact on infrastructure: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Emergency strategic building <input type="checkbox"/> Building <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent	Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent

Provide extra information (optional)

10.2.2 Infrastructure-sheet used in Stromboli



General informations

Date:	Location:	Surveyor name:
Infrastructure ID:	Infrastructure representation on CTR: [YES] [NO]	
Construction year:	Cultural heritage: [YES] [NO]	
Infrastructure preservation: <input type="checkbox"/> High quality <input type="checkbox"/> Low quality <input type="checkbox"/> Abandoned <input type="checkbox"/> Unknown	Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Obstacles*: [YES] [NO]
Use: <input type="checkbox"/> High fruition <input type="checkbox"/> Moderate fruition <input type="checkbox"/> Low fruition <input type="checkbox"/> Unused <input type="checkbox"/> Unknown	Infrastructure classification: <input type="checkbox"/> Primary infrastructure <input type="checkbox"/> Secondary infrastructure <input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Track <input type="checkbox"/> Access road <input type="checkbox"/> Unknown	
Context: <input type="checkbox"/> Centre <input type="checkbox"/> Outskirt <input type="checkbox"/> Extra-urban area <input type="checkbox"/> Isolated area	Nearby public spaces:	

* Obstacles along the infrastructure.



Landslide risk

Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Infrastructure material: <input type="checkbox"/> Non-porous asphalt <input type="checkbox"/> Porous asphalt <input type="checkbox"/> Concrete blocks <input type="checkbox"/> Gravel (aggregate/non aggregate) <input type="checkbox"/> Dirt road <input type="checkbox"/> Other _____
Road frontage: <input type="checkbox"/> Adjoining buildings <input type="checkbox"/> Non-contiguous buildings <input type="checkbox"/> Without buildings	Storey height (buildings facing the street) (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m
Infrastructure position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain (with/without slopes) <input type="checkbox"/> Seacoast (with/without cliffs)	Emergency escape route: [YES] [NO]
Landslide site: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway <input type="checkbox"/> Included	Landslide impact on infrastructure: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Emergency strategic building <input type="checkbox"/> Building <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent	Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent

Volcanic risk

Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Infrastructure material: <input type="checkbox"/> Non-porous asphalt <input type="checkbox"/> Porous asphalt <input type="checkbox"/> Concrete blocks <input type="checkbox"/> Gravel (aggregate/non aggregate) <input type="checkbox"/> Dirt road <input type="checkbox"/> Other _____
Road frontage: <input type="checkbox"/> Adjoining buildings <input type="checkbox"/> Non-contiguous buildings <input type="checkbox"/> Without buildings	Storey height (buildings facing the street) (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m
Infrastructure position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain (with/without slopes) <input type="checkbox"/> Seacoast (with/without cliffs)	Emergency escape route: [YES] [NO]
Hot rock avalanche impact on infrastructure: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent	Flammable fuel nearby : [YES] [NO]
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Emergency strategic building <input type="checkbox"/> Building <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent	Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent



Tsunami risk

Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Infrastructure material: <input type="checkbox"/> Non-porous asphalt <input type="checkbox"/> Porous asphalt <input type="checkbox"/> Concrete blocks <input type="checkbox"/> Gravel (aggregate/non aggregate) <input type="checkbox"/> Dirt road <input type="checkbox"/> Other _____
Road frontage: <input type="checkbox"/> Adjoining buildings <input type="checkbox"/> Non-contiguous buildings <input type="checkbox"/> Without buildings	Storey height (buildings facing the street) (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m
Infrastructure position: <input type="checkbox"/> 0-10m a.s.l. <input type="checkbox"/> 10-20m a.s.l. <input type="checkbox"/> > 20m a.s.l.	Emergency escape route: [YES] [NO]
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Emergency strategic building <input type="checkbox"/> Building <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent	Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent
Distance from suitable areas in emergency: <input type="checkbox"/> Nearby <input type="checkbox"/> Faraway	Tsunami impact on infrastructure: <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Indirect <input type="checkbox"/> Mixed <input type="checkbox"/> Absent

Seismic risk

Width (m): <input type="checkbox"/> < 1m <input type="checkbox"/> 1-2m <input type="checkbox"/> 2-3m <input type="checkbox"/> > 3m	Infrastructure material: <input type="checkbox"/> Non-porous asphalt <input type="checkbox"/> Porous asphalt <input type="checkbox"/> Concrete blocks <input type="checkbox"/> Gravel (aggregate/non aggregate) <input type="checkbox"/> Dirt road <input type="checkbox"/> Other _____
Road frontage: <input type="checkbox"/> Adjoining buildings <input type="checkbox"/> Non-contiguous buildings <input type="checkbox"/> Without buildings	Storey height (buildings facing the street) (m): <input type="checkbox"/> < 2,50m <input type="checkbox"/> 2,50-3,50m <input type="checkbox"/> 3,50-5,00m <input type="checkbox"/> > 5,00m
Infrastructure position: <input type="checkbox"/> Low hill <input type="checkbox"/> Plain <input type="checkbox"/> Seacoast	Emergency escape route: [YES] [NO]
Suitable area in emergency <input type="checkbox"/> Emergency strategic building <input type="checkbox"/> Building <input type="checkbox"/> Street <input type="checkbox"/> Absent	Access to suitable area in emergency: <input type="checkbox"/> Easy <input type="checkbox"/> Difficult <input type="checkbox"/> Absent



Provide extra information (optional)

10.3 Non structured interviews

10.3.1 Non structured interviews collected in Stromboli

The following interviews were collected in two times: the first three between 27th November and 4th December 2018, the last two between 16th February and 3rd March 2019.

The interviewees are overall five, located between Stromboli and Ginostra:

INTERVIEWEE n.1

Pino (M)

Inhabitant, caterer

Location: *San Vincenzo neighborhood*

“Si pratica ancora l’attività agricola a Stromboli? Se sì cosa si produce?”

“L’attività agricola fino agli anni ‘60 era sicuramente più praticata e si piantavano ulivi e viti soprattutto, ma anche agrumeti; i principali prodotti erano vino, malvasia, olio, olive, arance, limoni e pompelmi...ma poi le persone raccoglievano anche capperi e andavano a pesca. Oggi in pochi si dedicano all’agricoltura, al massimo hanno un piccolo pezzo di terra per produrre qualcosa ad uso personale... Negli ultimi tempi qualcuno si è rimesso a produrre più seriamente, per scopi di vendita; c’è un grande produttore di Salina che ha comperato un pezzo di terra qua, sopra via Romana, per piantare vigneti e produrre malvasia.

In ogni caso l’attività principale rimane comunque il turismo, che è più produttivo. Si vive con e grazie al vulcano, che richiama turisti da ogni dove...”

“La produzione era destinata solo al consumo della famiglia oppure veniva anche venduta al di fuori dell’isola?”

“No, la produzione era principalmente per un consumo personale.”

“Ho visto che lungo la spiaggia c’è un mulino ora in stato di abbandono...”

“Sì, era un mulino per la macinazione del grano che l’isola importava da fuori. Si macinava farina ad uso personale, per la produzione del pane.”

“Una curiosità: com’è vivere con un vulcano?”

“Domanda difficile...ma in realtà la so, provo a rispondere. Dunque, io sono nato qui e quindi ho visto una ventina di eruzioni; quando il vulcano erutta è come se volesse dire “Io ci sono, sono qui!” e ogni volta che ha eruttato non ha mai fatto male a nessuno. Lui è ‘Iddu’ e a me piace definirlo una sorta di Santo! Quindi io non ho paura, so che vuole essere rispettato...anche perché lui ci ha aiutato tanto. Ora è come se la natura si stesse ribellando, perché la gente gli da fastidio.

Io il rischio non l’ho mai capito veramente, non so come sia aver paura. Ad esempio nel 2002, con lo tsunami, i vecchi volevano rimanere sull’isola per quanto la Protezione Civile cercasse di portarli sulla terra ferma.

Sono dell'idea che uno qui debba saperci vivere; se ti fermi a Stromboli è perché sicuramente dentro di te si è costruito un equilibrio, un qualcosa di forte."

"Ma invece il rischio sismico è percepito?"

"In realtà qua non c'è questo problema, anche perché non si capisce se c'è un sisma o se è il vulcano. La presenza del vulcano la percepiamo anche dal silenzio perché se non lo sentiamo per sei mesi, che ne so, noi ci chiediamo perché stia in silenzio. Io abito in una casa antica e, quando il vulcano erutta, vibra tutto!"

INTERVIEWEE n.2

Salvatore (M)

Inhabitant, employee of the Advanced Civil Protection Operations Center

Location: *San Vincenzo neighborhood*

"Com'è stata gestita la fase emergenziale dopo lo tsunami del 2002?"

"Anche se lo stato di emergenza è durato dieci anni, l'emergenza vera e propria è durata due mesi circa. Inizialmente non si era capito cosa fosse successo, perché era capitato tutto nel versante della sciara. Un evento analogo probabilmente c'era stato negli anni '30 e c'è da dire che fino al 2002 non si era mai studiato niente di simile in maniera approfondita.

Quindi dopo lo tsunami si è attivato il Centro Operativo Avanzato a Stromboli e a Lipari, per capire l'evento sia da parte della comunità scientifica (in senso stretto) che da parte della Protezione Civile al fine di predisporre opere di mitigazione adeguate. Il C.O.A. è diventato quindi uno dei centri funzionali per il monitoraggio dell'attività del vulcano.

Nei primi mesi questo lavoro di monitoraggio è stato fatto da un lato allontanando le persone dal luogo e dislocandole a Lipari e Milazzo, dall'altro rendendo funzionale il C.O.A. e predisponendo aree di emergenza (campo sportivo vicino alla scuola elementare e piazza San Vincenzo) e vie di fuga per il raggiungimento delle stesse aree, tutto a quota più elevata; allo stesso tempo sono state installate delle sirene in tutta l'isola.

Successivamente è stato fatto un grande lavoro con le persone, per aumentare il grado di consapevolezza rispetto al rischio tsunami: stampate e diffuse brochure, incontri nelle scuole per la sensibilizzazione dei più piccoli, formazione attraverso associazioni di volontariato (Croce Rossa Italiana, AttivaStromboli, VIS – Volontari Isola di Stromboli, volontari comunali). A questo va aggiunta la strutturazione di sentieri meno rischiosi, la costruzione del pontile a Ginostra e la predisposizione di shelter attorno al vulcano."

"Ma perché lo stato di emergenza è stato chiuso dopo così tanti anni se effettivamente l'emergenza vera e propria è durata appena due mesi?"

"Perché fondamentalmente dieci anni sono serviti per terminare la costruzione delle diverse strutture per il monitoraggio e l'emergenza."

"Qual è il rapporto fra il turista, che viene a Stromboli occasionalmente, ed il rischio?"

"Paradossalmente il turista che viene a Stromboli, oltre a starci per un tempo limitato, è più consapevole perché sa dove viene e sa cosa potrebbe succedere. Diverso è per chi va a Lipari o

Panarea, dove si possono avere informazioni deviate rispetto alla realtà perché fondamentalmente non c'è un rischio 'diretto'..."

"Quanto al rischio sismico invece? Sto cercando di valutare la vulnerabilità dei manufatti e quindi mi stavo ponendo domande in merito, essendo una zona molto sismica..."

"Guarda, le costruzioni sono naturalmente antisismiche da sempre, anche perché sull'isola ci sono vibrazioni di continuo, legate principalmente all'attività vulcanica; infatti gli edifici storici non hanno fondamenta.

Ti dico, le pareti delle vecchie costruzioni sono costruite con pietra locale e calce e generalmente hanno uno spessore di 50 - 60cm, le stanze sono di una dimensione di circa 4 x 4 m, i solai venivano realizzati con travi di castagni o abete a vista sopra i quali si poneva uno strato di canne e calce compattata."

INTERVIEWEE n.3

Rosario (M)

Inhabitant, host

Location: *San Vincenzo neighborhood*

"Volevo sapere se si pratica ancora l'attività agricola a Stromboli...mi interessa molto questo aspetto."

"Più che altro si producono vino e olio, ma ad uso personale. Poi c'è chi produce qualcosa in più e lo vende...ma poco. Una volta c'erano più vigneti per la produzione di vino e malvasia, oliveti per la produzione di olio; poi si raccoglievano capperi, si pescava, si allevavano conigli, galline, capre, pecore e maiali.

Pensa che soprattutto il pesce e il maiale si dividevano fra tutti. Non c'era modo di conservarlo per cui lo si divideva per mangiarlo in poco tempo... C'era una sorta di baratto fra le persone: io ti do un pezzo di carne e tu mi dai quello che hai in casa. Inoltre veniva ogni tanto una barca da Napoli (la barca di Zio 'Ntonio) e una barca dalla Calabria che portavano verdure, legumi ma anche vestiti. La cosa funzionava allo stesso modo, con il baratto...poi gli scambi non tornavano mai e si faceva un po' alla buona!"

"Sappiamo che in buona parte del centro Italia c'era la mezzadria, più a sud il latifondo. Qua c'era qualche tipo di contratto agricolo per la gestione dei terreni?"

"No no, non c'era né mezzadria né latifondo. Le case erano di proprietà della famiglia, così come i terreni intorno."

"Che rapporto ha la gente del luogo con il rischio legato alle eruzioni vulcaniche?"

"Senti le eruzioni ci sono sempre state! Quella del '30 bruciò tutto, la lava è arrivata fino al paese e la gente è rimasta senza casa, senza niente. Quindi è dovuta andarsene e molti hanno deciso di partire per l'America o l'Australia... Però per andare dovevi conoscere qualcuno che poteva garantire per te, darti un lavoro e un alloggio. Invece quelli che sono rimasti si sono riappropriati di un pezzo di terreno, tanto non ci stava più nessuno, e hanno ricostruito la casa.

Quindi la gente locale è abituata. Certo non abbiamo mai visto eruzioni come quelle del '30! In ogni caso nelle eruzioni successive non abbiamo avuto paura. Ora i tempi sono cambiati, arriva la Protezione Civile e ti caccia fuori..."

"Che poi appena la gente di qui ha sentito le parole "vitto e alloggio gratis" se ne è andata. Per farti capire, il giorno di capodanno eravamo solo 20 nell'isola!!" (Carlo)

"Il vulcano ha portato turismo, giusto?"

"Sì esatto, è stato anche una fonte di guadagno. Io, fin da quando avevo venticinque anni, portavo i turisti con la barca a vedere la sciara del fuoco. Erano gli anni '70 e si guadagnavano un sacco di soldi! Io mi ci sono comperato la casa...chi a 25 anni poteva pensare di comprarsene una! Oggi, ma pure ieri, la fatica per le attività agricole è troppa e conviene darsi al turismo. Ad esempio prendi le arance, che qua nascono dappertutto: la piccola produzione non funziona! Anche se il produttore vuole venderle, comunque non ci guadagna più di tanto perché il costo di spedizione è troppo alto (nave); piuttosto gli conviene venderle a grosse industrie, anche se poi le vende a poco!"

"Ma una curiosità: c'erano tonnare da queste parti?"

"Sì sì, qualcuna ce n'era...credo ce ne fossero nei primi del '900. Io ero piccolo quindi ricordo poco."

"Inoltre ho visto che sulla costa c'è un mulino..."

"Sì esatto! Pensa che c'erano anche sei frantoi, quattro a Ginostra e due a Stromboli.

Quello che dici tu era un mulino e a Ginostra ce n'era uno piccolo mentre a Stromboli ce n'erano due, per macinare il grano ad uso locale. Il mulino in zona Piscità è stato trasformato in una casa da un tedesco, se non sbaglio. E' un peccato...la storia è bella, ma ognuno pensa solo al suo!"

INTERVIEWEE n. 4

Gaetano (M)

Inhabitant, bricklayer

Location: San Vincenzo neighborhood

"Volevo sapere quali tecniche venivano utilizzate una volta per la costruzione delle abitazioni, dai materiali alle pratiche...insomma, quello che le viene in mente."

"Una volta, per i solai, si usavano assi di legno sopra le quali venivano appoggiate canne e pietra locale a secco (le pietre a secco vengono anche dette "pietre morte"); il tutto veniva poi coperto con una gettata di lapillo e calce.

La muratura invece era fatta di pietra locale e calce viva; la calce veniva importata da fuori, perché qua non c'era!"

"E mi saprebbe dire quali sono le tecniche costruttive di oggi? Che cos'è cambiato?"

"Dunque...oggi i solai sono in calcestruzzo mentre le murature sono in mattoni o in blocchi pieni di cemento e pomice.

Le nuove costruzioni sono una porcheria perché non si riesce a mantenere una temperatura fresca quando è caldo ed una temperatura calda quando è freddo. Le murature vecchie erano molto spesse, 50- 55 cm. circa, quindi la temperatura si manteneva meglio! Tra l'altro le vecchie case venivano costruite con l'entrata rivolta ad est e le finestre rivolte a nord per il passaggio d'aria..."

"Mi saprebbe dire, più o meno, quanto sono alti i solai delle vecchie abitazioni?"

"Le vecchie abitazioni hanno solai alti, fra i 3,50 ed i 4,00 m. circa, mentre quelle recenti arrivano a 2,50-3,00 m."

"Le case di una volta avevano fondamenta?"

"No, assolutamente...quelle vecchie non ce l'hanno, mentre quelle nuove sì!"

"Mi sa dire qualcosa sull'attività agricola che si praticava una volta sull'isola?"

"Guarda...le prime case costruite a Stromboli sono state costruite sulla scogliera. Lì risultava difficile coltivare perché non c'era abbastanza terra per la vite, ad esempio. Quindi venivano coltivati capperi ed ulivi."

INTERVIEWEE n.5

Stefano

Inhabitant, bricklayer

Location: *San Vincenzo neighborhood*

"Mi saprebbe dire come venivano costruite le abitazioni di una volta, almeno fino a metà degli anni '50?"

"Questa casa, che è quella in cui vivo, è dei primi del '900 e il solaio è uno di quelli vecchi. Le case di Stromboli, dalla Chiesa di San Vincenzo a quella di San Bartolo sono le ultime che sono state costruite prima degli anni '50, quindi con le vecchie tecniche. Un tempo le costruivano alte per una questione di aerazione e infatti ciascuna aveva finestre ad oblò, se ci hai fatto caso..."

Ho avuto a che fare con centinaia di ruderi. Le architravi delle aperture (finestre e porte) erano di tronco di legno di ulivo; altrimenti venivano costruite utilizzando gli alberi maestri o le vecchie assi dei bastimenti delle barche a vela, oppure le assi usate per tirare a riva le imbarcazioni.

I muri delle case vecchie erano di 60-65 cm. e, a seconda delle zone, venivano costruite con materiale diverso: a San Vincenzo/Scari si utilizzavano rocce laviche più leggere (chiamate "pietra morta") mentre a San Bartolo/Piscità si utilizzavano rocce laviche più dure (chiamate "pietra viva"). Inoltre avevano due pareti principali, una esterna e una interna, fatte di grossi blocchi e calce; tra queste due pareti venivano gettate, a secco, pietre più piccole per l'isolamento termico.

I solai, invece, avevano travetti di legno di castagno (proveniente da fuori) distanziati 35-40 cm. l'uno dall'altro. Al di sopra dei travetti venivano appoggiate canne locali (tagliate nel mese di gennaio e lasciate essiccare per un anno) legate l'una accanto all'altra con dello spago; infine vi venivano applicate pietre laviche leggere della grandezza di una mela ed una gettata di lapillo, prelevato in loco. Forgia Vecchia. Il lapillo, mescolato alla calce, raggiungeva uno spessore di 15 cm. circa.

La calce, proveniente da fuori sotto forma di grossi blocchi, veniva sminuzzata in questo modo: si scavava una buca di 1 m. x 1 m. e profonda 80 cm. generalmente in un terreno argilloso; dentro questa buca si gettavano acqua e calce che insieme cominciavano a bollire. Dopo 30 giorni, una volta raffreddata, la calce poteva essere usata per i solai.

Dato che la calce non asciugava mai, dal giorno seguente la posa si cominciava a pressare e levigare con delle pietre di mare, dandogli una pendenza di una ventina di centimetri su un lato (per la raccolta delle acque piovane).

Fra un ambiente e l'altro dell'abitazione si poteva creare una fessura che veniva coperta con coppi e calce.

“Invece come vengono costruite le abitazioni di oggi?”

“Le case di oggi sono costruite per lo più in calcestruzzo. Se fino a dieci anni fa arrivavano blocchi di pomice da Lipari per le murature, oggi quest'ultime sono fatte di mattoni di calcestruzzo pressato chiamato poroton.

Inoltre i tetti hanno un'impermeabilizzazione diversa.”

“Le case di una volta non hanno fondamenta, giusto?”

“No, non ce l'hanno; quelle di oggi sì! Inoltre le case nuove si crepano diversamente da quelle antiche perché sono meno elastiche.

“Inoltre ho visto che su alcune case antiche ci sono chiavi perimetrali...”

“Esatto, venivano messe 3 cm. più in basso del solaio. Io penso che avere una casa con delle chiavi fosse una questione di possibilità economiche...chi aveva i soldi poteva permetterselo, chi non li aveva non le metteva!”

“Ogni abitazione aveva un magazzino, giusto?”

“Certo, ogni magazzino era di almeno 50 mq. perché era una parte importantissima della casa. Dentro vi producevano vino, malvasia, pomodori secchi, ecc.”

“Ho visto alcune zone terrazzate in giro...”

“Sì, una volta terrazzavano i terreni per coltivarci ulivi, viti (per la produzione di vino rosso, malvasia e uva passa), agrumi, capperi e persino grano.”

10.4 Semi-structured interviews

10.4.1 Semi-structured interview scheme for inhabitants of Ricasoli



Gentile Signore/a, le informazioni da Lei fornite saranno utilizzate a puro scopo di ricerca scientifica nell'ambito del progetto *Analisi del rischio geoambientale per la gestione territoriale locale sostenibile*, portato avanti dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze.

Le faremo solo poche domande e l'intervista richiederà complessivamente non più di un'ora.

Tutte le sue risposte resteranno anonime, ai sensi dell'art. 13 del Regolamento (UE) 2016/679 (Regolamento generale sulla protezione dei dati personali). La informiamo che l'Università degli Studi di Firenze, in qualità di Titolare del trattamento, tratterà i Suoi dati personali nel rispetto di quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 (Regolamento generale sulla protezione dei dati personali) e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

TRACCIA

1) Quanti anni ha?

2) È un abitante residente o non residente?

- Vive a Ricasoli tutto l'anno o solo per alcuni periodi?
Se sì: in che zona vive? ha vissuto sempre nella stessa zona del paese?
Se no: dove vive il resto dell'anno? perché ha deciso di spostarsi? (chiedere dettagli sugli spostamenti)
- Cosa pensa del vivere a Ricasoli? (approfondire: stili di vita, impressioni, sensazioni, prospettive future, ecc.)

3) La sua famiglia ha sue le sue origini qui a Ricasoli?

- Se sì: ha sempre vissuto qui oppure si è spostata negli anni? Se si è spostata negli anni, per quale ragione lo ha fatto? (approfondire)
- Se no: che origini ha?

4) Che lavoro svolge e dove?

- Ha sempre svolto questo lavoro?
Se sì: lo svolgeva qualcuno della sua famiglia prima di lei? (chiedere dettagli sul tipo di lavoro)
- Se no: che lavoro svolgeva precedentemente?

5) Mi saprebbe dire quali lavori si svolgevano un tempo a Ricasoli e nei dintorni? (lasciare libertà di racconto)

- Mi saprebbe dire il periodo di riferimento?
- Com'è venuto a conoscenza di queste informazioni?



- 6) Mi saprebbe dire quali lavori si svolgono oggi a Ricasoli e nei dintorni?** (lasciare libertà di racconto)
- 7) Che cosa sa dell'agricoltura e dell'allevamento a Ricasoli (ieri e oggi)?**
- Mi saprebbe dire quali sono/sono state le colture prevalenti?
 - Quali specie animali si allevavano?
 - Dove si praticano/si praticavano? (chiedere dettagli su tecniche e localizzazione delle colture)
- 8) Che cosa mi sa dire dell'attività turistica a Ricasoli?**
- Se presente, di che tipo di turismo si parla?
- 9) Che cosa rappresenta e/o ha rappresentato per lei Ricasoli?**
- Secondo lei che rapporto ha la popolazione locale con questo luogo?
- 10) Ti senti sicuro in questo luogo (ambiti di sicurezza)?**
- Se sì: che cosa le dà sicurezza e perché?
- Se no: che cosa potrebbe essere migliorato per far sì che ci si senta più sicuri?
- 11) Che cos'è secondo lei il rischio? Mi faccia qualche esempio di situazioni di rischio.**
- 12) Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ricasoli?**
- Se sì: da che cosa potrebbe essere generato? (chiedere esempi)
- Se no: secondo lei perché non ci sono rischi?
- 13) Ha mai sentito parlare di rischi naturali?**
- Se sì: quali rischi naturali percepisce e perché?
- Se no: secondo lei dove si possono riscontrare?
- 14) Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana?**
- Se sì: da che cosa lo riscontra e dove? (approfondire la localizzazione e il motivo di quella localizzazione)
 - Se no: /
- 15) Sa da che cosa può essere causata un'emergenza a Ricasoli o nei dintorni?**
- Dove ha reperito queste informazioni relative all'emergenza in paese?
- 16) Che cosa farebbe se si trovasse in una condizione di emergenza?**
- Dove ha reperito queste informazioni di comportamento in caso di emergenza?



17) Sa se ci sono “aree di emergenza” in paese?

Se sì: mi saprebbe dire quali sono, dove si localizzano e perché sono state collocate esattamente in quel punto?

Se no: /

18) Ha vissuto qualche situazione di emergenza a Ricasoli o nei dintorni?

19) Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?

Se sì: chi glie le ha fornite?

Se no: /

20) Si ricorda di qualche frana più o meno recente oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti? (lasciare libertà di racconto)

Se sì: si ricorda se era preoccupato? ci sono stati danni e cosa hanno comportato?

Se no: /

21) Ha mai sentito parlare di opere di mitigazione del rischio frana? (lasciare libertà di racconto)

Se sì: sa se sono stati fatti interventi simili a Ricasoli o nei dintorni?

Se no: /

10.4.2 Semi-structured interviews collected in Ricasoli

The following interviews were collected on 22nd November 2019.

The interviewees are overall six, located only in the old town centre of Ricasoli:

INTERVIEWEE n.1

Enzo (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) "Quanti anni ha?"

"Io? 75."

2) "E' un abitante residente qui?"

"Sì."

"Quindi vive a Ricasoli tutto l'anno?"

"Sì."

"In che zona del paese vive?"

"Io vivo là..."

"Quindi nella parte Ovest."

"Sì, a ponente."

"Ha sempre vissuto nella stessa zona del paese oppure s'è spostato..."

"No, sempre lì."

3) "La sua famiglia è originaria di Ricasoli o dei dintorni?"

"No. Siamo tornati nel '49."

"Ok, quindi è originaria di..."

"Di Siena."

"Quindi si è spostata e poi è ritornata qui..."

"No. Il mio babbo era di là e poi ci siamo spostati qua."

"E lo ha fatto per ragioni di lavoro?"

"Sì sì."

4) "Lei che lavoro ha svolto?"

"Io ho fatto il falegname."

"E ha sempre svolto questo lavoro?"

"Sì. Da 13 anni fino a 70."

"E' un lavoro che svolgeva qualcuno della sua famiglia, prima di lei?"

"No, ho cominciato io."

5) "E sa per caso quali lavori si svolgevano in questa zona, a parte l'agricoltura?"

"L'agricoltura c'era, nella zona."

“Anche l'allevamento?”

“Allevamento... qui tutti avevano un po' d'animali, insomma.”

“Ok, ma questo fino a che anni? Immagino che le attività siano un po' cambiate nel tempo...”

“Sì. Prima c'erano diversi contadini, le terre le lavoravano tutte. Poi dagli anni '70, fino a che ci sono stati i nostri genitori... Poi mano a mano che sono morti quelli è cambiato! Qualcuno dei giovani è rimasto... però erano lavori che facevano il sabato o la domenica, nel tempo libero insomma.”

6) “Perché la gente ora di cosa si occupa?”

“Chi va a lavorare di qua o di là... o ci sono i pensionati che stanno a casa.”

“Ma ci sono molti giovani qui a Ricasoli oppure mezza età...”

“I giovani, ora, non ci sono più perché si sposano, poi vanno via. Alcuni ci restano... ma i miei figlioli, ne ho due, sono voluti andare via a Montevarchi, sicché...”

“Comunque fanno riferimento sempre a Montevarchi come polo...”

“Sì sì.”

7) “Quindi, quando l'agricoltura e l'allevamento erano praticate, che cosa si coltivava qui intorno?”

“Grano, grano turco, orzo... cioè che potevano seminare nei campi. Poi era diverso anche con le stagioni; qui non si annaffiava la roba sicché doveva essere naturale.”

“Ma qua sotto i terreni erano terrazzati oppure erano come li vediamo ora?”

“All'incirca come ora. Soltanto che ora, in molti posti, sono nate macchie, boschi... al di fuori dei pezzettini che qualcheduno lavora, poi c'è un po' d'abbandono.”

“Quindi ci sono tanti terreni abbandonati che non sono utilizzati...”

“Eh... sì. Non tanti ma un po' sono stati abbandonati.”

8) “E l'attività turistica in questa zona? C'è qualcuno che ha agriturismi?”

“... Masini c'è! Ma è piccolo come agriturismo.”

9) “Per lei che cosa rappresenta o ha rappresentato in passato Ricasoli?”

“Eh ci siamo cresciuti! Sicché...”

“Cioè che rapporto ha avuto con questo paese... un legame forte oppure pensava di...”

“No. Noi si sta qui perché ci piace insomma; il posto, il coso... Siamo vicini a Montevarchi, siamo più sollevati e si respira, si ha un po' di visuale!”

10) “E lei si sente sicuro in questo luogo?”

“Per ora...sì. Ora si comincia un po' a cosare... Insomma stare con l'orecchio teso!”

“Per che cosa magari...”

“Un po' per le frane... Quando piove di molto, si comincia ad uscire e guardare se succede qualcosa, vedere di mandare l'acqua dove non fa danno.”

“E che cosa potrebbe essere migliorato secondo lei, qui, rispetto a questo problema?”

“Eh... cercare di sistemare le acqua, più che altro. Di regimarle in modo da farci meno danno possibile.”

“Ma questo problema riguarda, secondo lei, solo il paese alto oppure anche la regimazione della zona più bassa, legata all’agricoltura e quant’altro?”

“Mah cioè, quella intorno intorno al poggetto perché l’acqua vada via, vada laggiù... Però prima di fare i lavori c’era un fossetto che portava un pochino d’acqua; ora quando la prende di qua, quando arriva laggiù arriva un rigo d’acqua...”

“Quindi si è formato questo scolo d’acqua dopo i lavori?”

“Questo sì, perché prima un po’ andava di qua e un po’ andava di là... Ora invece è saltato tutto il fosso e porta... laggiù! E laggiù fa un po’ di danni! Sai c’è un bosco, io non ci sono mai entrato perché... però ci s’ha un po’ di terra lì e c’è di molta rena ed è toccato prendere il fossetto che porta via l’acqua e con la carta catramata si è fatto rivestire perché faceva le buche, pigliava sotto terra e portava via; vuotava sotto e poi andava giù la terra da sopra.”

“Ma cinquant’anni fa le acque erano regimate meglio?”

“Erano regimate meglio perché dove la terra era lavorata c’erano fossetti intorno, fossetti in mezzo perché l’acqua non facesse... diciamo che dal fossetto andava via. Non è che faceva... se no portava via la terra, le sementi. Sicché l’acqua era regimata in altri modi.”

11) ---

12) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ricasoli?”

(v. risposta alla domanda: 10)

13) ---

14) “Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana?”

(v. risposta alle domande: 10, 19)

15) “Quindi sostanzialmente, a Ricasoli, se c’è una situazione d’emergenza da che cos’è causata?”

“Ora, la causa... Qui l’emergenza sono queste frane laterali.”

“Quindi non ci sono altre condizioni di ipotetico rischio, per altre ragioni?”

“No.”

16) “Se lei si trovasse in una situazione d’emergenza, che cosa farebbe?”

“D’emergenza? Ci tocca far il fagotto e andar via!”

“Quindi direttamente dislocati, spostati da un’altra parte?”

“Se c’è un’emergenza, se si può risolvere no ma se non si può risolvere...”

17) “In paese ci sono delle aree individuate come aree d’emergenza?”

“C’è la piazza, c’è la zona di raccolta dove pensano ci sia meno pericolo.”

18) “Lei ha vissuto mai delle situazioni di emergenza qui a Ricasoli, legate magari all’evento franoso?”

“No.”

19) “Ha invece dei racconti di qualcuno... di emergenze importanti?”

“Ci fu quando venne una frana, di là, a causa delle fogne del Comune; il fognone che portava via l’acqua, filtrava sotto le case e ha fatto venir giù la frana, lì, alle ultime case che ci sono in piazza. E quella... la mattina vado giù e c’era la frana.

Ma la prima non venne dal di sopra ma venne fuori dal di dentro! Buttò fuori... poi certamente sotto l’era melma, era vuoto per cui poi è partita anche sopra! Ma il danno lì fu la fogna!”

“Perché c’era stata una perdita, s’era rotto qualcosa?”

“Perdeva, perdeva ogni cosa! Erano quelle fogne fatte a pietre... l’acqua andava tutta a dispersione sotto.”

“Ci sono stati dei danni grossi alle abitazioni o a delle proprietà, per esempio?”

“No. Alle proprietà danni... diciamo a due greppi, va via un po’ di terra... Il danno non è...”

“No dico magari a giardini, muretti o cose del genere.”

“A uno, lì, andò giù un po’ di muro... un pochino ce l’ha avuto il danno! E poi lassù da Pecora.”

“E’ caduto un edificio, no?”

“No, lì s’è vuotato sotto, ha scavato e andando via...”

20) “Ha magari dei racconti del passato rispetto a questo problema? Ci sono state delle frane, in passato, per cui magari qualcuno...”

“Sai in passato... la chiesa è qui dal Novecento e qualcosa. Prima era su, sopra, e si vede che lassù partì qualcosa e...”

“Ah quindi era sopra questa strada, a ridosso della scarpata?”

“Sì sì. Era sulla scarpata. Dai primi del Novecento...”

21) “Quindi chiaramente, dopo tutti gli eventi, ha sentito parlare di opere di mitigazione?”

“Sì sì. La prima fu lì, a casa sua...”

INTERVIEWEE n.2

Simone (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) “Quanti anni ha?”

“71.”

2) “E’ abitante residente a Ricasoli o non residente?”

“Residente, sono qui da tanto.”

“E vive a Ricasoli tutto l’anno?”

“Sì.”

“Vive praticamente nella piazza bassa del paese...”

"Questa!"

"Cosa pensa del vivere a Ricasoli?"

"Penso che si sta bene..."

"E' un posto dove è piacevole vivere?"

"Sì, perché la strada non è sfonda per cui si arriva qui e si viene noi e basta... noi e i nostri parenti."

3) "La sua famiglia ha origini di Ricasoli?"

"No, viene dal Casentino."

"Quindi la sua famiglia si è spostata..."

"Sì, nel '54."

"Per questioni lavorative?"

"Sì."

4) "Lei che lavoro ha svolto?"

"Facevo gli impianti elettrici per CISI."

"E ha sempre svolto questo lavoro?"

"Sì."

"E' un lavoro che è stato tramandato in famiglia o l'ha iniziato lei?"

"No no."

5) "Lei mi saprebbe dire che lavori si svolgevano qui a Ricasoli o nei dintorni?"

"Contadini!"

"Erano tutti agricoltori?"

"Tutti agricoltori."

"E l'allevamento?"

"No, l'allevamento... tutti avevano le loro vacche per lavorare il podere, capito?!"

"Ed era ad uso familiare? Non è che si avevano allevamenti grossi..."

"Sì, ad uso familiare. E pecore, anche le pecore... tre o quattro."

"Quindi pecore più che maiali?"

"Pecore, maiali e vacche... avevi un po' di tutto."

6) "E oggi le persone che lavori svolgono? Sono ancora contadini..."

"No no. Eh, operai..."

"Quindi con il ricambio generazionale i contadini..."

"Finiti!"

"Questi lavori, tipo agricoltura e allevamento, fino a che anni li hanno praticati?"

"Dieci anni fa!"

"Quindi il cambio è recente?"

"Eh sì! 2010-2016... Dal 2000 in poi."

"E cosa coltivavano qui nei dintorni?"

"Grano, vino e olio."

"Sa se i terreni qua sotto erano terrazzati una volta?"

“No no, non erano terrazzati. Mai stati! Ora sono terrazzati...”

7) “E invece c’è l’attività turistica qui, nella zona?”

“No.”

“Nessun agriturismo, niente di tutto questo?”

“No no.”

9) “Per lei Ricasoli cosa rappresenta?”

“Cosa rappresenta? Io ho abitato in montagna, ho sempre lavorato fuori, andavo via il lunedì e tornavo il venerdì. Per me è un ritrovo stare qui, perché la sera ci si ritrova con gli amici al barrettino lì, si fa la partitella, si scherza, si discute. Che in altri posti non si fa più!”

10) “Lei si sente sicuro in questo luogo?”

“Io sì.”

11) ---

12) “Quindi non vede dei rischi o dei pericoli...”

“Mah senta... il discorso è quello: c’è lassù, lì davanti al casello dell’autostrada, pozzi... ha sempre smottato, sempre lì! Sicché... Poi quando si va via, si va via! se si deve morire noi, può morire anche il paese!”

13) “Quindi ha sentito parlare di rischi naturali, qui a Ricasoli?”

“Un po’ di rischio c’è. Però io, sa, ho la casa qui nel mezzo... bene o male!”

14) “Quindi il rischio legato alle frane è sentito dalle persone?”

“Sì sì. Anche le case...”

“E dove sono le frane?”

“Di qua e di là.”

“Quindi su entrambi i lati...”

“Sì.”

15) “Quindi se c’è una situazione d’emergenza a che cosa è legata? E’ legata alle frane o anche a qualcos’altro?”

“No no, qui frane e basta.”

16) “E lei che cosa farebbe in una situazione d’emergenza?”

“Eh... che si fa?”

“Non so, dei comportamenti da tenere... Non so se qualcuno glie lo ha comunicato...”

“No no, a noi non c’ha comunicato niente nessuno!”

17) “Che aree d’emergenza ci sono in questo paese?”

“Questo!”

“Ed è un punto d'emergenza ufficiale?”

“Sì, segnalato.”

18) “E lei, in passato, ha vissuto delle situazioni di emergenza qui a Ricasoli?”

“No perché ci abito dall' '85.”

“Quindi dall' '85 lei non si ricorda un evento...”

“Un pochino qui... ma sempre andato, come dire...”

19) ---

20) “Ma ha dei racconti di anziani che...”

“Gli anziani non ce n'è più punti, perché sono morti tutti!”

“Non so se magari anni fa le hanno raccontato di qualche situazione, insomma, particolarmente grave o pericolosa...”

“No.”

21) “Ha sentito mai parlare di opere di mitigazione del rischio frana?”

“Qui hanno lavorato per le frane.”

“E cosa hanno fatto di preciso?”

“Hanno fatto palle, hanno messo il terreno a terrazze, di qua hanno messo pali e palificazioni, la rete... Però il discorso è questo che si dà il lavoro a delle ditte e non gli si sta dietro a vedere come lavorano.”

“Secondo lei hanno lavorato non bene?”

“Non bene.”

“Ma perché, si stanno riproponendo gli stessi problemi anche dopo i lavori?”

“Sì, di là...”

“Dice quelle case in cima, vero? Dove c'è il passaggio e la stradina che va giù, verso l'allevamento?”

“Sì, verso l'allevamento. Lì c'è...”

“Perché io ero già venuta qua per fare i rilievi allo stato degli edifici... mesi fa, sette-otto mesi fa. Avevamo parlato con la signora e ha detto che in casa sua la situazione non è piacevole, insomma.”

“No no. Anche queste qui non sono piacevoli...”

“Anche queste qui davanti?”

“Sì sì.”

“Ah ecco...”

INTERVIEWEE n.3

Lepore (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) “Quanti anni ha, se posso chiedere?”

“77.”

2) “Lei è un abitante di Ricasoli?”

“Sì.”

“E’ nato e cresciuto qui?”

“No... non son nato qui, son cresciuto qui!”

3) “Ed è originario di...”

“Io sono di Potenza.”

“Quindi la sua famiglia si è spostata ed è venuta qui a Ricasoli.”

“Sì, da ragazzino.”

“E si è spostata per motivi lavorativi?”

“Sì. Sono sessant’anni che sono qui.”

4) “Quindi ormai è locale! Lei che lavoro ha svolto?”

“Muratore.”

“Ha sempre svolto questo lavoro? E’ un lavoro che facevano già i suoi familiari oppure...”

“No no, l’ho fatto io. I miei familiari erano coltivatori diretti.”

5) “Qua a Ricasoli che lavori si svolgevano una volta?”

“Roba agricola.”

6) ---

7) “Quindi agricoltura... L’allevamento si svolgeva?”

“Sì. C’erano le vacche, i galli...”

“Ma questo fino a quanti anni fa?”

“Ora è una venticinquina/trentina d’anni che sono spariti.”

“Che colture si coltivavano?”

“Grano, grano turco... questa roba qui. Un po’ di vino.”

“E i territori qua sotto erano terrazzati?”

“Come sono ora!”

8) “Il turismo a Ricasoli c’è, oggigiorno? Agriturismi, cose di questo tipo...”

“No.”

9) "Per lei che cosa rappresenta Ricasoli? Com'è stare qui?"

"E' un posticino tranquillo, bello, diciamo che non ti da noia nessuno... così!"

10) "Lei si sente sicuro qui a Ricasoli? Per lei è un posto sicuro?"

"Per me sì."

"Perché, secondo lei, è un posto dove si può stare sicuri?"

"Perché ormai sono sessant'anni che sto qui ed è sempre uguale. A questo punto..."

11) "Ok. Secondo lei che cos'è il rischio? Se io le parlo di rischio lei... Lo percepisce da qualche parte?"

"Ci sono un po' di frane giro a giro."

12) "Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ricasoli?"

(v. risposta alla domanda: 11)

13) ---

14) "Quindi il rischio lo associa al rischio frana?"

"Sì."

"E dove sono le frane qui a Ricasoli?"

"Sono di qua, di qua... a destra e a sinistra. Ci sono queste franettine dappertutto."

15) "Da che cosa potrebbe essere causata, secondo lei, un'emergenza?"

"Mmm..."

16) "Se però si trovasse in una situazione di emergenza, che cosa farebbe?"

"Me ne andrei via! Che si deve fare?"

17) "Sa se ci sono delle aree di emergenza in paese, dei punti di raccolta ufficiali?"

"No."

18) "Lei ha mai vissuto qui una situazione di emergenza?"

"No."

19) "Ok. Però ha dei racconti del passato di situazioni di rischio o di emergenza in questo posto?"

"No no."

20) "Si ricorda di qualche frana in particolare, più o meno recente?"

"Mah... un po' le hanno accomodate, un po' questa stagione... qualche cosina la fa sempre!"

"Si ricorda in particolare di qualche anno in cui si è verificato un evento franoso grosso, importante?"

“Sì, si è verificato dieci anni fa.”

21) “Ha mai sentito parlare di opere di contenimento o di mitigazione del rischio frana?”

“Sì. Ne hanno parlato tanto però hanno fatto poco.”

“Sì?”

“Eh...”

“Ma nel senso che non hanno fatto i lavori oppure che non sono riusciti granché?”

“Ma sono stati fatti i lavori in quella maniera, non sostanziosi... come posso dire?”

“Ma di là, di qua o da tutte e due le parti?”

“Da tutte e due le parti.”

“Ma perché, anche dopo i lavori, continuano a verificarsi le frane?”

“Sì sì, spostamenti un pochino.”

“Ma ora ci sono delle case, qui, che hanno dei problemi?”

“Ora no.”

INTERVIEWEE n.4

Roberto (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) “Quanti anni ha?”

“73.”

2) “E' un abitante residente a Ricasoli?”

“Sì.”

“Ha sempre vissuto qui?”

“Sì.”

3) E' originario di qui e la sua famiglia è sempre stata qui?”

“Sì.”

4) “Che lavoro svolge o ha svolto?”

“Lavoravo alle ferrovie.”

“Ha sempre fatto questo lavoro?”

“Sì.”

5) “Quali lavori si svolgevano qui a Ricasoli, tipo cinquant'anni fa? Cosa faceva la gente?”

“Normalmente la maggior parte andava a lavorare a Firenze o da altre parti, nei cantieri edili oppure...”

6) ---

7) “E l’agricoltura era praticata?”

“Sì. Però con i mezzi che c’erano cinquant’anni fa cioè col carro, le bestie, qualcuno c’aveva il trattore.”

“E praticavano anche l’allevamento oppure non hanno allevato mai...”

“Dice di bestiame?”

“Sì.”

“No. I galli...”

“Però dice per uso familiare?”

“Sì.”

“E cosa coltivavano qui a Ricasoli? Quali erano le...”

“Grano, grano turco. Poi, che so, saggine per foraggiare le bestie. Poi che c’era?! C’erano prati per fare erba medica... Addirittura gli appezzamenti erano abbastanza grandi!”

“Ma perché lo davano al bestiame oppure facevano la rotazione? Cioè lo lasciavano a riposo per un po’ ad erba medica e poi...”

“Questo probabilmente lo avranno anche fatto. Io non mi ricordo se era uso corrente, insomma. Penso di sì! Perché doveva crescere questa pianta e poi... è un po’ difficile perché, siccome va con le radici parecchio profonde, allora forse si vede che andava raccolta a mano per dare alle bestie ed era più difficile riscavare il terreno per farci un’altra coltura. Però probabilmente lo facevano!”

“E qua hanno mai terrazzato?”

“No, io non ce l’ho mai visti. Io ho sempre visto così come è ora; lì anzi c’era il bosco, c’era un vigneto vicino a quegli ulivi, quaggiù era coltivato a grano turco e a grano... secondo le necessità della famiglia, insomma.”

8) “E oggi c’è l’attività turistica in questa zona? Tipo agriturismo o quant’altro?”

“Qui a Ricasoli no. Il più vicino è lassù... sulle montagne.”

9) “Lei cosa pensa del vivere qui a Ricasoli? Che cosa rappresenta per lei questo posto?”

“Ha un valore più che altro affettivo. Essendoci nato, per me va bene tutto! Anche se frana.”

10) “Lei si sente sicuro qui?”

“Mah no, ora no. Non più come quindici/venti anni fa! Visto quello che sta succedendo, quando piove mi preoccupa un po’!”

11) “Quindi per lei il rischio che cos’è qui? Che rischio percepisce, rischio frana e basta? Nessun altro tipo di rischio...”

“Sì.”

“Mi dica un po’ del rischio frana e del come se lo vive.”

“Qui la frana è apparsa... saranno quarant’anni fa la prima volta. Però poi era sempre rimasto tutto fermo, almeno da questa parte. Sono sette/otto/dieci anni...”

“E le frane sono localizzate qui...”

“Una è qui e una è di là, a nord. Poi un pochino su ad ovest, a est dalla parte di là dalla chiesa, lungo la parte delle case nuove...”

12) "Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ricasoli?"

(v. risposta alla domanda: 11)

13 ---

14) "Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana?"

(v. risposta alla domanda: 11)

15) "Quindi per lei un'emergenza da che cosa può essere causata qui a Ricasoli?"

"La frana sicuramente."

"Altro?"

"Io penso di no, da quello che posso giudicare io."

16) "E che cosa farebbe se si trovasse in una condizione d'emergenza?"

"Eh, che si fa?"

"Sa di qualche comportamento che bisogna tenere?"

"No."

17) "Sa se ci sono delle aree di emergenza ufficiali in paese?"

"Sì, ce n'è una lì nella piazzetta."

18) "In passato ha visto delle situazioni di emergenza qui? Le ha vissute o ha sentito parlare di momenti particolarmente..."

"No."

19) "Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?"

(v. risposta alla domanda: 18)

20) "Si ricorda di qualche frana più o meno recente a parte queste?"

"No quella là che ti dissi... saranno quarant'anni fa. E poi le ultime degli ultimi anni, insomma."

"E prima non ha racconti di nessuno su frane? Prima di quella di quarant'anni fa, frane storiche..."

"No."

21) "Ha sentito parlare di opere di mitigazione del rischio. A riguardo mi sa dire qualcosa? Come sono state fatte, i lavori, ecc.?"

"Secondo me, se devo dirti la verità, mi sembra che lascino un po' a desiderare."

"In entrambi i lati?"

"Sì. Mi sembra che siano stati fatti troppo in economia, troppo a risparmio, troppo a... non so nemmeno come definirli! Si vede ora, perché piove e la terra scivola sotto la rete e va via; la rete che ci sta a fare? L'hanno detto ora, non serve a nulla! Io non so come la pensa lei ma mi sembra... Da profano, voglio dire..."

"Sì sì, sento il parere di chi ci abita, perché chiaramente il tecnico non ci sta tutto l'anno."

“Ma noi non ci s’ha la competenza, si giudica un pochino così a orecchio!”

“Però è importante capire quali sono le dinamiche costanti che un tecnico non vede direttamente.”

INTERVIEWEE n.5

Serena (F)

Inhabitant, farmer

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) “Quanti anni ha?”

“46.”

2) “E’ un abitante residente qui?”

“Sì sì.”

“Da sempre?”

“Sì sì.”

3) “Quindi lei è nata e cresciuta qui e anche la sua famiglia è sempre stata qui?”

“Sì sì.”

4) “Che lavoro svolge?”

“Io lavoro in un’azienda agricola.”

“E ha sempre svolto questo lavoro?”

“No, prima facevo la parrucchiera e poi sono entrata in un’azienda agricola.”

“Quindi la sua famiglia non aveva un’azienda agricola?”

“No no.”

5) “Quali lavori si svolgevano cinquant’anni fa, a Ricasoli?”

“Come lavori... parecchio nelle campagne oppure si spostavano verso Montevarchi a lavorare.”

“E sa se l’allevamento lo praticavano?”

“Mah no. O forse laggiù c’erano delle stalle, però io...”

“Forse ad uso più familiare...”

“Sì sì.”

6) ---

7) “Invece, in agricoltura, cosa coltivava la gente qua?”

“Dalle vigne al grano turco, al grano, al fieno. Queste cose qui.”

“Si ricorda se i terreni intorno al paese erano terrazzati?”

“No, ecco perché t’ho detto che loro che sono un po’ più anziani... Di terrazze non ho ricordanza.”

8) “L’attività turistica è praticata qui a Ricasoli? Agriturismi...”

“No. Non so se c’è una ragazza qua giù che affitta. Però niente...”

9) “Com’è vivere a Ricasoli per lei?”

“Da dio!”

“E cosa rappresenta questo paese?”

“La tranquillità, la pace! A parte, va be’, anche Montevarchi... però tu arrivi quassù, le macchine passano all’ora di punta dalle 12:00 alle 14:00, i ragazzi sono ancora liberi di andare a spasso da sé senza nessun problema, da tenere ancora la chiave nella porta!”

“Quindi proprio altri livelli di umanità!”

“Che uno, parlando, direbbe – Ma te dove vivi? – Io e la mamma siamo sempre a litigare – Mamma non tenere la chiave nella porta! – Perché bene o male, ogni tanto, arrivano anche delle persone estranee; c’è stato qualche furtarello... Quindi ora bisogna avere paura anche a stare quassù. Però un paesino in cui conosci tutti; c’è il bambino, il mio figliolo, vicino a quelle case là e lo vedono nel pericolo, se lo litigano e te lo rimandano a casa! Cioè, una grande famiglia si può dire, perché bene o male persone che... è tanti anni che stai qui, tu sei cresciuto qui, i tuoi figlioli crescono con i figlioli dei tuoi amici!”

“Sì sì, è comunitaria come cosa.”

“Ora nell’inverno no, ma d’estate c’è il circolo che la sera apre; d’inverno solo due sere a settimana perché non c’è gente. Noi più giovani... Però in estate, la sera, c’è il circolino e sono tutti in piazza a prendere il gelato, un cosa...”

10) “Lei si sente sicura qui a Ricasoli?”

“Sicura fra virgolette! Se non ci fosse il resto del mondo sì, perché... Però anche quassù avviene qualche furto, anche la notte sono avvenuti. Per tante cose tu sei fuori dal mondo, perché i carabinieri non ci passano mai... Per una cosa sì, per un’altra tu sei fuori...”

11) “E secondo lei che cos’è il rischio?”

“Ora come ora l’unico rischio che c’è quassù sono proprio queste frane che ci stanno. Perché poi, come rischi, quassù... l’unico rischio è proprio questo perché poi altre cose...”

12) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ricasoli?”

(v. risposta alle domande: 11, 13)

13) “Altri rischi naturali per esempio?”

“Escluso le frane io...”

“Quindi le frane lei ce l’ha qua sotto e poi...”

“Dalla parte di là.”

14) ---

15) “Quindi a Ricasoli da che cosa potrebbe essere causata una situazione d’emergenza?”

“Lo smottamento di una strada, perché noi ci s’ha una strada sola d’accesso al paese. Infatti venendo su, si vedono dei posti in cui sta... Il pericolo d’alluvione qui non c’è perché...”

16) “Lei che cosa farebbe in una situazione d’emergenza? Che comportamento terrebbe, se qualcuno glielo ha spiegato o se è venuto a dire...”

“No. Dico questo: hanno messo questi qui, i sensori, ma lei lo sa il mio numero di telefono per avvertirmi se c’è qualcosa d’urgente? Nemmeno chi le ha messe, nemmeno chi dovrebbe avvertire me ce l’ha!”

17) “Sa se ci sono delle aree d’emergenza individuate ufficialmente?”

“No.”

18) “Ha vissuto delle situazioni di emergenza qui a Ricasoli, in passato o recentemente?”

“Io no, però persone penso di sì.”

19) “Ha dei racconti, magari anche del passato, di emergenze consistenti o anche di frane meno recenti? Magari se qualcuno gli ne ha parlato...”

“No.”

20) ---

21) “Ha sentito parlare di opere di mitigazione delle frane? Di contenimento, di lavori...”

“Eh, questi qui... qui sotto hanno fatto una trave, sono stati fatti i lavori!”

“Quanti anni fa?”

“Questi qui sono stati fatti due anni fa, sì mi sembra di sì!”

INTERVIEWEE n.6

Mauro

Inhabitant, bricklayer

Location: *old town centre of Ricasoli*

1) “Quanti anni ha?”

“44.”

2) “E’ un abitante residente?”

“Sì.”

“E’ originario di Ricasoli oppure...?”

“No.”

“Si è spostato...”

“Io sono di origine di Palermo, poi sono venuto qua nel ’97; prima stavo a Moncioni e poi sono venuto a Ricasoli.”

3) “Quindi la sua famiglia non ha origini toscane...”

“No.”

“E si è trasferito qui per lavoro?”

“Sì.”

4) “Che lavoro svolge?”

“Sono imprenditore edile.”

“E ha sempre svolto questo lavoro?”

“Sì sì, prima come artigiano e ora ho un’impresa con mio fratello e due operai.”

5) “Mi saprebbe dire che lavori si svolgevano dieci o vent’anni fa?”

“Contadini.”

“Agricoltura?”

“Sì, principalmente quello; poi penso che parecchi andavano a lavorare giù nelle fabbriche che c’erano a Montevarchi: cappellifici, scarperie, quelle che c’erano. Però la maggior parte era gente... Consideri che a Ricasoli il 70-80% sono tutti originari del Sud, quasi. Sono pochissime le famiglie originarie della Toscana: loro, poi ci sono i Mangiavacchi, qualcuno che è tornato di nuovo. Però i vecchi che c’erano, la maggior parte erano tutta gente che veniva dalla parte di... Anche dalla parte di mia moglie, suo babbo è originario toscano ma sua mamma si era trasferita qui quando aveva 3 anni. La maggior parte delle persone che sono venute qui, ci sono venute negli anni dai ‘50 ai ‘60 quindi con la prima migrazione che c’è stata. E quasi tutte le famiglie sono... quelli lì sono di giù, questi sono di giù... Quasi, non dico tutti, ma parecchi sono originari di giù! Però sono venuti su negli anni ‘60, la maggior parte sì! Poi ci sono anche alcuni che sono originari.”

6) ---

7) “Che cosa si coltivava qua nei dintorni?”

“Penso coltivazione di grano turco, grano, roba del genere. Ora io di preciso non te lo saprei dire, però più o meno... Anche perché non c’erano grossi appezzamenti, eh!”

“Si ricorda se erano terrazzati i terreni qui intorno? Anche fino a dieci anni fa...”

“Non penso proprio. Qua no di sicuro... non penso fossero terrazzati. Che so io, più o meno è rimasto com’era; non si è modificato tanto, al di là dei lavori che sono stati fatti poi non è che sia stato modificato più di tanto. Non penso...”

8) “Invece l’attività turistica qua si è sviluppata? Non so, agriturismi o cose di questo tipo...”

“Ci dovrebbe essere... c’è penso solo una famiglia, là all’inizio, che fa tipo b&b o cose del genere. Poi non è che ci sia... Più che altro la gente che ci viene, ci viene per errore perché gli stranieri che mettono Ricasoli nel navigatore pensano di andare al castello del barone di Ricasoli, nel Chianti; invece arrivano qui e girano... Il primo anno che sono venuto, capitava spessissimo che arrivassero macchine straniere; arrivavano qui, poi questa è una strada senza sfondo quindi...”

9) “Cosa pensa del vivere a Ricasoli?”

“Mah, io ci sto bene... se no...”

“E cosa rappresenta per lei questo posto?”

“Eh, boh... Ora tutto! Perché ormai sono tanti anni che sto qua. Io sono tornato nel 2004, quando mi sono sposato. Prima abitavo davanti alla chiesa, in quella casina gialla davanti alla chiesa, e poi questa è casa di mia moglie e quindi ci siamo trasferiti qua. Rappresenta tutto per il momento! Io abito qui, i magazzini per il lavoro sono qui, ho tutto qui...”

“Quindi lei ha tutto qui nel paese, dal lavoro a...”

“Lavorare lavoro da tutte le parti però il magazzino con gli arnesi ho tutto qui, quindi...”

10) “Lei si sente sicuro in questo posto?”

“Diciamo abbastanza, sì. Però sai la sicurezza... Poi è un po’ che non vengono a rubare!”

11) “Ma il rischio, più che altro, secondo lei che cos’è?”

“Il rischio è la frana. L’unica cosa che può essere è quella... che può dare qualche problema.”

12) ---

13) ---

14) “Mi sa dire qualcosa rispetto alla frana di Ricasoli?”

“Questa è franata perché versavano le fogne.”

“Perché si erano rotte le tubature?”

“Certo. Qui la fogna non buttava, la fogna arrivava qui e buttava di sotto. Chiuso! Perché quando l’hanno rifatta, io l’ho vista quando hanno rifatto il metano che qui è stata aperta per il metano; sono stati fatti un mare di studi... poi ci si perde nelle cazzate!

Te che sei universitaria, dovresti imparare a capire! Purtroppo tanti tecnici che mandano, non sanno quello che fanno e non sanno quello che dicono; purtroppo, perché c’è tanta teoria e poca pratica!

Però qui, quando ci furono i lavori, quando poi sono state rifatte le fogne, dopo tanto tempo... Perché sotto, giù nei campi... Mio suocero ha il campo lì sotto, ci scappava l’acqua schiumosa in fondo al greto! Poi magari la frana ci sarebbe stata lo stesso però il problema è che qui la fogna, quando è stata rifatta, fai conto che da lì fino a qui era tutto completamente asciutto. Ma non di ora, magari di vent’anni, trent’anni; quindi per venti/trent’anni l’acqua è andata di sotto.

Poi si può fare tutti gli studi e può darsi che la frana franava lo stesso perché il terreno e i sondaggi che sono stati fatti e poi buttati lì son rimasti lì... E anche lì stendiamo un velo pietoso, ancora sono in terra eh! Se tu guardi quando vai sotto, vicino al parcheggio, sono ancora là in terra i sondaggi fatti. Però qui, quando è stata aperta ed è stata rifatta, era completamente secca ma non di ora... di vent’anni minimo! Quindi secondo me la parte di qua è franata perché la fogna ha buttato a perdizione; poi forse franava lo stesso, però questo... Tu lo puoi scrivere questo eh!

Quando l’hanno aperto era così, ma questa era una cosa che s’era già vista quando avevano fatto il metano. Però sono andati avanti quanto? Dal metano alla fogna sono forse cinque o sei anni

ancora, minimo. Fino a che non ha cominciato a franare anche di qua, ovviamente... perché butta e butta acqua... C'è un baratro di 30m qui e l'acqua riesce ad arrivare con la schiuma laggiù in fondo; il che vuol dire che l'acqua non è che ha lavorato, di più! Quindi magari se queste fogne erano state fatte quando era ora, forse non franava di qua... forse! Al di là del fatto che il terreno qui è franoso, non lo metto in dubbio, ma qui dappertutto è franoso perché ovunque tu vai dalla parte di là o di Campociale... sono tutte zone franose, quindi è normale; però se poi la cosa viene notata, è ovvio che... Poi si vedeva bene anche perché quando pioveva qui, lo fa anche ora perché qui l'umido delle case c'è dappertutto, però non si spiegava come mai, anche in estate, appena pioveva si vedeva l'umido che saliva di colpo. Come mai? Perché qui l'acqua, quando arrivava, cominciava ad espandersi da lì e si spargeva tutta su. E poi ha fatto qualche canale e da qualche parte s'è incanalata di sotto, quindi..."

15) "Sa da che cosa può essere causata un'emergenza a Ricasoli o nei dintorni?"

(v. risposta alle domande: 11, 14)

16) "In caso di emergenza qualcuno le ha detto come si deve comportare qui? Cosa fare..."

"Assolutamente! E' stato messo il cartello, si è visto quel che si è visto, ma non è che ci sia stata..."

"Cartello di..."

"Di punto di ritrovo. Se tu chiedi alla maggior parte della gente, magari chi non c'ha fatto caso non lo vede nemmeno; perché non è che siamo stati informati! Come tutte le cose italiane!"

"Quindi non è mai venuto qualcuno che ha fatto dell'informazione, ha detto – Se succede questo..."

"Io sinceramente l'ho saputo perché l'ho visto! Hanno messo un po' dappertutto... Però a me non è che sia arrivata una comunicazione o che! Può darsi anche che sia stato detto qualche volta a qualche signora."

17) ---

18) "Quindi lei tutta questa storia della frana l'ha vissuta in prima persona, cioè lei era già qui quando è cominciato tutto? Sia di là che di qua, da tutte e due le parti..."

"Sì, io ero qua!"

19) ---

20) "In passato si ricorda di qualche altra frana oppure glie l'hanno raccontate? Frane storiche..."

"Che io sappia no. Quando è franata la parte di là, però anche della parte di là a sentire quello che dicevano i vecchi, dove c'è la parte più stretta... La parte più stretta, dicono che una volta (e che diceva anche il mio suocero che si ricorda, negli anni '50-'60) ci passava un carretto con i buoi sì e no. Quindi quella terra che è franata superficialmente, è franata perché era tutta robbaccia ributtata sopra! Perché se ci passava un carretto, ora ci passa un tir... ci passa un camion grande... Va bè che è stata allargata quando sono stati fatti i lavori, però già prima era più largo di quello che era negli anni '60! Quindi era roba che era stata buttata dall'angolo della casa, per allargare."

Ecco, in quel punto lì, ci passava preciso un carretto con i ciuchi; quello ci passava... quindi sarà stato 2m? Forse. Invece dopo ci passava un camion, sono stati fatti lavori e ci sono andate anche le botti per gettare; fai conto te quanto era più larga!"

21) "Quindi le hanno parlato delle opere di mitigazione, di contenimento..."

"Tanto sono belle che andate!"

"Da tutte e due le parti non funzionano?"

"Penso che anche ora qualcosa sia andato giù, con tutta questa acquetta! Ora io non sono andata a vedere, però ho sentito dire..."

"Sì lì davanti le gabbionate hanno perso un po' di materiale."

"Ma è normale! Dalla parte di là, parte della roba è andata via; perché i lavori, come ti dicevo, vengono diretti da persone che non capiscono niente. Quando è franata tutta la parte che poi è andata via un'altra volta... perché è andata giù? Perché giustamente, per fare una parte, disboscavano ogni cosa e non furono in grado poi di finire nei tempi dovuti! La terra gli andò via e poi dopo che fecero? Per lasciare la visuale come doveva essere, ci ributtarono della roba!"

"Ma questo per rifare gli inerbimenti?"

"Sì, fu disboscato tutto completamente perché era troppo difficile farsi da una parte e via via sistemarlo, no?! Ripulirono ogni cosa e poi la terra lasciata nuda andò via..."

"Perché prima c'erano alberature?"

"Eh sì, qui era tutto pieno d'alberi! Qua era tutto pieno di cascia... la maggior parte cascia, ma c'era anche di là. Fu disboscato completamente, da cima fino in fondo, poi cominciò a piovere e i lavori non furono terminati. Quindi ovviamente la terra lasciata nuda ha fatto..."

Però questo... Ecco perché ti dico che chi dirige a volte è responsabile, non sa quello che fa e non sa dirigere i lavori. Io lo vedo nel mio campo, sai quante volte mi capita?! Ci sono dei geometri che non sanno nemmeno quello che dicono! Io fo il muratore ma sono ragioniere quindi... bisognerebbe che anche il geometra non fosse solo geometra ma conoscesse anche le cose pratiche. Qui chi ha gestito la cosa non c'ha capito nulla!

Poi la terra, lasciata nuda... fu un'annata che piovve tanto e quindi andò giù! Poi, per lasciare il disegno più o meno com'era, c'è stata ributtata ed è andata giù un'altra volta."

"Eh ma la pratica di togliere la vegetazione per fare opere è molto impiegata anche sui letti dei fiumi, per esempio."

"Sì sì certo, ma magari non andava levata tutta! Cioè fare una parte, sistemare una parte e andare avanti. E' che a livello di lavoro e a livello di costo conviene fare così; perché io arrivo a capire anche quello... poi è ovvio che le cose non possono essere eterne perché tanto questi lavori qui..."

"C'è bisogno di manutenzione, punto."

"Esattamente! Però tante cose vengono fatte male perché all'inizio fu fatta una cosa e poi l'acqua non aveva nemmeno dove scappare. Tu fai conto che dove c'è quella stradina che va verso la chiesa, fecero i lavori e non avevano capito quest'acqua dove doveva andare; alla prima acquata che venne, tutta l'acqua e la terra finirono nella chiesa!"

"Dentro?"

"Eh certo, il piazzale della chiesa si riempì tutto d'acqua e di terra perché avevano fatto quella greppata e non avevano considerato l'acqua dove doveva andare, quindi... Tu lo vedi dalle piccole

cose che le cose sono gestite male e fatte peggio! Perché è così, però... Ora io non voglio dire, però qualche volta le gestioni sono un po'... Come qui, qui è stato risanato tutto e poi si è lasciato un pezzo senza nulla, ti pare una cosa giusta? Questa persona qui che doveva fare? Doveva chiappare, andare in comune e ribaltarli tutti perché se tu guardi qui non è stato nemmeno recintato!"

"Sì sì, ho parlato prima anche con il proprietario di questa casa."

"Eh... e ti sembra una cosa fatta bene questa? A livello anche di sicurezza... A parte che a me fanno fare un mare di corsi per gli operai che ho... Mi devi dire se a livello di sicurezza ti pare una cosa concepita bene! Io penso proprio di no! Al di là della sicurezza per il terreno che qui non è stato fatto niente e l'intervento si ferma lì... e poi lasciarlo addirittura senza staccionata, che senso ha? E' proprio una cosa all'italiana nel vero senso della parola. Poi se ce lo chiedono, bisogna dire così perché è così! Capisco che possono essere mancati i soldi e va bene, non facciamo l'intervento sotto perché magari reputano che questo pezzo qui non frana (per qualsiasi motivo, non voglio sapere quale)... ma almeno la staccionata faccela lo stesso, o no?!"

10.4.3 Semi-structured interview scheme for inhabitants of Stromboli



Gentile Signore/a, le informazioni da Lei fornite saranno utilizzate a puro scopo di ricerca scientifica nell'ambito del progetto *Analisi del rischio geoambientale per la gestione territoriale locale sostenibile*, portato avanti dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Firenze.

Le faremo solo poche domande e l'intervista richiederà complessivamente non più di un'ora. Tutte le sue risposte resteranno anonime, ai sensi dell'art. 13 del Regolamento (UE) 2016/679 (Regolamento generale sulla protezione dei dati personali). La informiamo che l'Università degli Studi di Firenze, in qualità di Titolare del trattamento, tratterà i Suoi dati personali nel rispetto di quanto previsto dal Regolamento (UE) 2016/679 (Regolamento generale sulla protezione dei dati personali) e dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 (Codice in materia di protezione dei dati personali).

TRACCIA

1) Quanti anni ha?

2) È un abitante residente o non residente?

- Vive sull'isola tutto l'anno o solo per alcuni periodi?
Se sì: in che zona vive? ha vissuto sempre nella stessa zona?
Se no: dove vive il resto dell'anno? perché ha deciso di spostarsi? (chiedere dettagli sugli spostamenti)
- Cosa pensa del vivere a Stromboli/Ginostra? (approfondire: stili di vita, impressioni, sensazioni, prospettive future, ecc.)

3) La sua famiglia ha origini strombolane?

- Se sì: ha sempre vissuto sull'isola oppure si è spostata negli anni? Se si è spostata negli anni, per quale ragione lo ha fatto? (approfondire)
- Se no: che origini ha?

4) Che lavoro svolge e dove (se svolto sull'isola, specificare la zona)?

- Ha sempre svolto questo lavoro?
Se sì: lo svolgeva qualcuno della sua famiglia prima di lei? (chiedere dettagli sul tipo di lavoro)
- Se no: che lavoro svolgeva precedentemente?

5) Mi saprebbe dire quali lavori si svolgevano sull'isola prima che il turismo diventasse l'attività prevalente? (lasciare libertà di racconto)

- Mi saprebbe dire il periodo di riferimento?
- Com'è venuto a conoscenza di queste informazioni?



6) Che cosa sa dell'agricoltura a Stromboli (ieri e oggi)?

- Mi saprebbe dire quali sono/sono state le colture prevalenti?
- Dove si praticano/si praticavano? (chiedere dettagli su tecniche e localizzazione delle colture)

7) Che cosa mi sa dire dell'attività turistica di oggi?

8) Che cosa rappresenta e/o ha rappresentato per lei il vulcano?

- Che rapporto ha e/o ha avuto con lo Stromboli? (approfondire se ci sono stati eventi significativi o determinanti nel rapporto con il vulcano)
- Secondo lei che rapporto hanno le persone del luogo con il vulcano?
- Secondo lei che rapporto hanno i turisti con il vulcano? (approfondire il rapporto degli abitanti con i turisti, sia giornalieri che di lunga o media permanenza)

9) Ti senti sicuro in questo luogo (ambiti di sicurezza)?

Se sì: che cosa le dà sicurezza e perché?

Se no: che cosa potrebbe essere migliorato per far sì che ci si senta più sicuri?

10) Che cos'è secondo lei il rischio? Mi faccia qualche esempio di situazioni di rischio.

11) Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Stromboli/Ginostra?

Se sì: da che cosa potrebbe essere generato? (chiedere esempi)

Se no: secondo lei perché non ci sono rischi?

12) Ha mai sentito parlare di rischi naturali?

Se sì: quali rischi naturali percepisce e perché?

Se no: secondo lei dove si possono riscontrare?

13) Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?

- Se sì: da che cosa li riscontra e dove? (approfondire la localizzazione e il motivo di quella localizzazione)

Se no: /

14) Sa da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?

- Dove ha reperito queste informazioni relative all'emergenza sull'isola?

15) Che cosa farebbe se si trovasse in una condizione di emergenza?

- Dove ha reperito queste informazioni di comportamento in caso di emergenza?



16) Sa se ci sono “aree di emergenza” sull’isola?

Se sì: mi saprebbe dire quali sono, dove si localizzano e perché sono state collocate esattamente in quel punto?

Se no: /

17) Ha vissuto qualche situazione di emergenza a Stromboli?

18) Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?

Se sì: chi glie le ha fornite?

Se no: /

19) Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti? (lasciare libertà di racconto)

Se sì: ci sono stati danni e cosa hanno comportato?

Se no: /

20) Si ricorda dell’esplosione del 5 aprile 2003 e/o del 15 marzo 2007 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti? (lasciare libertà di racconto)

Se sì: ci sono stati danni e cosa hanno comportato?

Se no: /

21) Si ricorda di altri momenti di forte attività esplosiva? In particolare si ricorda di qualche eruzione con colate di lava sulla Sciara del Fuoco?

Se sì: si ricorda se era preoccupato?

Se no: /

22) Ha vissuto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019? (lasciare libertà di racconto)

Se sì: ci sono stati danni e che cosa hanno comportato? dove si trovava e come ha reagito nel momento dell’esplosione?

Se no: ha racconti altrui a riguardo?

23) Si ricorda di qualche evento sismico, più o meno vicino, che ha coinvolto l’isola di Stromboli?

Se sì: ci sono stati danni e cosa hanno comportato?

Se no: ha racconti altrui a riguardo?

10.4.4 Semi-structured interviews collected in Stromboli

The following interviews were collected between 29th August and 7th September 2019, after paroxysmal events of 3rd July and 28th August of the same year.

The interviewees are overall twenty, located between Stromboli and Ginostra:

INTERVIEWEE n.1

Manuel (M)

Inhabitant, hiking tour guide

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) "Quanti anni hai?"

"26."

2) "Sei un abitante residente o non residente?"

"Residente."

"Vivi qui tutto l'anno o solo per alcuni periodi?"

"Sempre, tranne nei periodi di vacanza."

"In che zona vivi? Mi spiego, la zona di casa tua sotto quale quartiere si trova?"

"Timpone."

"Cosa pensi del vivere a Stromboli?"

"... guarda... forse non è il momento giusto per parlare di questo. Se vuoi lo rifacciamo in un altro momento. Se hai qualche domanda tecnica ok, altrimenti sul perché e sul come vivo qua... work in progress."

"Certo certo, capisco. Io mi riferivo più che altro al come si vive sull'isola."

"Va be' ma è chiaro, io ci sono cresciuto... quindi..."

"No ma è chiaro che gli abitanti hanno una percezione totalmente diversa rispetto a quella di uno che arriva come turista, ecco. Non è da tutti vivere su un'isola del genere; era più che altro questo il senso della domanda, non questioni di carattere personale."

"Tipo l'esplosione di ieri... per molti è una cosa, cioè anche per noi è una cosa straordinaria ma rientra nella normalità. Cioè è normale che succeda ma non lo è allo stesso momento; ma noi lo sappiamo e quindi sappiamo cosa fare... quindi... molti vanno un po' più nel panico, hanno paura però..."

"Ma la gente che va nel panico è solo fra i turisti oppure anche fra i locali?"

"No no, panico no. Però paura... comunque uno rivaluta tante cose! Quanti giorni son passati... in meno di due mesi si hanno due esplosioni, se ne fa una terza può arrivare a scagliare un sasso che mi arriva sopra casa. Per dire... questo è chiaro, è palese che se uno vuol stare qua in queste condizioni... Chiaro, con i nervi scoperti è difficile fare una valutazione più oggettiva! Per questo ti dicevo, parlarne subito dopo questo evento è un po'... sarebbe diverso parlarne fra un mese, forse. Dopo un evento del genere tutti, anche io... dici – Senti, un attimo! – Se tu hai una domanda più..."

"No no, era una domanda più generale, di come si vive un'isola vulcanica. Se è una cosa che ci si aspetta o non ci si aspetta, oppure è la straordinarietà dell'evento o altro."

“No è chiaro, è la straordinarietà dell’evento, questo è palese, è oggettivo e nessuno può dire – Ah, non è successo niente! – Però io penso che noi siamo resilienti in questo; siccome amiamo tutti Stromboli, penso sia una bella qualità degli isolani, accettare quello che comporta ed essere forti, andare avanti!”

3) “La tua famiglia ha origini strombolane?”

“Sì”

“Tu hai vissuto sempre a Stromboli, cioè da quando sei piccolo?”

“No, ho studiato e... però sì, oltre a quest’isola non ho niente.”

“Quindi la tua base è qui, sostanzialmente? No perché sai, molti vivono da altre parti e poi ritornano.”

“No no, assolutamente.”

4) “Che lavoro svolgi?”

“La guida escursionistica.”

“Hai sempre svolto questo lavoro?”

“Sì.”

“E lo svolgeva qualcuno della tua famiglia prima di te?”

“Sì, mio padre.”

5) ---

6) ---

7) “Mi sono confrontata anche con altri sull’attività turistica dell’isola. Tu cosa pensi in generale dell’attività turistica a Stromboli?”

“Che ormai qui non si potrebbe vivere altrimenti. A parte l’agricoltura ma... lo Stromboli è un richiamo formidabile. Anche se è un posto pericoloso, oppure proprio per questo, la gente viene comunque perché è un posto straordinario. Però è il tipo di turismo che cambia... questo turismo di massa è l’opposto di quello che dovrebbe essere! Gente non informata, gente che non ha idea, che arriva qua per fare qualcosa e basta ... poi li portano a fare le escursioni dal mare, va be’ ma quello chi se ne frega! Per noi è un problema di ordine, non possiamo garantire i servizi a 3.000 persone che sbarcano, c’è congestione delle vie, sporczia, tutto... Ne guadagnano in pochi e ne perdono in tanti! Perché l’isola lavora tanto con i turisti che, se vengono qua, hanno le case... tutto connesso: i lavori d’inverno, la manutenzione dei giardini, i ristoranti... Quindi sembra che sia un indotto quello dei barconi e del turismo di massa ma in realtà è per poche attività, per chi vende i souvenir. Non lascia niente, anzi toglie parecchio... l’immagine dell’isola...”

“Ma quindi tu dici che la gente viene completamente disinformata?”

“Ma è chiaro, ma anche la gente che viene qua come turista stanziale... ha delle informazioni ma, non è tutta ben informata su cosa fare in caso di esplosione, tsunami, o quello che è... anche perché la tendenza è stata, dopo l’emergenza del 2002 e 2007, di mettere pannelli e tutto il resto e

poi togliere per non dare un'idea... sai la gente che arriva e si trova tutti questi input... poteva essere controproducente..."

"Cioè sono stati messi dei cartelli, della segnaletica e poi tolti?"

"Sì, sì... ci sono ancora eh, ma sono stati ridotti. In generale l'informazione è stata... per non dare troppo nell'occhio! Se no è come se arrivi in un posto e vedi uno tsunami... e allora dici – lo me ne vado, basta! – Chiaro, questo è il senso... io spero anche che la gente che viene qua abbia coscienza, che sappia!"

"Tu porti sul vulcano la gente ed questa è completamente disinformata su qualsiasi cosa?"

"Chi viene sul vulcano è già un altro tipo di turista in generale, non il turista di agosto e di alta stagione che viene qua e che dice – Va be' ci salgo e boh... – Ma tante persone vengono qua e spendono soldi solo ed esclusivamente per vedere il vulcano e quello è un indotto che veramente fa girare una microeconomia perché non è solo l'escursione che viene venduta e che fa guadagnare le società ma è la stanza che un b&b affitta, la pizza che viene venduta... Quindi in bassa stagione c'è questa piccola economia che contribuisce al nostro benessere. Però è ovvio che dopo questi due eventi non verrà permesso di accedere alle quote alte del vulcano per penso parecchio tempo... quindi questo avrà sicuramente degli impatti, assolutamente!"

8) "Che cosa rappresenta e/o ha rappresentato per te il vulcano?"

(v. risposta alle domande: 3, 7)

9) "Ti senti sicuro in questo luogo?"

(v. risposta alla domanda: 7)

10) ---

11) "Ora andando un po' più sul tecnico, se io ti chiedo che cos'è per te il rischio a Stromboli, cosa mi rispondi?"

"Io leggo gli appunti di storia, per dire... se uno vede quello che lo Stromboli ha fatto, deve essere consapevole che lo potrà rifare. Quindi ci possiamo aspettare di tutto! Potrebbe succedere nuovamente, ecco, e non dobbiamo andare così lontano per vederlo."

12) ---

13) "E rispetto al rischio frana, tsunami o sismico ad esempio?"

"Il rischio sismico... proprio il minimo. Mai preso in considerazione! Con il mio vissuto, il vissuto di mio padre cioè degli antichi... penso che gli ultimi seri siano stati nel 1908. Nel 1908 qua ci sono stati danni ma alle chiese, però... per il resto, non lo so."

Per lo tsunami è chiaro e palese, se tutta la Sciara scivola... e poi il rischio vulcanico ovviamente siamo tra l'incudine e il martello."

14) "Sai da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?"

(v. risposta alla domanda: 21)

15) “Ora ti chiederei dell’emergenza. Se c’è una condizione di emergenza tu cosa faresti in prima persona come abitante?”

“Eh, ti dai da fare... cioè non lo so... come abitante ovviamente cerchi di dare una mano come puoi! Qualsiasi cosa sia, non esiste più niente che sia più importante. Non c’è paura, non c’è panico per quanto mi riguarda, c’è solo da fare qualcosa, non starei lì ad aspettare che arrivino i soccorsi perché muori di speranza! Se aspetti che arrivi qualcuno che ti pulisce il tetto... non è un’emergenza, però in realtà è un grande problema se ti finisce la cenere nella cisterna poi svuotarla prima che si sedimenta... lo sai meglio di me probabilmente! Cioè non puoi più farti la pasta con l’acqua della cisterna... Chiaro, poi qua acqua non ne abbiamo, ci arriva l’acqua con le bottigliette di plastica, dobbiamo parlarne! Non possono portare i bidoni da 10lt... siamo dipendenti da ciò! Quindi la prima cosa da fare è mettersi all’opera, solo poi uno pensa. In certi momenti pensare è controproducente!

“Ad esempio io me ne sono resa conto ieri, poi me lo hanno detto anche le persone che sono qui... quando c’è una situazione d’emergenza qua si dispiegano tutte le forze possibili immaginabili, quindi dai vigili del fuoco a tutta la Protezione Civile...”

“La cosa per cui siamo veramente fortunati sono i canadair, quelli sono come le macchine! Impressionanti... veramente fanno la differenza! Ti fa stare proprio tranquillo, quando arrivano gli aerei e spengono gli incendi...”

16) ---

17) ---

18) ---

19) ---

20) ---

21) “Ti ricordi, da quando fai la guida, dei momenti di forti esplosioni sul lato della Sciara, ad esempio? Ci sono stati dei momenti in cui ci sono stati dei picchi particolarmente...”

“Sì certo, ma anche da un giorno all’altro. Salivamo durante una giornata... poi controllando anche tutti i valori, perché quello dobbiamo fare...”

“Il periodo te lo ricordi, più o meno?”

“Ma anche due anni fa... come posso dire esattamente... Quello che ti voglio far capire è che anche se non c’erano evidenti segni di picchi, di segnali da parte degli strumenti, noi salendo vedevamo esplosioni per noi fantastiche, altissime, un sacco di materiale... poi il giorno dopo un altro vulcano.”

“Ma anche colate sulla Sciara?”

“Trabocchi... colate ovviamente, quelle grandi, sono un altro tipo di eruzione. Perché quando ci sono le colate, lungo la Sciara si aprono fratture, fuoriesce il magma, smette l’attività esplosiva

sommitale e penso lì è dove c'è il maggior rischio di tsunami. Proprio quando spacca... Ormai dal 2002 qualsiasi cosa è più che monitorata."

22) "E l'ultima esplosione, quella sul lato Ginostra, tu eri qui?"

"No, non ero qui."

23) ---

INTERVIEWEE n.2

Massimiliano (M)

Inhabitant, caterer

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) "Quanti anni hai?"

"46."

2) "Sei residente a Stromboli o non residente?"

"Io sono residente dal 1630, quindi più residente di me è difficile!"

"Vivi sull'isola tutto l'anno?"

"Eh sì!"

"Quindi non c'è un periodo in cui ti sposti..."

"Vado in vacanza ma non so quando... Vado a novembre venti giorni... poi torno dieci giorni... dipende da come imposto le vacanze."

"In che quartiere vivi?"

"San Vincenzo."

"E hai sempre vissuto lì?"

"No, da ragazzino stavo a Ficogrande con i miei genitori, poi mi sono trasferito qua."

"Cosa pensi del vivere a Stromboli?"

"Che è bellissimo, che è tranquillo, è un mondo a sé... ha un'energia particolare, ha qualcosa di magico... è speciale! Vivere a Stromboli è qualcosa di speciale, secondo me!"

3) "La tua famiglia ha origini strombolane?"

"Sì."

"Ed è sempre stata sull'isola o si è spostata in periodi precisi?"

"Sempre stata sull'isola."

4) "Tu lavori come ristoratore e hai sempre svolto questo lavoro?"

"Sì."

"Anche la tua famiglia?"

"Sì."

"... e da che periodo?"

“Dal ‘70... mio padre, perché i miei nonni erano direttori delle poste, i miei bisnonni erano proprietari di due bastimenti... e diciamo che mio padre negli anni ‘70 e qualcosa ha fatto il primo locale e poi noi siamo riusciti ad aprire un altro locale.”

5) “Sull’isola, in generale, che lavori si svolgevano prima degli anni ‘50?”

“Agricoltura, pesca, commercio di olio/olive/malvasia/capperi...”

6) “Che cosa sa dell’agricoltura a Stromboli?”

“Non esiste quasi più, anche se negli ultimi cinque anni c’è stato un riavvicinamento... diciamo all’agricoltura. Stanno incominciando a piantare viti per la malvasia, stanno iniziando a mettere... la gente comincia a riavvicinarsi all’agricoltura ma da poco. Perché per anni è stata completamente abbandonata!

Si vive tanto di turismo... il rapporto lavoro, stress, fatica, guadagni era tanto che alla fine era meglio il turismo che zappare la terra.”

“Ma quindi l’agricoltura si è praticata tanto fino a che periodo?”

“Fino ai grandi esodi... i primi anni ‘50. Tra la fine del ‘900 e gli anni ‘50, tra guerre, Australia/America/Argentina, povertà, vulcano, esplosioni... la gente si è spostata! Stromboli vantava nei primi del ‘900 fino a 3.000 abitanti; è arrivata, nei primi anni ‘60 o a metà degli anni ‘60, a 300 abitanti da 3.000 che erano. Quindi c’è stato il calo e si è ripopolato nuovamente ed ora siamo intorno a 1.700 persone l’anno sull’isola... quelle stanziali.”

“L’agricoltura dove si praticava?”

“Se tu vedi, ancora il vulcano è terrazzato... i vecchi terrazzamenti fatiscenti, anche se durano nel tempo; fino quasi ai sabbioni era coltivato, quasi in cima. Intendo la parte alta della montagna, dove c’è la sabbia, poi non si può coltivare più.”

“Oltre alla malvasia cosa producevano?”

“Olive, olio, capperi... quello che dava il terreno, quello che potevano cavare fuori! Poi la pesca, ma quella forse bastava per il fabbisogno di queste persone, che stavano qui. Le famiglie vivevano in case rurali, in una stanza stavano in 8-10, la povertà era tanta.”

7) “Ma invece cosa mi dici dell’attività turistica di oggi, dato che sei anche nel settore...?”

“Dopo il film di Rossellini e Ingrid Bergman. Infatti il nome del ristorante Ingrid è in onore della Bergman!”

L’attività turistica di oggi è cambiata, in alcuni versi in meglio in altri in peggio; nel senso che fino a un po’ di anni fa era più di nicchia... ora c’è sempre la gente...

Ora Stromboli è diventato il faro del Mediterraneo e quindi è ambito da tutti! Nell’arcipelago lo propongono come spettacolo da far vedere e impossibile da non far vedere, sia in Calabria che in Sicilia. Ormai è attrazione... la gente scende, sbarcano alle volte anche un po’ in tanti... Anziché farne scendere 3.000 in un giorno fanno scendere 1.500, anziché farli stare due ore falli stare nove ore e... ma tutto il sistema! Perché l’isola non è pronta a così tanta gente in una volta ed in così poco tempo! 1.500 persone in nove ore possono lasciare qualcosa all’economia dell’isola; 3.000 persone in due ore... 2.000 si butteranno a mare, 1.000 gireranno come delle palline impazzite e... non consumeranno o non daranno niente di concreto realmente all’economia tranne... briciole

diciamo... Il classico mordi e fuggi che ti dà anche un'impressione diversa dell'isola, confusionaria, affollata!

Io lavoro con questa gente ma potrei lavorare meglio se la gente riuscisse a stare nove ore... Muoveremmo... anche tanti altri lavori che non avremmo mai pensato: l'affitto delle biciclette, tutto Strombolicchio, l'aperitivo a Ginostra... non so, tante altre cose... il giro con l'asinello... Sto inventando le cose... però sarebbe bene non fare tutti la stessa cosa ma dare la possibilità di... i negozi aperti tutto il giorno e non chiusi dall'una alle cinque del pomeriggio (sia i souvenir che i supermercati)! Cambierebbe anche l'economia dell'isola in meglio."

8) "Che cosa rappresenta per te il vulcano e che rapporto hai con il vulcano?"

"E' il cuore battente... Ho un rapporto di tanto rispetto. Lo vedo come una divinità, gli do anche un viso, gli occhi, un naso e... tanto rispetto! Perché se consideri che dai primi del '900 ad ora ci son stati al massimo 12-15 morti... il vulcano... se lo dividi, in percentuale forse ci sarà stato 1 morto ogni dieci anni!! Diciamo che è un vulcano tendenzialmente buono! Essendo un vulcano, per quello che ha fatto nel tempo e per quello che potrebbe fare... non ha fatto niente, ha fatto il vulcano! E' come se alle volte ti avvertisse – Stai esagerando! – Io lo percepisco così, come una divinità... non esiste una divinità Vulcano ma...noi ce l'abbiamo!"

"Secondo te la gente del luogo che rapporto ha con il vulcano?"

"Credo che la maggior parte della gente possa avere la stessa mia sensazione, nel senso che lo rispetta. Alcuni, anche chi sta qua, lo vedono con timore ma... alcuni sono anche partiti e poi tornati dopo un po' di anni, per paura.

Io ho deciso, ho fatto una scelta e sono sempre più convinto di quello che ho fatto, la scelta più giusta per me, per la mia famiglia e per i miei figli. E' il posto giusto per crescere un figlio, serenità, tranquillità... non ho le chiavi di casa, non so dove le ho messe da tre anni! Quindi questo già dovrebbe farti capire quanto uno vive questo rapporto con... come se si vivesse tutta la vita più lentamente, più... Io mi ricordo quando sono andato in vacanza nelle città... anche non volendo, aumenti i ritmi attraversando la strada, andando nei negozi, mangiando... io qua quando alla posta ci sono 3 persone dico che c'è folla! I ritmi sono molto lenti, molto... e non li cambierei con niente al mondo. Lascio la macchina con le chiavi appese, il motorino col casco... se qualcuno prende il casco per non prendere la multa, me lo riporta due giri dopo. Sono cose che in pochi posti riesci ad avere; e poi il fatto che è così piccola, il senso di appartenenza è immediato... già, dopo un'ora o due ore, sembra che la conosci tutta. Quindi anche quello stress mentale... meno stress!

Dopo dieci minuti conosci tutti, saluti tutti, vedi tutti... l'isola ti appartiene subito, da subito. Quindi questo è fondamentale! Ci sono isole belle ma sono troppo grandi alle volte quindi hai la sensazione che ti disperdi, ti stanchi anche... invece qua, già dopo un giorno o due giorni, hai l'idea di conoscere l'isola e già la vivi più serenamente, più tranquillamente con la testa, credo! Poi è una cosa che senti e... lo senti anche dalle persone... Perché alle volte ti domandi perché tanta gente è così innamorata di questo posto. Io ho girato e giro parecchio e mi accorgo alle volte che stai in un posto fantastico e anzi, alle volte, è apprezzato meno di quanto potrei apprezzarlo perché veramente, alle volte dico... sto in paradiso! Non lo cambierei con nessun altro posto al mondo!"

9) “Ti senti sicuro a Stromboli?”

“Sempre, sempre anche dopo un’esplosione, dopo uno tsunami.”

“Che cosa ti da sicurezza in tutto questo? Comunque è un posto particolare...”

“Sai cos’è? Che forse il posto è particolare, se non altro, e quindi... sono abituato. E’ come chi nasce in montagna e dovrebbe in teoria avere paura delle slavine, cose così... Io in questo posto ci sono nato, le esplosioni le ho viste quindi...”

Sai cos’è? Dopo dieci minuti dall’esplosione, anche dopo l’ultima che c’è stata, sapevo che tanto ormai era finito tutto. La cosa più grande era convincere le persone a non andarsene via dall’isola perché era tutto finito. Non è facile! E il sapere se tu sei informato e sai, anche oggi, ...”

“Ma ti riferisci all’ultima esplosione, quella di ieri?”

“A quella di ieri, a quella del 3... Se ci fosse stata un’esplosione a novembre, noi dell’isola avremmo avuto quei dieci minuti ma dopo quei dieci minuti non se ne sarebbe parlato più. Oggi i media fanno tanto, ormai qualsiasi cosa... sono col telefono in mano, filmano e trasmettono il più delle volte la drammaticità del fatto, non il fatto di per sé, hai capito? Quindi la pazienza, alle volte, di lottare anche con i media, con i social, con... tutte cose così. Uno poi trasmette quello che percepisce al momento, quindi non puoi neanche accusare! Se uno percepisce paura, mette paura! Non è che puoi obbligarli a... però è così!”

10) “Secondo te cos’è il rischio a Stromboli?”

“Il rischio non è un rischio vero e proprio; il rischio è non essere informati! Se vieni a Stromboli io dovrei darti un volantino, ma tutti al ristorante devono avercelo... tu hai la casa e dovresti avercelo, tu affitti le barche e dovresti avercelo... magari fatto anche carino con delle vignette, sai tipo quelle per i bambini dove si dice che siamo su un’isola vulcanica e tutti devono sapere che siamo su un’isola vulcanica, che ci sono delle regole da rispettare, che in caso di panico bisogna spostarsi in delle aree... Perché sono sicuro al 100% che se la medesima esplosione dovesse succedere oggi, la gente la vivrebbe già con meno panico perché già sa cosa fare, cosa non fare, come muoversi, dove andare... quello che potrebbe esserci dopo, cioè niente... Perché la gente diceva – E ora che succede? Ora si apre la montagna? Ora arriva lo tsunami? Ora ci sarà un’altra eruzione? - il non sapere ti porta ad aver paura! Se tu sei a conoscenza di quello che c’è, senza fare quella specie di volantinaggio, quelle cose che ti mettono paura...”

Tu dici – Sei in un posto, potrebbe succedere questo ma non abbiate panico, che potete contare sulla sicurezza, che è tutto sotto controllo e che è gestibile senza andare in panico nel senso che... se succede questo ti sposti qua, ti fermi qua... se dovessero piovere lapilli ti metti dentro la casa e non ti muovi da dentro la casa, se sei in spiaggia sali dalla spiaggia, se c’è un’esplosione sappi che non ce ne sarà una dopo cinque minuti, dopo dieci minuti, dopo mezz’ora di uguale entità – Perché negli anni non c’è stata, non perché io sia saggio! Perché dopo un’esplosione così non ce n’è stata dopo dieci minuti un’altra grossa, dopo un’ora un’altra grossa, il pomeriggio un’altra grossa; c’è stato un lasso di tempo praticamente più o meno lungo di un mese, venti giorni, due mesi, tre mesi che ti hanno permesso di poter resettare un po’ tutto e di essere a conoscenza... cinque, dieci, quindici minuti di panico ma...”

11) “Percepisci qualche rischio intorno a te, a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 9, 10, 13)

12) ---

13) “Ma invece cosa mi sai dire del rischio frana, tsunami, vulcanico? Dimmi a cosa le associ, in generale, cioè se li associ tutti, li riscontri tutti...”

“Stromboli è un vulcano... abbiamo avuto un’esplosione parossistica che dal 1959 al 2000 non ce n’era stata una. Quindi è un vulcano non che segue una linea diretta! Il vulcano che ti fa lo tsunami non lo faceva da una vita... forse dal ‘50 e qualcosa. Quindi è imprevedibile, il collasso di una parte della montagna non è calcolabile. Puoi provare a calcolare, in condizioni di colata lavica preesistente che praticamente potrebbe indebolire una parte del costone o potrebbe indebolire una parte della montagna... Sono tutti eventi correlati al tipo di esplosione, al tipo di colata, al tipo di movimento che potrebbe creare un vulcano perché l’ultimo tsunami è stato causato da un cedimento della parte del vulcano, non da un’eruzione. Rispetto al ‘30, i lapilli arrivarono fino a Strombolicchio ed erano dovuti ad un’esplosione forte, così... non è che ogni qual volta c’è un’esplosione c’è uno tsunami. Perché abbiamo visto che dal ‘50 e passa al 2003 praticamente non ci sono stati altri tsunami... io non li ricordo. Quindi, di conseguenza, se non ci sono stati non è che un’esplosione grossa è associata sempre ad uno tsunami... lo tsunami c’è stato e ce ne sono stati, ma possibilmente non sempre per la stessa frana, per la stessa esplosione. E’ cambiato, quindi di conseguenza... E’ un vulcano! Io lo vedo così, nel senso che è imprevedibile!”

14) “Sai da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 9, 10, 13)

15) “Che cosa faresti se ti trovassi in una condizione di emergenza?”

(v. risposta alla domanda: 23)

16) ---

17) “Hai vissuto qualche situazione di emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 9, 10, 13, 21, 22, 23)

18) ---

19) “Ti ricordi dello Tsunami del 2002/2003 oppure hai qualche racconto che ti è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?”

(v. risposta alla domanda: 23)

20) ---

21) “Ti ricordi di qualche eruzione con colata lavica sulla Sciara?”

“Mi ricordo della colata lavica e mi ricordo dell'eruzione... due nel medesimo momento... credo di non ricordarle. Cioè colate ed eruzione... dopo una o dopo l'altra sì, la medesima cosa no!”

22) “Il 3 luglio eri qui, vero?”

“Sì, al lavoro!”

23) “E invece ti ricordi qualche evento sismico?”

“Sì, sempre! Ne avrò visti in quarantasei anni credo... di esplosioni almeno una quarantina, ma una diversa dall'altra. Una ti può mettere più paura rispetto ad un'altra... oggi ti posso dire che avendo visto tsunami, esplosioni, colate... queste ultime due dico che... finché non si apre la montagna in due, il resto non mi mette paura. Penso che il peggio di questo vulcano l'abbia potuto vedere!”

“Ci sono stati dei danni dopo quella?”

“A livello di danni alle case, agli edifici...zero! Siamo stati anche fortunati fra virgolette perché... la parte che ha subito più danni è stata Ginostra, anche a livello di fumo, cenere, lapilli perché il vento li ha portati tutti di là. Questa volta siamo stati sfortunati noi, che il vento li ha portati di qua. Non possiamo penalizzare sempre Ginostra, poverini... L'altra volta la bocca era più vicina a Ginostra e praticamente a Ginostra la parte di Stromboli è più in alto rispetto a qua... io è come se ce l'avessi dietro il collo!”

“E lì per lì che hai fatto?”

“Niente, ho guardato il vulcano... ho fatto quello che faccio sempre, cerco di tranquillizzare la gente! Che posso fare? Puoi andare a vedere che è successo a Ginostra, puoi andare ad informarti per vedere se c'è qualcuno sul vulcano, se ci sarebbe andato qualcuno... Diciamo normali domande di prassi, normale amministrazione! E' normale che... non credo di avere più paura del vulcano. Posso avere un senso di... quei cinque-dieci minuti per capire quello che sta succedendo. Una volta che lo capisci ci metti cinque-dieci minuti massimo poi guardi quanto nella tua testa può essere pericoloso.

Dovessi vedere uno tsunami dopo il 2003, la vivrei diversamente... starei più su e farei anche le foto. Nel 2003 un po' di paura ce l'ho avuto ma è perché non avevo mai visto uno tsunami, quindi che dovevo pensare! Non sapevo quanto potesse essere un'onda... l'avevo vista forse in tv, ma era sicuramente... rispetto a quella che è stata nel 2003, giusto un po' più piccola. Però non sai quanto si ritira il mare, quante onde... non lo so... Dici – Ce n'è tre, quattro, cinque, più grandi? Si ritirerà ancora? – non l'avevo mai vissuto, quindi oggi direi che se dovessi riviverlo mi metterei giustamente a distanza di sicurezza e lo guarderei con un occhio diverso”

“Ma la gestione dell'emergenza? Cosa mi dici?”

“Che forse è la volta buona che... ti dico, quando ci fu lo tsunami nel 2003, Bertolaso fece un gran lavoro, ma un gran lavoro! Guide d'emergenza, cartellonistica, vincoli, il fatto che si debba mandare 20 persone alla volta registrate... Prima era molto più spartano! La prima guida era qui, l'ultima era già in cima al vulcano. La guida portava 50-100 persone senza essere registrati! In quel senso è stato regolamentato bene, di Bertolaso si può dire tutto quello che vuoi ma a Stromboli ha lavorato veramente bene.

Poi per eccesso di... è stato un po' tutto tralasciato, anche la questione politica. Perché Stromboli è scesa in emergenza verde, gialla ma... secondo me dovrebbe essere sempre almeno in arancione. Per una questione politica, e lo dirò sempre, che ha dei costi più elevati. Quindi avere un presidio medico più rinforzato, avere un presidio fisso qui, avere un presidio anche a livello di polizia ha dei costi diversi... quindi hanno ridotto tante cose a discapito di un'isola che è vulcanica, quindi dovrebbe essere sempre almeno in arancione. Non in rosso ma in arancione, sempre. La gente dovrebbe essere... E quello è anche un modo per dare tranquillità alle persone! Siamo pronti a tutto perché l'isola è un'isola vulcanica e quindi di conseguenza... Oggi potremmo parlare di tante cose, però questo vuole essere un altro avvertimento dello Stromboli che dice – State esagerando, 500 persone al giorno sul vulcano non ci possono salire! –

Potremmo trovare diecimila soluzioni tipo... dalle quattro alle sei del pomeriggio farne salire 150 e poi fermarci e poi farne salire altri 150, dalle undici alle tre del mattino. Quindi ne fai 300, scaglionati in modo diverso e... con meno rischi! Scendere il livello di rischio anziché a 900m a 650m. Ma perché? Perché il vulcano ok, ma non dobbiamo aspettare la disgrazia prima che... Quindi se tu riesci a creare un punto a 650m, è bellissimo lo stesso vedere! Non per forza devi andare lì, sotto le bocche del vulcano! Secondo me... non è che con un'esplosione del genere ti azzeri i rischi, però te li diminuisce! 300 persone a 900m o 300 persone a 650m forse... 50 possono subire dei danni fisici e gli altri può essere che non subiscano niente! Prevenire oggi è meglio che aspettare che succeda la cosa. Perché il vulcano è stato negli anni un vulcano buono tra virgolette ma ciò non significa che lo potrà essere sempre! Perché se oggi dovesse succedere... che ci restano 200 persone sopra... noi chiudiamo l'isola e ce ne dobbiamo andare! Troverei già i titoli con "Stromboli vulcano killer!" o "Stromboli uccide!"

E per riprendersi l'economia ci vorrebbero almeno vent'anni. Perché aspettare una cosa del genere se possiamo anticipare una cosa così! Quindi oggi, a fine stagione, dovremmo avere la capacità di sederci tutti, guardare cos'è meglio per l'isola e... partire da quello, partire da questa esplosione, quella del 3 luglio e dire – Questo dobbiamo farlo, questo possiamo farlo, questo è la cosa che ci porta meno rischi e ci permette di poter lavorare meglio e più serenamente!"

INTERVIEWEE n.3

Carlo (M)

Inhabitant, caterer and host

Location: San Vincenzo neighborhood, Stromboli

"Cosa ne pensi di questa emergenza?"

"Allora se stai là, è perché mi devi dire cosa sai leggere. Se poi non lo fai... perché dici – Guarda, avevamo visto questo... sono passate cinque ore, sette ore, dieci ore e non è successo niente, l'allarme è rientrato – ...ma comunque tu hai messo a tutela la popolazione che sta qui!"

"Quindi credi che sarebbe meglio una trasparenza totale sulle informazioni, sugli strumenti?"

"Se tu con gli strumenti mi segnali un'anomalia, avvertila la popolazione! Ci sono le telecamere, le cose... senza far suonare le sirene; hai un sistema che comunica con tutte le attività sul mare, dagli alberghi a tutto quello che vuoi...dici – Guarda che ci sono dei segnali particolari quindi vi conviene stare sopra! – poi il lido lo fai chiudere, le attività al mare le sospendi, sotto la Sciara li fai rientrare

perché stare sotto la Sciara... fai venire la guardia costiera dicendo che c'è una cosa del genere e li metti là. A quel punto non sarebbe successo nulla perché il flusso è partito successivo alla fumata, è sceso in basso e poi si è allontanato dalla Sciara... ma se fosse stato immediato? Se sei entro i 200m ed hai venti persone a bordo sei veramente morto, ci si quaglia!! Quindi per che cazzo mettere a rischio se tu mi dici che lo sai? Fai la riunione e lo sapevamo tutti che poteva succedere; allora se tu lo sapevi, sei un vandalo che non l'hai detto e se poi non lo sai e hai detto che lo sai solo per farti vedere, sei un coglione...!

"Ma tu come te la vivi questa cosa?"

"E' una cosa normale, ha sempre fatto uguale! Tra i tratti di questo vulcano c'è l'esplosione maggiore, più forte, straordinaria o come la vogliamo chiamare... dove fa sempre lo stesso evento! E se va a Ginostra, come l'ultima volta, dipende dal vento... Se n'è andato da qua, è stato il vento...altrimenti non... Se veniva da là, da libeccio, lo buttava sullo sciarato e non toccava Ginostra. Dipende da come... nel 2003 c'ha invaso a noi! Se usciva quello che è uscito ieri, allora era un problema... Però se giochi sul fatto che lo sapevamo e dici lo sapevamo per farti vedere, sei coglione e siete coglioni!! Secondo me la trasparenza in queste cose qua... C'è di mezzo una serie di cose, però la gente qua poi..."

"...gli affari contano, devono lavorare..."

"Io sono del pensiero che se tu mi chiudi il locale perché l'attività è elevata, come mi fai l'ordinanza a 300m, allora mi devi mettere h24 il controllo per non far salire!"

"Ma la multa..."

"Io ti devo sparare 100.000 euro... ma che ti devo sparare! Non è che poi, com'è successo, glie la leviamo! Perché se a quello glie la levi, non lo imparerà mai! Io a Zazà glie l'ho detto – Se sei un loro collega...ieri hanno fatto 80 euro a persona! – le guide non salivano e loro salivano abusivamente con gruppi di 20 o 30 persone! A 80 euro sai quanti soldi sono? Qui se muore qualcuno, amen... non hanno manco firmato la liberatoria! Allora a questi tu... i carabinieri non hanno fatto niente perché... il Sindaco non fa la pulizia e quindi di certo il Sindaco sta là... Tra di loro si coprono..."

E' come quello che spaccia droga a Stromboli: c'è uno che spaccia dalla mattina alla sera la cocaina, nessuno gli dice niente perché ha figli piccoli! Ok! E quindi lo lasci quindici anni fuori dalla discoteca perché deve campare..."

"Ma quindi per te questi ultimi eventi sono il rischio massimo?"

"Per me sì!"

INTERVIEWEE n.4

Anonymous (F)

Inhabitant, caterer and host

Location: San Vincenzo neighborhood, Stromboli

1) ---

2) "Sei un'abitante residente o non residente?"

"Residente, vivo sull'isola tutto l'anno."

"In che zona vivi?"

"Vivo a San Vincenzo..."

3) "La tua famiglia ha origini strombolane?"

"Sì sì, sono tutti di qui... E' sempre rimasta qui, non si è spostata."

4) ---

5) "Ma la gente cosa faceva ai tempi?"

"Agricoltura, pesca... queste cose. Il turismo è venuto dopo la Bergman, negli anni '50; ma prima c'era una crisi terribile di fame e povertà. Mio padre era sempre contrario, dovevamo andarcene fuori. Poi quando mi sono sposata con mio marito, mio padre non voleva perché diceva che poi mi portava a Ginostra. Lui non voleva... Abbiamo fatto la guerra, ci siamo ammazzati!"

6) "Che cosa sai dell'agricoltura a Stromboli?"

"...mio padre diceva che c'era la vigna fino a sopra e qualche volta, quando c'è stata un'eruzione, qualcuno si è bruciato."

"E la vigna era solo di malvasia?"

"Sì sì, o vite da vino. Erano in alto e, siccome facevano solo quel lavoro, la montagna era mantenuta bene!"

"Certo. Infatti ho visto che, soprattutto dall'altra parte a Ginostra, si sono riscoperti tutti i terrazzamenti."

"Sì sì, noi li chiamiamo "ascemuri", in dialetto! Perché sono dei muri fatti a pietre in secco... E quindi sono usciti fuori e dicono che sono bellissimi!"

"Erano parecchio in alto e prima non si vedevano..."

"Sì sì, perché loro andavano sempre lontano a raccogliere le olive, l'uva, i fichi...così vivevano...la pesca..."

"Ma era per una produzione propria oppure le vendevano anche?"

"L'olio lo esportavano! A Milazzo lo mandavano... C'era il frantoio, anche a Ginostra."

"Io sapevo che qui ci fosse il mulino..."

"Qua c'erano due frantoi e uno era a Ginostra. Poi l'olio lo esportavano a Milazzo, venivano a comperare anche i capperi a Milazzo... così vivevano, col raccolto dei capperi."

"I capperi li producevano anche qui?"

"Sì sì, qui e a Ginostra e... Di Ginostra invece sa più mio marito di me. Però mi racconta che loro vendevano l'olio e ne avevano tantissime di piante di ulivi. Così vivevano... col raccolto vivevano tutto l'anno. Infatti le sue due sorelle sono andate a scuola e invece i fratelli hanno fatto solo la scuola elementare che c'era a Giostra!"

"A Ginostra c'era una scuola elementare?"

"Sì, c'erano 40 bambini, dice mio marito!"

"Ah, quindi non era solo qua?"

"No no, anche a Ginostra c'era la scuola. Ora non c'è ma fino a qualche anno fa, quando c'era ancora qualche bambino, sono venute le insegnanti. Le hanno fatte venire per forza!"

“Cioè andavano direttamente là?”

“Sì sì! Per alcune bambine, come per la figlia della Schiava, hanno mandato la maestra perché sono andati a Roma a richiederla. Hanno fatto una guerra, gli hanno mandato la maestra perché la scuola dell'obbligo non prevede che io debba andare a Milazzo; perché se io non ho la possibilità mi mandi l'insegnante. E le hanno mandato l'insegnante!”

“Ah non lo sapevo, pensavo che tutti i bambini si dovessero spostare per andare a Lipari!”

“No no, c'era la scuola a Ginostra e c'erano tanti bambini!”

“Mentre qui a Stromboli c'è rimasto l'asilo e...?”

“La scuola media ed elementare.”

“Poi per le scuole superiori si devono spostare...”

“Sì, o lì o a Milazzo! Non è facile...”

7) ---

8) “Che cosa rappresenta e/o ha rappresentato per te il vulcano?”

(v. risposta alla domanda: 18)

9) “Ti senti sicura in questo luogo?”

(v. risposta alla domanda: 18)

10) ---

11) “Percepisci qualche rischio intorno a te, a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 15, 18, 19)

12) ---

13) “Mi sai dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”

(v. risposta alla domanda: 18)

14) “Sai da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?”

(v. risposta alla domanda: 18)

15) “Prima Carlo ci diceva dell'allarmismo...”

“A parte che non danno le informazioni, la gente non sa che fare. Invece si rimane in casa, dentro, perché cade una pioggia tipo... quando grandina! Sai no, che ci sono pezzi piccoli? Quindi puoi pure farti male se te ne arriva un pezzo più grande. Benché leggeri, non è che... però da fastidio pure! Invece se stai dentro... infatti io non sono uscita per niente! Già io vado in panico, sono io che ho il panico, ci sono i bambini... Infatti mia figlia che ha corso si è bruciata i piedi perché è scappata scalza. Ha preso il motorino per cercare i bambini che erano sulla spiaggia di Ficogrande; solo che i bambini erano già saliti, ha acchiappato quello di Carlo con sua madre e li ha fatti salire. Diceva alla gente - Salite, salite! – ... era lei che dava le informazioni alla fine.

“Di salire qui in piazza?”

“No, di salire sopra...non si sta sulla spiaggia! Potrebbe esserci il maremoto.”

“Ai turisti danno informazioni?”

“No, è quello... che non hanno dato informazioni e la gente non sapeva cosa doveva fare. Noi abbiamo dato un po' di informazioni poi... però c'è chi sta a Piscità e non va sulla costa... Mettete in giro con un megafono o qualcosa e date la notizia! Non andare sulla spiaggia... Non danno la notizia! devono essere loro della Protezione Civile, carabinieri, cavolo... poi ora se vedi gli alberi sono pieni, basta che fa un po' di vento... si è depositato tutto sugli alberi! Quindi ora ne avremo per un po' di giorni! Abbiamo i capelli elettrici... perché ti fai lo sciampo sempre! Poi porti la roba nel letto... io che sono allergica.

Da piccola non mi ricordo comunque, forse ero troppo piccola. Mio padre sapeva tutto e infatti lo chiamavano sempre! Su tutti i libri c'è mio padre!”

“Ma Perché si segnava...”

“Perché lui si ricordava di tutte le cose... andava sempre dalla gente, per interviste... Mio padre era molto intelligente anche se aveva la quinta elementare leggeva, aveva un'istruzione abbastanza... Infatti ancora ci sono dei video...”

16) ---

17) “Hai vissuto qualche situazione di emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alla domanda: 15)

18) “Hai racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?”

“Mio babbo ci faceva spaventare....siccome lui aveva visto quella del '30, tutte le varie... lo tsunami eccetera... quindi a noi c'ha fatto sempre terrorizzare! Non ci ha fatto mai salire sul vulcano, a noi... io non sono mai salita! Perché lui ci faceva spaventare, voleva che ce ne andassimo di qua.”

“Poi loro se ne sono andati, ad un certo punto?”

“Loro no ma molti sono partiti... in Australia se ne sono andati, in America, in Canada.”

“Ma dopo l'eruzione del '30?”

“Sì esatto, dopo il '30! Capito quindi... sono andati tutti via e quelli che sono rimasti, mio padre e tutta l'altra gente, hanno ripopolato di nuovo l'isola.”

“Quindi dopo l'esplosione del '30 loro sono rimasti qui...”

“Sì, loro sono rimasti e mi raccontava che quando c'è stato uno tsunami loro avevano una canoa. Erano lui e suo nipote piccolino, quindi ha dovuto correre... erano a Forgia Vecchia e diceva – Abbiamo corso e abbiamo tirato la canoa e... – anzi no, dopo non l'hanno trovata la canoa! Si sono messi alla ricerca, ma poi diceva – lo ho acchiappato il bambino e sono salito verso sopra” – ... insomma l'unica cosa che facevano era scappare verso l'alto. Poi quando passava, ritornavano e prendevano le barche, sempre così... Lo sapevano ormai come funzionava!”

“Cioè si sapevano muovere bene in base alle eruzioni? Poi insomma, se facevano i pescatori...”

“Sì sì, se qualcuno moriva è perché era in acqua! Poi c'era la vigna fino a sopra...”

19) “Invece dell’esplosione del 2002 ti ricordi qualcosa?”

“Sì, ma io non c’ero quel giorno, ero andata ad un funerale e mi sono salvata. Ma quando sono venuta c’era tipo bombardamento... Sai quando passano i bombardamenti, poi rimane tutto distrutto... Questo non è niente! Quello che c’era... distrutto tutto il lungomare...”

“Però mi diceva Carlo che comunque è stata una fortuna che sia stato nel periodo invernale?”

“Perché c’è stato lo tsunami!”

“Eh, un po’ mi ha raccontato di quello che ha visto...”

“Loro erano qua, hanno preso le barche, hanno tirato tutto...tutte le barche che c’erano. Adesso in confronto non è successo niente, solo un po’ di terra... questa roba qua!”

20) ---

21) ---

22) ---

23) ---

INTERVIEWEE n.5

Francesca (F)

Inhabitant, farmacist

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) Quanti anni ha?”

“68.”

2) “Ma lei vive qui tutto l’anno?”

“Io vivo qui da trentotto anni.”

“Ah, quindi è residente fissa? Perché so che molti vengono qui per periodi più brevi dell’anno...”

“Sì, residente fissa.”

3) “La sua famiglia ha origini strombolane?”

“No, io sono di Milazzo e mi sono trasferita qua a Stromboli trentotto anni fa e ho aperto la farmacia, non c’era prima!”

“Quindi fino a trentotto anni fa non c’era la farmacia a Stromboli?”

“No, l’ho aperta io!”

4) “Che lavoro svolge e dove?”

(v. risposta alla domanda: 3)

5) “Quindi che lavori svolgeva la gente fino agli anni ‘50, per dire?”

“I terreni erano tutti quanti coltivati negli anni ‘50 e quindi lavoravano più sui terreni su tutta ‘sta roba qua... Poi c’erano anche delle navi ai tempi, ancora prima del ‘50 forse, che esportavano da qua la merce ed importavano grano, sta roba qua. C’era importazione ed esportazione ma era abitatissima l’isola... Fino al ‘30 Stromboli era abitatissima, poi se ne sono andati in Australia!

“Per quale motivo?”

“Per le esplosioni del ‘30.”

“Quindi la gente se n’è andata via e sono rimasti in pochi?”

“Sono rimasti in pochi. Ora siamo 600 sulla carta, però ci sono parecchi che hanno la casa e vengono solo nel periodo estivo.”

6) ---

7) “Sono andata dai ristoratori, baristi, ecc... L’attività turistica?”

“L’attività turistica... questo rompe perché ovviamente la gente si spaventa e quello che viene detto dai giornali, da tutti quanti... sono eccessive in confronto a quello che c’è! D’accordo che il vulcano può fare dei danni però, torno a dire, ovunque possono esserci delle... Si sa che c’è un vulcano, chi è qui sull’isola sa già che c’è un vulcano acceso e che lavora. Se poi fa il botto più forte, era da prevedere anche quello! Tutto può scoppiare... non è che può scoppiare solo Stromboli, no?! Ovunque può succedere qualcosa; se la tua ora è arrivata è arrivata, altrimenti no!”

“Lei quindi dice che la gente che viene qui è consapevole...”

“Deve essere consapevole che è su un vulcano acceso. Come la gente che va, che ti so dire... in Indonesia e sa che c’è un vulcano acceso da qualche parte... Se vai su un vulcano acceso devi essere consapevole che c’è! La realtà è che c’è! Se poi è più monello del solito, pazienza!”

8) “Per lei il vulcano cosa rappresenta?”

“Eh... è Iddu, bisogna avere rispetto di Iddu e basta! Capire che Iddu può fare... è la forza della natura, lui! Ma c’è anche l’Etna che è la forza della natura, a Napoli può anche scoppiare il Vesuvio e là diventa veramente un macello... Se si mette in movimento quello sottomarino, siamo tutti fregati! Quindi non è Stromboli in quando Stromboli, è la realtà dei posti dove ci sono dei vulcani sia spenti che accesi! Anzi, bene o male questo brontola da solo e buonanotte! Se fa i botti li fa perché ha troppo gas sotto e quindi deve tirare fuori qualcosa. Poi si fa la sua colata lavica e la gente se la viene a vedere perché è bella...”

“Ma questa cosa come la vivete? Consapevoli...”

“Il botto è stato forte... un po’ di paura c’è sempre, questo è normale però... Sappiamo che normalmente... è più incavolato del solito il bambino! Siamo consapevoli che viviamo su un qualcosa che è acceso e quindi è normalissimo! Cioè sono le cose normali che lui deve fare... Potrebbe anche scoppiare il vulcano e là è ancora peggio! Potrebbe aprirsi... non si sa mai quello che fa!

“I turisti?”

“I turisti...ci sono quelli che si sono spaventati e se ne sono andati, quelli che sono qua e rimangono tranquillamente senza problemi... Quelli che bene o male conoscono l'isola sanno che può farlo! E' un vulcano attivo, quindi... è una cosa normalissima!”

“Ieri sono arrivata alle quattro del pomeriggio, rischiando di non arrivare mai sull'isola perché ero a Milazzo. Però avevo un collega qui che mi diceva come era la situazione e ha detto che c'è stato del caos...”

“Caos perché ha suonato la sirena, di conseguenza c'era il problema eventuale del maremoto. E ovviamente quelli che erano a mare sono scappati tutti quanti... Poi ci sta la pioggerellina...”

9) “Come abitante, ma anche come persona che lavora qui tutto l'anno, lei si sente sicura sull'isola?”

“Non mi sentirei sicura in nessun posto... perché è anche un vulcano, torno a dire... Può scoppiare qualcosa, può un treno deragliare, può un aereo... insomma è un posto come un altro. La natura dappertutto può creare danni, non è solo il vulcano che crea danni!”

10) “Che cos'è secondo lei il rischio? Mi faccia qualche esempio di situazioni di rischio.”

(v. risposta alle domande: 11, 15)

11) “Chiaramente, è un vulcano e c'è il rischio vulcanico. Ma lei percepisce altri rischi in cui si può incorrere?”

“L'unico rischio che c'è è Iddu, che decide quello che deve fare! Perché Iddu deve...”

“In generale, a Stromboli, percepisce alcuni rischi più di altri al di là del vulcano?”

“No, al di là del vulcano no! Sono proprio tranquilla, da tutti i punti di vista... stiamo anche con le porte aperte, non ci sono problemi di nessun genere. In città ci sono molti più rischi di quelli che ci sono a Stromboli. Non fosse per Iddu, saremmo tutti più tranquilli! Si vive mille volte meglio che in città! Non avendo l'esigenza di dover andare al cinema, di dover fare questo e quell'altro... si vive meglio qua che non in città! Specialmente per me che sono già cresciutella, non sono più ragazzina; però sono arrivata qua che avevo trent'anni, quindi...”

12) “Ha mai sentito parlare di rischi naturali?”

(v. risposta alla domanda: 8)

13) ---

14) “Per quanto riguarda l'emergenza invece, sull'isola di Stromboli che cosa può causarne una oltre al vulcano che erutta? Ci sono altre cose che possono creare una situazione di emergenza, secondo lei?”

“Altre cose no... a parte il vulcano non abbiamo altri problemi da risolvere. Il problema grosso è il vulcano, è un problema ma sappiamo che c'è!”

15) "In condizioni di emergenza, come abitante, cosa farebbe?"

"Io mi sono messa sotto la trave e sono stata ferma dentro casa... non esco aspettando quello che succede. Se vedo che cade molta roba, chiudo pure la porta e mi metto sempre sotto la trave! Sotto quella trave è perfetto..."

"Ma queste informazioni sul cosa fare in caso di emergenza, glie le ha date qualcuno oppure si è informata da sola?"

"Conoscenza personale, ecco. Quello che si può fare è questo perché ti può cascare una pietra e non è il caso di uscire, possono cadere lapilli e non è il caso di uscire fuori, dentro non puoi stare al centro perché se c'è il terremoto forte non puoi stare al centro. L'unica cosa che ti resta è la trave... qua dentro c'è solo quel posto là!"

16) ---

17) "Lei ha vissuto qualche situazione d'emergenza a Stromboli?"

"Va be' c'è stata quella del 2002..."

18) ---

19) "Quindi se la ricorda quell'emergenza?"

"Quella è stata bella pesante, sì!"

"E ci sono stati danni in quei casi?"

"In quel caso là, no! C'è stato molto più fango, i danni ci sono stati perché ha fatto l'onda... e quindi tutta quanta la zona di sotto... E' entrata dentro La Sirenetta, un po' dappertutto! Però è stata più l'onda a fare danno... e poi c'era fango, molto di più di quello che c'è stato questa volta!"

"Situazione d'emergenza nel 2002, tsunami e quant'altro. Ma la gestione dell'emergenza qui come..."

"Nella gestione dell'emergenza alcuna volte si esagera! Nel 2002 si è esagerato parecchio perché sono stati portati tutti quanti fuori... con la paura che potesse succedere di nuovo e tutte queste cose qua, che poi non si sono verificate. Ci sono state tante cose che... va bè..."

E' stato anche un attimo meglio perché la Protezione Civile è arrivata e ha impiantato tutto e quindi è più controllato. Però anche loro stessi non riusciranno mai a dirci in anticipo che lui sta scoppiando. Perché possono saperlo un'ora prima e comunque non hanno il tempo materiale per farci andare via! Neanche loro possono avere la certezza di quando succede, insomma. E' monitorato ma la certezza non esiste in queste cose, perché la natura non ha certezza!"

20) "Si ricorda qualcosa del marzo del 2007?"

"Che succedeva a marzo del 2007? Mi sfugge... niente che mi ricordi, insomma! Niente come queste qua, con tutto il fumo alto. Tranne quella del 2002, perché là è diventato tutto completamente scuro."

21) ---

22) “Il 3 luglio era qui? Ci sono stati danni in quei casi?”

“Sì ero qui. I danni sono stati a Ginostra, qua non è caduto nemmeno un goccio di cenere... qua non l’abbiamo proprio sentita l’altra! Cioè l’abbiamo vista e tutto ma i danni sono stati su Ginostra.”

23) ---

INTERVIEWEE n.6

Pasquale (M)

Inhabitant, boat tour guide

Location: *Porto neighborhood, Stromboli*

1) “Quanti anni ha?”

“51.”

2) “E’ un abitante residente o non residente?”

“Sono residente a Stromboli ma non sono di qua.”

“Vive sull’isola tutto l’anno oppure solamente...”

“Tutto l’anno.”

“Cosa pensa dell’abitare a Stromboli?”

“Beh, ho fatto una scelta di vita ed ero abbastanza giovane quando sono venuto a Stromboli. Sono venuto in vacanza e alla fine ho fatto la prova per qualche inverno e...”

3) “Quindi lei non è originario di Stromboli?”

“No, sono napoletano e vivo qua da trentadue anni!”

“Quindi la sua famiglia ha altre origini, non ha origini strombolane... Che lavoro svolge?”

“Ho un noleggio di barche.”

4) “Svolgeva questo stesso lavoro qualcuno della sua famiglia?”

“No. Ho iniziato qua, ho iniziato a comperare una barca e a lavorare con i turisti poi... ogni anno...”

“Quindi più o meno dagli anni ‘80...”

“Sì.”

5) “Ma quando è arrivato qua, che lavori svolgeva la gente del posto?”

“Io, personalmente, per sopravvivere d’inverno facevo il muratore; poi in primavera biancheggiavo le case... Poi ho comprato una barca e d’estate facevo i giri con i turisti.”

“Ma quindi arriva sotto la Sciarra e fa tutto il giro dell’isola?”

“Sì.”

6) “Verso gli anni ‘80 qua ancora si svolgeva l’agricoltura?”

“Ma no. In verità c’era solo qualcuno che aveva vigne di malvasia, solo quello... Poi qualcuno faceva la raccolta dei capperi per venderli ai turisti d’estate; ma principalmente l’uso era domestico. Chi è che riusciva a piantare qualcosa? Ci doveva essere uno scambio, più che altro...”

7) “Che cosa mi dice dell’attività turistica di oggi?”

“Che è cambiata tantissimo, che le persone sono cambiate tanto... Quando sono arrivato io era bellissimo. Se lo dovessi rifare adesso, no.”

“Ma perché c’è un turismo di altro tipo o perché...”

“Di altro tipo, si lavora male. Prima si iniziava da pasqua fino a fine settembre e pure metà ottobre; ora c’è un turismo concentrato tra luglio e il 26-27 di agosto, quando finisce tutto.”

8) “Per lei che cosa rappresenta il vulcano?”

“Io già vengo da un vulcano, quindi... Quello lo vedo più pericoloso di questo! Devi convivere con lui.”

“Nella quotidianità è un punto di riferimento?”

“Sul fatto del vulcano attivo, allora... c’era ‘sta cosa di camminare senza scarpe; si diceva, non so, l’energia... c’era un cambiamento qualche cosa. Ora magari non lo distinguo più, dopo tanti anni.”

9) “Lei si sente sicuro su quest’isola oppure ci sono delle cose che...”

“Diciamo che dopo tutte le cose che sono successe, niente è sicuro. E’ la natura e quindi non sai mai la giornata quello che può fare e allora... Comunque sei sempre a rischio!”

10) ---

11) “Lei pensa che ci siano, al di là del rischio vulcanico, altri tipi di rischi in cui uno può incorrere oppure...”

“Secondo me il rischio grosso può essere il vulcano, poi per il resto... vedo più pericoloso stare in una città piuttosto che in un’isola così!”

12) ---

13) ---

14) ---

15) “Lei che cosa farebbe in caso di emergenza?”

“In caso di emergenza, se ci mandano via andiamo via... Con una botta come quella che ha fatto non me ne vado, non ho paura. I botti già li ho sentiti, li ho visti... quindi per me è una cosa pure normale. Solo che ne ha fatto qualcuno un po’ più grande del solito, quindi...”

16) “Ma di aree di emergenza ce ne sono sull’isola?”

“Di aree di emergenza... se succede una cosa del genere bisogna andare più lontano dal mare, oppure se ti trovi in mare devi andare a largo, muoversi tutti in piazza...”

17) “Non so se ha vissuto dei momenti di emergenza sull’isola...”

“Sì, fine 2002-inizio 2003.”

"Altri momenti di emergenza?"

"No, solo quello lì... poi anche 2012 e 2013."

18) "Ha dei racconti di parenti, amici, ecc. di situazioni di emergenza passate?"

"Dagli antichi, qualcosa che ho sentito, è che di queste botte così ne ha fatte parecchie; i sassi sono arrivati pure alle case quindi... Da quando ci sto io, solo un po' di sabbiolina."

19) Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?

(v. risposta alla domanda: 17)

20) "Mi interessava sapere qualcosa dell'esplosione del 2007..."

"Che è stata bellissima, fiumi di lava scendevano ovunque lungo tutto lo spazio della Sciara... c'erano questi fiumettini di lava che arrivavano fino all'acqua. Quello che c'è adesso non arriva nemmeno fino al mare."

21) "Già che lei fa spostamenti verso la Sciara del Fuoco, si ricorda per caso di altri momenti in cui ci sono state eruzioni o colate laviche sulla Sciara?"

"Colate laviche sì, molto belle e più di queste."

"Quando?"

"Nel 2007 e nel 2014."

22) "Invece l'ultima esplosione, quella del 3 luglio? Anzi, la penultima...ha avuto modo di viverla in qualche modo?"

"La verità è che ero seduto sul muretto di un caffè e in quel momento c'era anche l'elicottero che portava il gasolio a Ginostra. E allora nel quel momento del botto non ho pensato per niente che fosse stato il vulcano ma pensavo che fosse successo un incidente all'elicottero... che era esploso. Quindi non guardavo verso la montagna ma verso la centrale, il mare... E invece ho visto tutte le persone che guardavano la montagna e ho visto quello che stava succedendo."

"Ci sono stati dei danni?"

"Danni a Stromboli quel giorno per niente, perché non è arrivato niente. E' andato verso Ginostra... Invece quest'ultima è venuta, al contrario, verso Stromboli e non verso Ginostra."

23) "Si ricorda di qualche evento sismico?"

"Di terremoti sì... diciamo la data precisa no, però c'è stato un inverno in cui ha fatto... Mi ricordo bene, mi ricordo che avevo aggiustato casa, gli intonaci, tutto... una volta che avevo finito e che avevo tolto tutto, ha fatto il terremoto e ha rovinato di nuovo i muri."

"Il periodo preciso non se lo ricorda?"

"Non me lo ricordo."

"Era slegato dall'attività vulcanica?"

"Sì sì, era un terremoto... non credo che fosse dovuto al vulcano."

INTERVIEWEE n.7

Gaetano (M)

Inhabitant, fisherman

Location: *Porto neighborhood, Stromboli*

1) "Quanti anni ha?"

"65."

2) "E' un abitante residente dell'isola..."

"Sì."

"In quale quartiere vive?"

"San Vincenzo."

"Cosa pensa del vivere a Stromboli?"

"*Se vado fuori, io ritorno subito. Mezza giornata... perché... tutte queste macchine mi danno fastidio!*"

3) "E' originario di qui ed ha vissuto sempre sull'isola?"

"Sì."

"La sua famiglia ha origini strombolane?"

"Sì. Mio padre, mio nonno..."

"Ha sempre vissuto sull'isola, non si è mai spostata negli anni e poi è ritornata?"

"No."

4) "Lei che lavoro svolge?"

"Pescatore."

"Ha sempre fatto questo mestiere?"

"Sì."

"Anche la sua famiglia lo faceva?"

"Sì."

5) "Prima dell'avvento del turismo, fino agli anni '50, quali lavori si svolgevano sull'isola?"

"*D'inverno si lavorava da muratore, perché il mare è sempre agitato. Allora... Ma io no. Solo pesca!*"

6) "L'agricoltura veniva praticata una volta?"

"Come no!"

"Ma fino a dove arriva la vegetazione la terra era terrazzata?"

"Sì. Ci sono ancora piante di fichi..."

"Quindi sui terrazzamenti ci piantavano, oltre alla malvasia, anche i fichi?"

"Sì."

"Ma poi come li utilizzavano i fichi?"

"*Li mettevano a seccare...*"

“Quindi le coltivazioni principali quali erano?”

“Fichi, vigna, verdura...Una volta c'erano anche i capperi; li mettevano a salare e li esportavano.”

“Ma esportavano tutti questi prodotti?”

“Vino, olio, grano...”

“Sempre in Calabria o anche oltre?”

“In Calabria, è più vicina.”

7) “Invece che cosa mi dice dell'attività turistica di oggi?”

“C'era ma...era molto diverso. Come formiche, adesso...”

8) “Per lei che cosa rappresenta il vulcano?”

“Noi ci viviamo... L'ho visto questa volta, ha eruttato due volte.”

9) “Si sente sicuro in questo luogo?”

(v. risposta alla domanda: 10)

10) ---

11) “Su quest'isola secondo lei qual è il rischio per le persone? O se c'è un rischio, perché magari...”

“Non ne abbiamo di rischio, il rischio non c'è! C'è peggio di qua...”

12) ---

13) “Non so, rischio terremoti/frana...”

“Non ce ne sono.”

“A parte le esplosioni o le eruzioni, per il resto...”

“Questi sì!”

14) ---

15) “Ieri abbiamo visto che c'è stata una reazione della gente all'emergenza... Lei che cosa farebbe in caso di emergenza, tipo quella del 2002 oppure una qualsiasi emergenza?”

“Io... non mi da fastidio!”

“Quindi saprebbe cosa fare?”

“Certo... mi fermo magari vicino a un muro e aspetto che passi!”

16) ---

17) “Si ricorda di altri eventi simili, anche del passato lontano?”

“Un anno ha fatto... il mare era arrivato là... tre onde! Quando salì di lato l'acqua...e dopo...”

18) “Ha dei racconti di eventi eruttivi del passato, magari anche ‘50-‘60 anni fa?”

“Io ero piccolino...”

19) “Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?”

(v. risposta alla domanda: 17)

20) ---

21) ---

22) “Ha vissuto questa esplosione e quella di luglio... le ha viste tutte e due?”

“Sì.”

“Ci sono stati danni il 3 luglio?”

“No, nessuno.”

23) ---

INTERVIEWEE n.8

Anonymous (F)

Inhabitant, commerciante

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) “Quanti anni ha?”

“58.”

2) “E’ abitante non residente...”

“Esatto.”

“Vive sull’isola tutto l’anno?”

“Vivo sull’isola almeno otto-nove mesi e l’anno scorso tutto l’anno.”

“In che zona vive più o meno?”

“Al Timpone. GeoClub...questa salita, a metà di fronte al fabbro.”

“Cosa pensa del vivere a Stromboli?”

“Che è una bellissima esperienza, con qualche piccolo rischio come tutti i posti del mondo.”

3) “Ma lei non è originaria...”

“Io sono di Torino.”

“Quindi non ha origini strombolane?!”

“No, assolutamente. Sono venuta cinque anni fa a vivere qua perché mi è piaciuto il posto, perché una serie di concause mi hanno portato finalmente a scegliere un’alternativa al caos e allo smog e Stromboli è stata l’alternativa.”

“In questi ultimi anni si è spostata mai per dei periodi più lunghi di tempo?”

“Mi sono spostata per qualche settimana, per rientrare un po’ a Torino dai miei genitori e per andare a trovare mia figlia che vive in Inghilterra. Per il resto sono sempre stata qua, un po’ per lavoro un po’ perché comunque, domiciliandomi qua, ho la mia casa, mio marito, il mio cane, i miei gatti...”

4) “Lei è una commerciante. Ha sempre svolto questo lavoro?”

“Ho fatto anche altri lavori, questo negli ultimi due anni.”

5) “Si è documentata sulla storia dell’isola...”

“Sì, mi sono documentata.”

“Più o meno sa che tipo di lavori si svolgevano prima degli anni ‘50?”

“Sì certo. Facevano la vendemmia, coltivavano la vigna, poi vivevano di pesca e un po’ di agricoltura che gli permetteva... per sussistenza, di riuscire a superare l’anno su quest’isola. Perché rifornimenti nella stagione invernale, negli anni ‘50, sicuramente non erano così. Tutto quello che loro riuscivano a ricavare era autoctono, per cui non potevano pensare di vivere su quello che gli arrivava da fuori. Per cui cercavano di rendersi autonomi per quello che potevano. So che avevano dei frantoi, facevano l’olio, si procuravano la farina e quindi, in un modo o nell’altro, cercavano di rendersi autosufficienti.”

6) “Quanto all’agricoltura... L’agricoltura è molto cambiata negli anni qui a Stromboli.”

“L’agricoltura è quello che può definirsi un discorso personale. Ognuno si coltiva il proprio appezzamento di terreno per avere le risorse in famiglia. Ma non mi sembra che ci sia una grossa agricoltura. A parte questi ultimi due o tre anni di piantagioni di uva, che stanno cercando di ripetere... qualche coraggioso indigeno... per vedere...”

Quindi non sono dei locali?”

“Sì, sono dei locali che hanno reimpiantato l’uva... Tutti questi filari che tu vedi alle pendici della montagna, sono loro che hanno in qualche modo voluto rifare le coltivazioni degli anni ‘50.”

“Vicino a casa sua ce ne sono parecchi, infatti.”

“Sì, infatti loro fanno uva da malvasia e fanno uva da vino. Però sono solo due o tre anni, adesso ci stanno riprovando e mi sembra anche con buoni risultati!”

“Poi ho visto che alternano capperi...”

“Sì, capperi e viti... evidentemente l’uno favorisce l’altro. Probabilmente è una coltura amica!”

7) “Dato che è anche una commerciante, cosa mi dice dell’attività turistica?”

“L’attività turistica in questo ultimo periodo, in questi ultimi due mesi, ha subito una grossa débauche... perché i turisti sono arrivati ma si sono ridotti. Il grosso del turismo va sul vulcano, va per il trekking sul vulcano. Quindi quella fetta lì non c’è, perché naturalmente... Tutti gli stranieri, perché sono soprattutto gli stranieri che vengono a fare trekking con la vacanza di due o tre giorni, non ci sono più. Quindi economicamente è un grosso danno... ma è una questione di... ci sta! E’ comprensibile! Non puoi pensare che rimanga lo stesso flusso turistico se la parte del trekking è chiusa. Quindi certo che si è subito un... crollo di entrate, sia per gli alberghi sia per i servizi che hai. Indubbiamente!”

8) “Per lei che cosa rappresenta il vulcano?”

“Da quando sono qui, rappresenta energia, libertà e respiro. Ha sicuramente il fascino per cui, forse, quest’isola ci ha attratto. Il fascino principale... E’ un riferimento! Tu la mattina lo guardi, la sera lo guardi... è un po’ una compagnia, un riferimento.

Certo è che un po’ di inquietudine, ma la giusta inquietudine, te la lascia in queste sue manifestazioni. Che essendo un vulcano, ci sta! Un vulcano fa il vulcano... il Monte Bianco fa il Monte Bianco. Non è la stessa cosa! E’ chiaro che ti inquieta per il momento in cui tutta questa situazione di sviluppa; poi, sperando sempre nel bene piuttosto che nel male, uno ci convive con un po’ più di attenzione, con un po’ più di allerta... però ci convive lo stesso. Il giorno in cui spacca tutto, spacca tutto! Ci inghiotte e finita lì. Ma è una situazione di rischio come secondo me ci può essere in tanti altri posti... sulla tangenziale, volando in aereo... Con un po’ di incoscienza noi viviamo qua. Io non la toglierei una piccola percentuale di incoscienza, di chi rimane sull’isola. Sa, consapevole del rischio... ma un po’ di incoscienza ce la metti! La giusta dose.”

“Secondo lei, le persone locali che rapporto hanno con il vulcano rispetto magari ai turisti?”

“Mah... io credo che per loro sia parte integrante. Non sento ormai nessuno che abbia piacere di distaccarsene o di andarsene anche solo a Lipari. Per loro è sicuramente una presenza importante, rispetto e amore... non mi sembra che abbiano paura del vulcano. Ma chi sta qua secondo me non ha paura del vulcano, se no la paura è irrazionale, prendi e te ne vai... non la subisci la paura! Quindi se rimani qua è perché, con timore, lo rispetti. Paura in fondo non ne hai così troppa, se no non ci staresti. Chi ha paura prende e se ne va... giustamente! Chi deve venire qua per fare una vacanza, magari evita... in questo momento. Chi ci abita fa le proprie considerazioni e decide se rimanere o andarsene; ma mi sembra che quelli che sono qua, siano rimasti qua. Come d’inverno, come quando finisce tutto il periodo turistico. Ci siamo solo noi d’inverno, perché per noi è una scelta, non è una vacanza.”

9) “Quindi lei si sente sicura, in generale, in questo posto?”

“Sì abbastanza.”

10) “Secondo lei cos’è il rischio? Ha degli esempi di situazioni di rischio che possono riguardare l’isola...”

“Rischio può essere vivere a 100m da un inceneritore, il rischio può essere vivere a Torino che è la città più inquinata d’Italia, il rischio è qualcosa che mette in gioco la tua salute e il tuo vivere quotidiano.

Qui c’è il rischio che si concentra solo lì, tutto il resto del rischio ce l’hai molto meno. Io forse ho rischiato di più a vivere a Torno cinquantacinque anni della mia vita che non qua su un vulcano che ogni tanto, magari, ti da due scrolloni e si spera, come tutte le cose, che non degeneri.”

11) “Rischio vulcanico. Però... ha mai sentito di altri rischi?”

“Beh sì, collegato c’è lo tsunami ma collegato allo tsunami c’è sempre la stessa storia. Il giorno in cui lui si arrabbia c’è tutta una serie di catene che sono dipendenti da com’è il suo umore; mettiamo in conto anche quello! Infatti io vivo in montagna, almeno lo tsunami me lo evito!”

12) ---

13) ---

14) “Sa da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 8, 10, 11)

15) “Lei che cosa farebbe in una situazione di emergenza?”

“Incomincerei a sperare che vada bene! Qua non hai grosse vie di fuga, nel senso che o ti vengono a prendere immediatamente con una nave o se no, se l’emergenza è notevole, non sai bene da che parte devi scappare. Se inizia a colare o bruciare tutto, ti puoi buttare in mare. In mare devi rimanerci.

Quindi si spera che ci sia un buon piano di evacuazione, ben gestito dalle autorità competenti, e che non facciano solo suonare due sirene e ci mandino in piazza. Perché quello non ci risolve la vita nel momento in cui lui si arrabbia.”

16) “Sa quali sono le aree di emergenza?”

“Sì, le so. So quali sono le aree di emergenza ma ripeto, se nelle aree di emergenza nessuno ci porta via, noi ci perdiamo.”

17) “Ha vissuto qualche emergenza in prima persona?”

“A parte queste due, no!”

18) “Ha dei racconti di emergenze vissute nel passato dalla gente?”

“Ho sentito di quando c’è stato lo tsunami e che comunque loro hanno gestito abbastanza l’emergenza perché sapevano un pochettino a naso cosa dovevano fare. Ma è stato in un periodo in cui non c’era turismo, non c’era nulla da gestire come caos... Quindi finita la situazione di rischio si sono... tutti protetti ma per conto loro e perché a Natale non c’è nessuno.”

19) ---

20) ---

21) ---

22) “E nell’esplosione del 3 luglio sa se ci sono stati dei danni?”

“So cos’è successo! So che è morto un ragazzo, so che comunque di danni strutturali non sembra ci sia stato niente!”

23) “Sa se ci sono state scosse sismiche più o meno recenti, di cui sa o ...”

“So che tutta la zona della Sicilia e delle Eolie è abbastanza interessata da scossarelle. Io non le avverto personalmente; però so che ci sono. Leggo, sento e...”

INTERVIEWEE n.9

Silvio (M)

Inhabitant, farmere

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) "Età?"

"28."

2) "Sei abitante residente?"

"Sì."

"Vivi sull'isola tutto l'anno?"

"Per periodi, periodicamente... in base alla stagione. Gran parte dell'anno, diciamo."

"La zona in cui vivi, il quartiere.."

"Timpone."

"Hai sempre vissuto lì da quando sei qua?"

"Sì."

"Cosa pensi del vivere a Stromboli?"

"Che sia una dimensione un po' più... reale, per quanto riguarda il rapporto con la natura, con quel poco di natura che resta, no?! Un rapporto più reale, non lo so... più... Anche se siamo isolati, se siamo in un micro... in una mini realtà, va... però penso che ci sia tutto ciò che riguarda gli aspetti umani nel bene e nel male. Almeno vivi... almeno per me è così! Un rapporto stretto con gli elementi, con la natura... te ne rendi conto se è una bella giornata, se... Spesso devi per forza fare caso agli elementi, alla natura. E' quello che ci rimane... Tutto è così virtuale! Invece uno viene qua, ha l'orto, gli dà da bere e raccoglie un pomodoro... E' una cosa banale, però... ti rimane quello, è il poco che rimane."

3) "La tua famiglia ha origini strombolane?"

"No. Mio padre è di Napoli, mia mamma è parigina. Mio padre è venuto la prima volta nel '65, mi pare. Era ragazzino proprio. Venne qui perché era appassionato di letteratura e nel racconto di Verne, "Viaggio al centro della terra", si diceva che si usciva proprio qui a Stromboli... su questo vulcano che all'epoca doveva essere un paradiso in terra. Era tutto pulito, c'erano frutti di tutte le varietà, vino... tutto quello che volevi! Era un piccolo paradiso e poi dicevano che all'epoca era più facile che ti offrissero un bicchiere di vino che un bicchiere d'acqua. L'acqua era talmente preziosa che la usavano più per innaffiarsi un albero che per berla."

4) "Tu che lavoro svolgi e dove?"

"Al momento ho lavorato anche in montagna...ho fatto un po' di tutto. Ho lavorato a quindici-sedici anni in spiaggia, poi ho cominciato a lavorare in montagna."

"Ma dici qui sulle pendici?"

"Sì sì, in montagna, con le guide... Ho lavorato un po' di anni con loro e poi ho intrapreso una strada più legata alla terra. Quindi, da qualche anno, mi occupo più di giardini intesi come oliveti, capperete, cose legate all'agricoltura. Poi ultimamente ci sono dei progetti legati proprio a questo,

che stanno prendendo piede. Una cosa seria, con un'associazione e altre persone. Quest'anno apriremo un frantoio da zero; una macchina piccolina per una mini azienda... per 80-100kg d'olio. Negli ultimi anni ho puntato... Come il vulcano si è rotto il cazzo, anche io mi sono rotto il cazzo di questo andazzo.

La gente viene qui per il vulcano e l'isola è scomparsa del tutto. E' diventata solo un vulcano, una giostra dove salire... mentre l'isola è abbandonata un po' a se stessa a livello di servizi, a livello di paesaggio, territorio... un disastro!"

"Quindi sostanzialmente ritornare alle produzioni..."

"Sì, ritornare un po' a quello che era l'isola in origine. Quindi un territorio bello, coltivato, con i prodotti locali... Olio, capperi poi c'è Cusolito con i vigneti! Quindi diciamo che ho puntato basso!"

"No in realtà non è puntare basso, anzi..."

"Sì sì, è una metafora. Mi interessa più la montagna bassa, quella verde, piuttosto che il pizzo glabro e deserto. Mi prende un po' quella che è sempre stata la storia di questi luoghi... Cioè una volta erano talmente forti in questo che commerciavano, avevano una flotta di navi per i loro commerci in giro per l'Europa, arrivavano fino in Russia dallo Zar per commerciare la malvasia.

Invece ora vieni qua e trovi souvenir made in China, piuttosto che a Bali... i capperi magari comprati in Tunisia, la malvasia fatta al Lipari. Non trovi più niente di locale a parte quelle piccole realtà di nicchia, qualche piccola cosa più locale però... è talmente... non c'è un prodotto tipico, non c'è una cosa veramente locale. A parte in piccole situazioni. C'è chi fa l'orto, chi vende i suoi prodotti, chi fa la malvasia, i capperi..."

"Però comunque sempre per produzione personale?"

"Sì diciamo... c'è chi si arricchisce anche con queste cose ma non è la prima. Le prime fonti di guadagno non sono legate alla terra! Tutto è stato affidato a questo vulcano che anticamente era un grande nemico e non so quale... Sembra assurdo che, negli ultimi anni, si sia puntato su tutto quello che una volta era un grande nemico, quello che ogni tanto bruciava terrazzamenti e non ti faceva stare tranquillo."

"Poi è diventata la grande attrazione..."

"Sì."

"Qualcuno della tua famiglia prima di te faceva i tuoi stessi lavori?"

"Mio padre sì, ha lavorato un po' in montagna. Però non era tutto ben definito come adesso! Non è che saliva per fare le spiegazioni o, se conosci le lingue, per aiutare le guide a portare i turisti. Però per quanto riguarda gli olivi (a casa abbiamo comunque un piccolo oliveto che abbiamo ripreso da quasi dieci anni) sono io che mi occupo di tutto. Mio padre all'epoca... Sì ho ripreso un po' il lavoro di mio padre, sia a livello di casa che di terreno. L'ho ripreso veramente ecco... In quegli anni lì si dedicavano all'agricoltura questa specie di hippie, però poi concretamente non è che hanno fatto granché!"

5) ---

6) **"Che cosa sai dell'agricoltura a Stromboli?"**

(v. risposta alla domanda: 4)

7) “Sull’attività turistica... esprimiti! Cosa mi sai dire? Che differenza c’è fra quella di qualche anno fa e quella che c’è oggi?”

“Certamente un tempo venivano gli amanti dell’isola. Venivano qui per un qualcosa, magari per la stagione, e stavano per due-tre mesi. Tanti anni fa qui era quasi tutto disabitato, arrivavi al porto e invece dei giri in barca ti offrivano case, terreni... La gente veniva e stava nei ruderi, si creavano queste piccole comunità di...”

Ultimamente invece è tutto basato sul mordi e fuggi, sul turismo di massa; quindi i servizi sono pessimi, le stanze fanno pena, magari la ristorazione... Non c’è niente di eccelso! Non è che sai che vai lì e mangi uno spaghetti con il pomodoro di qua... cose semplici ma fatte bene! Invece si è puntato a fare tanto ma a discapito della qualità. Questo dipende anche dal servizio che hai da offrire! Tu arrivi a Stromboli, hai una montagna intera e ci sono tre sentieri: uno che sale, uno che scende e uno che l’attraversa. Invece tutta la parte bassa è selvaggia... Poi comunque le spiagge stanno diminuendo, la gente veniva qui per il mare ma ovviamente c’è sempre meno spiaggia!”

“Tu dici che hanno valorizzato più la parte alta dell’isola e poco la parte bassa?”

“Sì, a discapito di quello che c’è sotto! Io ho puntato quasi tutto su quello... La grande forma di turismo è legata al vulcano. Sicuramente... un turismo non di qualità ma di quantità. C’è gente che viene qui magari per tre giorni... arriva la sera, il giorno dopo sta sul vulcano, la mattina dopo se ne va. Diciamo che gli amanti del posto ci sono, come sempre, però... è una realtà sempre più piccola. Poi anche a livello di costi, l’isola è stata svenduta, no?! Hanno venduto case con prezzi esorbitanti! Anche i locali... si sono trovati con figli, nipoti, senza sapere poi dove stare! Trovare una casa qui, per qualcuno dell’isola, non è facile.”

“E’ difficile? Io pensavo non fosse così complesso...”

“Ma il problema è che una casa in affitto te la fanno pagare cara... perché poi magari in agosto rivedono i prezzi degli affitti, delle cose... e allora trovare una casa per tutto l’anno non è semplice. Ci sono tante case enormi, castelli e cose varie che sono abitati un mese l’anno... ci sono queste case chiuse, lasciate così! Chi gli fa il giardino, chi la manutenzione...”

“Un tipo di abitabilità diversa...”

“Poi anche ultimamente il vulcano che non fa stare sereni... alcuni hanno paura e quindi...”

8) “Ma che rapporto hai o hai avuto con il vulcano?”

“Sempre un po’... ho la sensazione di sublime, studiato anche a storia dell’arte, di dilettevole, no?! Da un lato la paura, dall’altra lo stupore e la meraviglia. Ricordarsi che comunque nulla è in confronto alla natura... Una sorta di forza superiore... Da un lato è bello, mi fa anche ricordare che per quanti piani ci possiamo fare nella nostra testa, per quanto possiamo dire – Facciamo questo o quello – di fronte a questi eventi che vanno oltre ogni nostro piano... c’è la necessità di tornare a qualcosa di primordiale, no?! Le sensazioni...”

Niente io mi sono trovato già più volte davanti al pericolo: una volta in montagna mi sono cadute pietre a 50m; a luglio stavo proprio in mare, in acqua. Ho rischiato la morte... Stavamo con le barche... è arrivata prima l’onda di tsunami, poi sono arrivate le pietre... mi sono salvato per un soffio!”

“Ma in che zona stavi?”

“A luglio stavamo alle piscine, sotto Punta Corvi. Quindi proprio dove è morto il ragazzo. Il ragazzo che è morto stava sopra...”

“Secondo te che rapporto hanno le persone del luogo con il vulcano?”

“Complesso. Un rapporto quasi viscerale, no?! Alcuni un rapporto anche di odio-amore, tanti magari puntano sul turismo, sulla stagione che è sempre più ridotta a luglio e agosto, per fare soldi... Quindi un po' di eresia in merito! Dicono – Ah, ma è inutile fare allarmismo, non c'è pericolo, è tutto normale! – ma chi sei per dire una cosa del genere? Anche i più grandi studiosi, i vulcanologi e tutto quello che vuoi tu, per quanto possano parlare con le loro strumentazioni, telecamere, elicotteri comunque non possono prevedere niente. A voglia a dire di qua, di là... loro non hanno previsto niente. Poi chi può dire che questo vulcano non stia entrando in una fase diversa?! Il tempo di un umano non ha niente a che fare con i tempi del vulcano! Il tempo di un vulcano è di una giornata e può equivalere a cent'anni per te! Chi può dire che da domani questo vulcano non cambia il tipo di attività... un'attività più esplosiva, più potente...”

“I turisti secondo te che rapporto hanno con il vulcano?”

“I turisti... è sempre lì... c'è chi neanche lo capisce dove sta mettendo piede, no?! C'è chi viene proprio per il vulcano, c'è invece chi scappa per il vulcano e magari viene per il mare e non si rende conto di stare su un vulcano e allora scappa via terrorizzato, non realizza effettivamente dove si trova.”

“Tipo l'altro ieri...”

“Sì i turisti con ste facce terrorizzate...”

9) “Tu ti senti sicuro?”

“Sicuro sicuramente no; tranquillo sì.”

“Secondo te cosa potrebbe essere migliorato affinché la gente si senta più sicura?”

“Un po' più di consapevolezza... anche questa salita al vulcano che è sempre stato un business dovrebbe essere un po' più regolamentato. Però che l'isola scelga di puntare a qualcosa di più piccolo ma fatto meglio, diciamo! Un turismo più di qualità, più di nicchia, più territoriale... Se viene venduto come una giostra allora la gente viene qua...”

10) ---

11) “Secondo te, oltre al rischio vulcanico, ci sono altri tipi di rischi... magari legati al vulcano, non legati al vulcano?”

“I rischi grandi sono sempre legati all'instabilità umana che alla fine non ha quasi limiti. La natura fa il suo corso poi sono gli uomini che la vogliono incanalare, alterare, modificare... Io penso che il vero pericolo non venga dalla natura ma dall'idiozia umana, che non ha confini. Poi la natura può fare quello che vuole. Può esplodere il Marsili tra Napoli e Stromboli come un mega vulcano sommerso, si salta in aria... e allora quello sì che è uno tsunami... Se avesse fatto uno tsunami l'altro giorno come nel 2002 con un'onda di 10m, ti spazza via i natanti, le persone a mare!”

12) “Hai mai sentito parlare di rischi naturali?”

(v. risposta alla domanda: 11)

13) “Mi sai dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”

(v. risposta alle domande: 8, 11, 15, 21)

14) “Sai da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 8, 11, 15, 21)

15) “Se ti trovassi in una situazione di emergenza che cosa faresti?”

“Eh sì, io mi sono trovato in una situazione d’emergenza... Il 3 luglio. All’inizio mi sono visto perso, completamente spacciato. Ho salutato il mondo perché non vedevo... Dopo, quando ho visto che ancora ero padrone io della situazione, ho mantenuto la calma cercando di evitare le pietre. Poi ho trovato una piccola nicchia in cui mi sono riparato.”

“Tu quindi eri in barca?”

“No la barca era ormeggiata, quindi eravamo chi sugli scogli e chi faceva il bagno... eravamo 5 persone e 2 cani: io, la mia fidanzata, Mari, Salvo e Peppe. Eravamo 5 persone, 2 cani e due barche. I miei amici in qualche modo sono riusciti a salire sulle barche e sono partiti, io sono rimasto indietro col cane. Loro sono andati a largo, sempre evitando questi scogli che cadevano; io sono rimasto lì a terra, quindi non sapevo se loro erano riusciti... se erano sopravvissuti o se magari erano stati presi da uno scoglio. Io stavo sotto ‘sta pioggia di sassi, un po’ caldi...non incandescenti incandescenti, materiale leggero. Quindi prima di ricadere si raffreddava; quelli grandi ovviamente erano caldi.”

16) ---

17) “Hai vissuto qualche situazione di emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 11, 14, 20)

18) ---

19) Ti ricordi dello Tsunami del 2002/2003 oppure hai qualche racconto che ti è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?

(v. risposta alle domande: 11, 20)

20) “Ti ricordi dell’esplosione del 2007 e del 2002/2003?”

“A livello di date non...”

“Quella del 2002 è quella dello tsunami...”

“Lì non ero sull’isola, non ero qui. Ero a Napoli.”

21) “E ti ricordi altri momenti di forte attività esplosiva? Magari che ne so, colate di lava sulla Sciara?”

“Ma sì... nel 2014 era sempre bella consistente, il vulcano era chiuso, non si poteva salire. C’era questo puffing... C’era un’attività molto molto alta che però poi, come spesso si spera, finisce in una colata lavica. Adesso sta facendo giusto dei trabocchi quindi vuol dire che la lava esce

comunque dalla parte sommitale. Invece quando ha fatto le colate c'era una frattura dove comunque degassava, quindi tutti i gas uscivano da lì e c'era fluido magmatico. Poi appunto è tutto relativo... Però quello sancisce la fine della pericolosità perché è come se si sfogasse; poi ricomincia di nuovo questo processo di... Si svuota il condotto magmatico, finisce la colata, una volta che finisce la colata si comincia di nuovo a riempire questo condotto e ricomincia un po' la storia di Stromboli; quindi una, due, tre, ecc. bocche, poi magari parossimi, colate... Questo è un po' quello che succede. Ci sono stati anche parossimi in periodi di apparente calma o di attività normale. Tipo nel luglio 2011 se non sbaglio... stavamo salendo in montagna con i turisti e a 400m c'è stato questo parossima bello potente con ricaduta di materiale da lato di Scari; però anche lì si intravedono giusto un gruppo di una decina di pietre che poi devi proprio identificare bene. Sono cadute, la più vicina a 50m da noi... poi da lì è partito il fungo..."

"Ma sul lato Sciara?"

"No no, sul lato di qua..."

22) "Hai vissuto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019?"

(v. risposta alle domande: 15, 8)

23) "Ti ricordi di qualche evento sismico che ha coinvolto l'isola più o meno recentemente?"

"Evento sismico... no, a parte i tremori dovuti sempre all'attività. Diciamo che senti le vibrazioni di una tettoia, di una finestra, di una porta... Un terremoto vero e proprio non me lo ricordo."

INTERVIEWEE n.10

Francesco (M)

Inhabitant, host

Location: Porto neighborhood, Stromboli

1) "Quanti anni hai?"

"46."

2) "Sei un abitante residente o non residente?"

"Residente."

"Vivi sull'isola tutto l'anno?"

"Otto mesi all'anno."

"In che zona vivi?"

"Scari."

"Hai sempre vissuto lì?"

"Sì."

"Cosa pensi del vivere a Stromboli?"

"Che non è una cosa per tutti."

3) "La tua famiglia ha origini strombolane?"

"No. Napoletane... mio padre."

4) “Che lavoro svolgi?”

“Affitto case.”

“In che zona?”

“Quello ovunque, dove capita...”

“E’ un lavoro che hai sempre svolto?”

“No, da quando sono qua. E’ due anni che sono qua.”

“Qualcuno della tua famiglia faceva questo lavoro prima di te?”

“No.”

5) “Mi sai dire che lavori si svolgevano sull’isola prima degli anni ‘50?”

“Mi sa... pescatore, agricoltore e trasporto di prodotti con le barche; arrivavano fino in Liguria, in Francia...”

6) “Che cosa sai dell’agricoltura a Stromboli sia oggi che in passato?”

“Oggi ormai c’è solamente quella personale, praticamente... ti fai il tuo orto. In passato era coltivato fino a 500m, era tutta coltivata.”

“Quali colture c’erano prevalentemente?”

“Viti ovviamente, capperi, frutta, tutto quello che è orto...”

7) “Sull’attività turistica di oggi cosa mi dici?”

“Che fa cagare?! Fa palesemente cagare.”

8) “Per te cosa rappresenta il vulcano?”

“...”

“Che rapporto hai avuto o hai con lo Stromboli?”

“E’ il motivo per cui sono qua. Non mi fa nessun tipo di paura... durante l’ultimo botto, quello di tre giorni fa, io ero a parlare con la gente... nemmeno mi sono girato. Non ho pesato nemmeno che fosse esploso, ho sentito il rumore...va bè... Poi mi hanno detto – Ha fatto il botto un’altra volta! – e quindi sono andato in giro. Altrimenti per me era uguale... Se facesse un botto al mese sarebbe ottimo!”

“E secondo te la gente del luogo che rapporto ha con lo Stromboli?”

“La gente del luogo... forse qualcuno ha un po’ più paura perché magari hanno visto cose più brutte delle mie sicuramente! Però tendenzialmente se ci rimani... ci stai bene!”

“E i turisti invece?”

“I turisti forse stanno avendo paura. Perché è andata via tanta gente ieri, per esempio... tanta gente che non doveva andare via; cioè, prima del previsto. Quindi forse un po’ di paura la stanno avendo. Perché finché è uno, è uno... se sono già due, due potrebbero essere tre o quattro. Quindi qualcuno sta avendo paura!”

9) “E tu ti senti sicuro in questo luogo?”

“Tantissimo. Statisticamente fa meno morti il vulcano che l’aliscafo quando parti.”

10) “Quindi che cos’è il rischio per te? Se io parlo di rischio a cosa lo associ?”

“Il rischio del vulcano o generale?”

11) “In questo caso sull’isola... se magari sull’isola ne riscontri, in generale.”

“Sei su un vulcano! Ma quando sei in autostrada in macchina... cioè... se è il tuo momento è il tuo momento! E questo non ha...”

12) ---

13) “A parte il rischio vulcanico che è chiaramente evidente, altri rischi correlati alle eruzioni vulcaniche...”

“Correlate all’eruzione vulcanica... va bè lo tsunami! Ma fundamentalmente il rischio a Stromboli è molto più per lo tsunami che per il vulcano. O muori per il vulcano direttamente se ti cade una pietra in testa... che praticamente è quasi impossibile. Quindi è molto più probabile che succeda qualcosa a posteriori perché poi crea la frana e quindi lo tsunami... Ma il vulcano in sé non ti ammazzerà mai! ...deve esplodere tutta la montagna. Il rischio che provoca il vulcano non è il vulcano in sé... se ti cade una pietra qua...”

14) “E quindi a cosa colleghi un’eventuale situazione di emergenza?”

“Al crollo della Sciara e quindi allo tsunami.”

15) “In una situazione di emergenza cosa faresti?”

“Dipende quale situazione d’emergenza c’è. Tendenzialmente, se il vulcano erutta, noi andiamo tutti su in piazza... andiamo nelle varie aree di attesa.”

16) “Ci sono aree d’emergenza sull’isola?”

“Ci sono aree di attesa.”

“Quali sono?”

“Campo sportivo, la piazza e ce n’era una terza che è... forse il COA.”

17) “Hai vissuto qualche situazione di emergenza in prima persona a Stromboli?”

“Ho vissuto tutte e due i botti che ha fatto.”

“Quindi quello di l’altro ieri e del 3 luglio?”

“Però fundamentalmente dire che fosse un’emergenza...”

“E in quella del 3 luglio ci sono stati danni legati all’eruzione?”

“A parte incendi sull’isola... le stazioni di monitoraggio, i pannelli solari, le batterie... Però quelli ti metti là e in qualche giorno...”

18) “Hai racconti di emergenze consistenti che sono avvenute in passato?”

“No, in passato di emergenze non ho idea... so cosa ha fatto ma non so bene come sia stato.”

19) “Quindi quella del 2002 o del 2007...”

“So che c’è stato lo tsunami, così... Però anche lì non ha fatto vittime, forse un ferito... però non c’ero.”

20) “Ti ricordi dell’esplosione del 5 aprile 2003 e/o del 15 marzo 2007 oppure hai qualche racconto che ti è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?”

(v. risposta alla domanda: 19)

21) “E di recente ricordi degli altri momenti di forte eruzione del vulcano o anche di colate di lava sulla sciarra?”

“Non da quando ci sono io. Forte eruzione... sono sei mesi che il vulcano è a bomba! Però eventi... mai, non è che ha fatto eventi. Solo un sacco di botte, un sacco di fumo, un sacco di cenere che ci sta riempiendo da sei mesi.”

22) “Hai vissuto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019?”

(v. risposta alla domanda: 17)

23) “E non so, se magari li ha vissuti in prima persona o se ne ha sentito parlare, di eventi sismici...”

“Ci sono stati dei terremoti in questi mesi ma tutte cose che... non direttamente sull’isola, ma a largo. Cose molto molto blande... sciocchezze!”

INTERVIEWEE n.11

Stefano (M)

Inhabitant, seller

Location: Scari neighborhood, Stromboli

1) “Quanti anni ha?”

“67.”

2) “Lei ha detto che vive qui da 10 anni?”

“Sì.”

“Abita qui tutto l’anno?”

“Abito qui, ma d’inverno me ne vado.”

“Sostanzialmente per la stagione estiva...”

“Sì. D’inverno qualche volta vengo, mi faccio una settimana e poi vado via.”

3) “Lei è originario dell’isola?”

“No. Da quarantacinque anni vengo sulle Eolie; prima Lipari, Salina, Vulcano poi è da dodici anni a questa parte che vengo a Stromboli...”

4) “Che lavoro svolge?”

“Vendo frutta e verdura.”

“Faceva qualcuno della sua famiglia questo lavoro oppure l’ha iniziato lei?”

“La buon anima di mio padre, però andava a Lipari lui...”

“Comunque c’è sempre stato questo rapporto con le isole...”

“Da quarantasei anni siamo sulle isole. Da quando avevo ventidue anni.”

5) “Sa che lavori si svolgevano sull’isola, magari anche quando suo padre veniva qui?”

“Tutte le isole hanno vissuto di pesca, agricoltura...”

6) “Ecco l’agricoltura...”

“In agricoltura raccoglievano i capperi, i cucunci... le vigne i vini... tutto.”

“Io sapevo dei capperi, poi ho visto tanti terrazzamenti soprattutto ora che a Ginostra ci sono stati gli incendi che hanno scoperto tutto. E’ evidente che magari lì le coltivazioni erano...”

“Olivi, vigneti... c’era di tutto di più! Qua una volta c’erano... ora siamo 500 residenti, una volta erano circa 3.000. Quindi diciamo se ne sono andati nel 1930, se ne sono andati la maggior parte in Australia.”

“Dopo l’eruzione?”

“Dopo tante eruzioni, ce ne sono state tante! Nel 2002 c’è stata l’onda anomala, s’è staccata la montagna dall’altra parte e c’è stata l’onda anomala. Io non c’ero ma lo so, diciamo. E poi adesso il giorno 3 di luglio c’è stata questa botta...”

“Lei era qui?”

“No, non c’ero. Ora, il giorno 28 ho visto...”

“Per quanto riguarda quella del 3 luglio, sa se ci sono stati dei danni alle case o cose di questo tipo?”

“No. C’è stato un morto a Ginostra... lo sa tutto il mondo!”

“Una cosa che mi interessa è... siccome lei vende frutta e verdura, questa frutta e verdura la prende...”

“Dalla Sicilia!”

“Perché qui la gente non fa l’orto?”

“Sì, li fanno gli orti.”

7) “Di turismo, lei cosa ne pensa o cosa mi sa dire? Del turismo oggi, perché poi è cambiato nel corso del tempo.”

“Del turismo qui c’è n’è tanto! Soltanto che sentendo il telegiornale e tutte queste notizie... la gente s’è messa paura! Il turismo... c’è stato il boom! Qua c’è tantissimo turismo. Adesso questi botti, il telegiornale, evacuazione eccetera eccetera... fanno spaventare la gente. Allora la paura... I problemi ci sono dove ci sono questi vulcani! Io vengo dalle pendici dell’Etna, da Catania... Sono catanese doc.”

8) “Ma lei che rapporto ha con il vulcano? Se si sente sicuro...”

“Io mi sono sentito sempre sicuro. Ho dormito diciamo ospite di amici miei di qua... Negli ultimi casi lo sentivo eruttare la notte, forte abbastanza, ma non mi sono mai spaventato perché ci sono abituato, con l’Etna. Questa botta che ho vissuto il giorno 28, un pochettino sono saltato però non ho avuto paura. Mia moglie ha avuto un pizzico di paura perché è sembrato una bombola scoppiata. Perché era arrivata la nave ed era passata qua, in mezzo alle bombole... e a tante persone è sembrata tipo una bombola. Però alla fine ci sono state le ceneri, le cose... e tutti quanti, la protezione civile, scappa scappa e vai verso sopra... io mi sono buttato in mare e sono andato via, in mare. Secondo me l’onda anomala non ce!”

9) “Si sente sicuro in questo luogo?”

(v. risposta alla domanda: 8)

10) ---

11) “Lei conosce i rischi che ci sono su quest’isola? Quali rischi percepisce, se li percepisce perché magari...”

“Ieri sera ho avuto informazioni proprio di Stromboli. I rischi non li possiamo sapere, perché il vulcano è... lo sa solo lui quando ci sono rischi! E’ come il vulcano di Catania, l’Etna. Ha coperto sette volte Catania, nella storia. Mi hanno detto qua, tantissimi, che trecento anni fa ha coperto tutto tutto lo Stromboli e ci sono stati parecchi morti. Mi hanno detto così eh, che io non lo sapevo...va bene?”

Eh... dicono che quella nube che si è buttata dall’altra parte, se arriva qua è pericolosa. Molto pericolosa. E dicono di chiudersi dentro perché è velenosa. Ma per arrivare qua, diciamo, deve esserci il vento contrario, deve buttare verso qua! Mi sa che non potrebbe essere... Il vulcano può spaccare anche da questa parte e ci porta via tutti quanti. Tutto può succedere nella vita! Pensiamo al male per vedere il bene!”

12) ---

13) ---

14) “Sa da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 7, 8, 11)

15) “Quindi se c’è un’emergenza saprebbe cosa fare?”

“Se c’è un’onda anomala il mare qua non ci arriva. Dove c’è padre pio, verso là... là arriva un metro di acqua. Basta che ti sposti 10m su, non ci arriva più l’acqua. E non è che succede qualcosa di danno!”

16) ---

17) “Ha vissuto qualche situazione d’emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 6, 8)

18) “Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?”

(v. risposta alle domande: 6, 11)

19) “Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?”

(v. risposta alla domanda: 6)

20) ---

21) ---

22) “Ha vissuto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019?”

(v. risposta alla domanda: 6)

23) “Invece il rischio sismico?”

“Il rischio sismico è dappertutto! Inutile che ci spaventiamo qua... anzi, dove ci sono i vulcani e dove sono aperti, è meno pericoloso!”

INTERVIEWEE n.12

Ornella (F)

Inhabitant, seller

Location: *Scari neighborhood, Stromboli*

1) “Quanti anni ha?”

“Ho 60 anni.”

2) “E’ residente e se sì vive qui tutto l’anno?”

“Vivo qua da nove anni e sto qui d’estate, nei mesi estivi. Però sono residente tutto l’anno.”

3) “Ha origini strombolane?”

“No. Le mie origini vengono giù dalla Sicilia, da Catania... io sono esattamente di Acitrezza, sempre sul mare.”

“Ah Acitrezza! Io ho letto un libro... Verga.”

“Verga, I Malavoglia. Grazie a Luchino Visconti che ha reso Acitrezza famosa... con La Terra Trema. L’ha resa nota Luchino Visconti, quando nel ‘52 era giù ad Acitrezza; la Magnani venne qua con Rossellini. Poi venne la Ingrid e si innamorò di Rossellini; rimase qua e...”

“Nacque il turismo a Stromboli!”

“E la Magnani scese di nuovo e fece Vulcano, il film.”

4) “Anche lei vende prodotti locali...”

“Capperi, cucunci... anche la maggior parte della roba siciliana.”

“Ma questi prodotti che vendete sono di Stromboli oppure... Lui mi ha detto che prende frutta e verdura dalla Sicilia; lo stesso i suoi prodotti...”

“Sì. La stessa cosa. Qua non c’è economia locale perché... magari c’era di olive, verdure, pomodori... sta roba così.”

5) ---

6) “Infatti prima parlavamo di quanto fosse tutto terrazzato.”

“Sì sì. Oggi no, i vecchi stanno morendo tutti per cui i giovani questo lavoro... a zappare non ci vogliono andare! Preferiscono andare a lavorare nei pub, ristoranti, pizzerie.”

“C’era un altro tipo di economia...”

“Si capovolge tutto!”

7) “Lei sul turismo che c’è oggi cosa pensa, dato che ha a che fare con le persone tutti i giorni?”

“Allora il turismo qua, a Stromboli... si vive solo di turismo perché d’inverno non c’è nulla. Vivono di pesca, mangiano... Ripristinano le case per i turisti... D’inverno qua non c’è nulla, ti tagli le vene!”

8) “Lei che rapporto ha con il vulcano?”

“Con il vulcano ho un buon rapporto, ti dico, perché io vivo alle pendici dell’Etna dove praticamente con questi boati, rumori, fuochi d’artificio... Perché l’Etna si sveglia di notte. L’Etna con Iddu sono fratello e sorella, comunicano così! E non c’è da avere paura, sinceramente.

Però c’è una cosa, che sull’Etna sei a terra ferma, c’è qualcosa... c’è una distanza nonostante quei boati d’inverno, d’estate o che sia... rumori, non ti fa dormire, ti sbatte le porte! E’ bello, ecco! Perché ti rende qualcosa, di turistico anche. Qua sei molto vicina, succede qualcosa e non c’è dove scappare... Dove scappi, a mare? Dipende, non puoi scappare a mare! Se cade una roccia viene lo tsunami e non puoi scappare quindi devi rimanere sull’isola e devi capire come ti devi muovere. I bimbi qua lo sanno come muoversi, tu non devi avere paura dei bimbi. Io magari ho paura, i bimbi no perché loro a scuola hanno imparato come comportarsi. Giusto?! I bimbi scappano anche a piedi, scalzi, senza scarpe verso la piazza... la parte superiore dell’isola dove se c’è uno tsunami loro sanno come...”

9) “E quindi lei si sente sicura?”

“Tutto sommato sì, perché devi anche capire, quando vieni qua, che vivi sotto un vulcano. Tutti quelli che vengono qua devono capire che sono sotto un vulcano.”

10) ---

11) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 8, 9, 23)

12) ---

13) **“Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”**

(v. risposta alle domande: 8, 23)

14) **“Sa da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?”**

(v. risposta alle domande: 8, 23)

15) **“Che cosa farebbe se si trovasse in una condizione di emergenza?”**

(v. risposta alla domanda: 8)

16) **“Sa se ci sono “aree di emergenza” sull'isola?”**

(v. risposta alla domanda: 8)

17) ---

18) ---

19) ---

20) ---

21) **“Altre esplosioni o cose analoghe le ha vissute qua oppure è la prima volta che...”**

“E' la prima volta.”

22) **“Lei c'era il 3 luglio?”**

“Il 3 di luglio no, c'ero il 28 di agosto.”

“E lei sa di danni che sono stati fatti con l'esplosione del 3, oppure no?”

“Il 3 è stato giustamente... Quel ragazzo è morto di asfissia di quel fumo che ha... Anche perché lui aveva avuto del vento tra la testa e il collo, penso qualcosa del genere alla cervicale. Da un mese, quindi ancora non si era ripreso del tutto e lì l'ha danneggiato parecchio la cosa.”

23) **“E il rischio sismico?”**

“Rischio sismico qua no, non l'abbiamo ancora... speriamo mai. Il rischio sismico l'ho sentito il 26 dicembre quando eravamo giù a Catania. Io avevo l'armadio che mi cadeva addosso, il lampadario sbatteva da un posto all'altro... non è che si muoveva, sbatteva!

Ti dico una cosa, chi ci è nato non se ne va da qua. Chi ci è nato ci resta e dice – lo voglio morire dove sono nato! – i vecchi dicono così. E' anche comprensibile no? Dicevamo prima che è una situazione particolare che non trovi dappertutto. Sentivo qualche notizia, ieri, di qualche strombolano che proprio lì sopra... sono morti quasi tutti trecento anni fa.

Catania è stata coperta sette volte, sette volte! Tu sai che l'Etna è, diciamo, il vulcano più alto d'Europa, giustamente; un vulcano che è attivo mattina, notte e giorno... è collegato con lui, con

Iddu. Giusto?! Dicono che sono fratello e sorella quindi sotto, sotto il livello del mare, tu non sai cosa c'è effettivamente, cosa... Oggi è tranquillo e fra dieci minuti non sai, fra un minuto non sai quello che può succedere! Come l'Etna è collegato con il vulcano che c'è in Giappone, il vulcano più attivo del mondo."

INTERVIEWEE n.13

Stefano (M)

Inhabitant, caterer

Location: San Vincenzo neighborhood, Stromboli

1) "Le posso chiedere quanti anni ha?"

"Io le posso dire che sono tornato a Stromboli nel 1967. Quindi da allora di esplosioni ne ho subite tante. Questo ristorante è del 1967... Ha visto di tutto di più: dal presidente della Ferrari, al Presidente della Repubblica, attori famosi, artisti..."

2) "Ha sempre vissuto qui?"

"Io sono qua dal 1967."

"Ma lei ha scritto un libro? Perché mi è stato raccontato che c'è un signore che ha scritto un libro... me lo stavano raccontando poco fa."

"... di queste storie, di questi scoppi dell'isola, di quello che ho visto sulla Sciara del Fuoco alla Spiaggia dei gabbiani, è scritto in quel libro. La Spiaggia dei gabbiani che è vicino alla Sciara, accanto... Qua c'è la Sciara che scende, subito accanto c'era questa spiaggia dei gabbiani dove nidificavano i gabbiani. Con l'esplosione e con la frana che fece nel 2002 si portò via tutto quello che c'era... i nidi dei gabbiani. C'era una profondità di 4-5m, si vedeva il bordo e io buttavo le reti..."

"Ma lei non vive qui tutto l'anno?"

"No. Neanche il giorno dell'esplosione, cioè dell'onda anomala..."

"Ah, il 2002?"

"No non c'ero, ero già andato con mia moglie a casa nostra. Abitiamo a Milazzo. Abitare tutto l'anno qua, d'inverno è triste... Non per lo Stromboli! E' triste perché non c'è... Se c'è un po' di risacca non puoi partire e... è un'isola! Non è un paese tipo Lipari. A Lipari si può stare tutto l'anno, è più organizzata. Qua no!"

Io prima ho fatto quindici anni di isolamento; per quindici anni sono rimasto tutto l'anno qua, tranne quei quindici giorni di feste natalizie; andavo a casa dai miei ma poi ritornavo qua. I figli miei andavano a scuola... Poi a poco a poco sono cresciuti e li ho mandati a Milazzo perché qua non si capisce niente, non si studia, qua si gioca solamente!

Quindi altre cose io non glie le posso dire... Per parlare di queste cose bisogna stare seduti, parlare tranquilli e andare indietro nel tempo perché ci sono tante altre cose da dire!

Qua volevano intervistarmi e non ho voluto farmi intervistare. Gli ho detto – Guarda se è a parole, le posso dire tre parole e va bene! Se tu pensi di volermi intervistare, io non sono quello... Che qua la gente viene e fa una speculazione. Appena vede uno con i capelli o un barbuto subito l'intervista!

3) ---

4) Che lavoro svolge e dove?

(v. risposta alla domanda: 22)

5) ---

6) ---

7) “Negli anni ‘50 c’era molta attività turistica?”

“Negli anni ‘50 c’era pochissima gente. C’era solamente (me lo ricordavano ieri) un signore che si chiama Wagner... che sarebbe il figlio di quel famoso Wagner che ha scritto quel libro che ha interessato quasi tutta l’Europa. E mi raccontava (infatti avevo con lui un appuntamento nel pomeriggio) alcuni episodi del mulino.”

“Sì sì, infatti lo abbiamo incontrato questo inverno...”

“Lui mi doveva raccontare questa storia... lo gli volevo chiedere – Dimmi un po’, ma perché avete comprato quel mulino? – Lui mi disse che quel mulino lo hanno comprato perché era già in disuso negli anni ‘50. Oltre a loro, un’altra persona mi disse – Sì io sentivo il rumore della pala quando girava e aveva un rumore strano. Quella non aveva più funzionato... – Ma già macinava il grano molto prima, verso il 1800. Poi la storia di Stromboli è lontana. Esplosioni ce ne sono state tantissime!”

“Se ne ricorda qualcun’altra?”

“Sì, me ne ricordo una particolare perché mia figlia aveva un anno; adesso ne ha quarantaquattro... Mio suocero diceva sempre – Appena vedi che scoppia o fa rumore, la prima cosa che devi fare è scappare verso sopra! – lo prendo mia figlia; mio suocero stava pulendo le reti, stava levando il pesce... Prendo mia figlia che ce l’avevo sulle spalle, scappo verso Stromboli. Ho fatto forse sei o setti metri, scivolo su una pietra e cado. Lei mi guarda la testa... mi si fa un bozzo così grosso e scoppio a ridere.

8) ---

9) “Ti senti sicuro in questo luogo?”

(v. risposta alla domanda: 22)

10) “Che cos’è secondo lei il rischio?”

(v. risposta alle domande: 22, 23)

11) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 22, 23)

12) ---

13) “Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”

(v. risposta alle domande: 22, 23)

14) “Sa da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 11, 22, 23)

15) “Che cosa farebbe se si trovasse in una condizione di emergenza?”

(v. risposta alle domande: 22, 23)

16) ---

17) “Ha vissuto qualche situazione d’emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 19, 22, 23)

18) ---

19) “Ma lei si ricorda qualcosa del 2002?”

“Io non c’ero, ero a Milazzo. Però mi ricordo dopo, la stagione dopo... quando tornai, perché io ritorno a marzo. Quando tornai qui a Stromboli, sono andato a buttare le reti in quel posto, alla spiaggia dei gabbiani, e non c’era più il fondale perché se n’era sceso giù. Quindi io di cose da raccontare...”

20) ---

21) ---

22) “Lei sa se il 3 luglio ci sono stati dei danni qua o a Ginostra?”

“A Ginostra l’unico danno eclatante è stato... che c’era un ragazzo con l’amico suo, quello che è morto. E’ come quando io vado sul cratere e voglio guardare la bocca del cratere; allora è certo che se c’è un’esplosione a me mi brucia vivo! C’è bisogno che ti vai ad infilare là sotto? Rimani con l’amico tuo!”

“Ma perché, dove si era infilato?”

“Vicino al cratere! In quell’istante che lui sta arrampicandosi, c’è questa esplosione naturale... anche con la forza d’urto ti ammazza!

Sì, un po’ a Stromboli, la sopra, e a Ginostra... le case, c’è stato un incendio... di danni ne ha fatti parecchi! Qua a Scari la paura, la gente aveva paura! Io per esempio stavo con dei clienti e già si parlava e si scherzava perché c’era un sacco di gente che saliva e scendeva, saliva e scendeva. Turisti!

Il Canneto qua era pieno di gente che prendeva una granita, prendeva questo o quello... Perché boh, è stata differente; io l’ho confuso più che altro con lo scoppio di una bombola a gas! Stesso rumore... ho sentito come se fosse scoppiata una bombola grande; poi ho pensato – Qua non c’è una cisterna di gasolio! – La gente gridava, piangeva, sbatteva l’uno con l’altro che non si capiva

niente, io sono scappato, mi sono messo là e poi mi sono messo a gridare pure io... gridavano e non sapevano dove andare e io a quel punto – Basta, venite con me, venite al riparo! – ho gridato così, come un pazzo. La gente si è calmata di colpo, al riparo e si è infilata qua dentro... Quella lì che sta arrivando col giacchettino verde ha cominciato a prendere bottiglie da mezzo litro e insieme li abbiamo calmati tutti quanti!”

“Quindi quelli spaventati erano i turisti, quella mattina?”

“I turisti e tutti noi, anche io mi sono spaventato!”

“Quindi anche la gente di Stromboli?”

“Sì, anche quello che è abituato agli scoppi... perché è stato, diciamo, uno scoppio un po’... rispetto al solito scoppio che abbiamo sentito e visto tutti! Prima di solito fa lo scoppio e subito dopo siamo tutti contenti perché fa la lava; sta volta ha fatto lo scoppio, la lava l’ha fatta in un altro modo. Ma sempre uno scoppio terribile... il panico è stato quello e poi è uscito tutto quel fumo, quel fumo brutto, nero. Io sono qui; noi fra un po’ ce ne andremo, un mese circa... sistemereemo tutto, il ristorante sarà chiuso, torneremo a marzo. Ma non è che io non sto bene qua.

“Infatti in questi giorni, dopo le due esplosioni, c’è stato un via vai di persone, istituzioni, giornalisti e quant’altro... Non so, lei come ha percepito tutta questa cosa?”

“Per me è stato un danno completamente! Un grandissimo danno perché la gente dice delle cose che non se ne vede, mi creda! La gente dice un sacco di fesserie. Nel 1982 a casa mia, io abito qua sotto... ho fatto una casa nuova...”

“E quindi mi diceva che ha avuto un sacco di danni...”

“Certo!”

“Cos’è stata la cosa...”

“Volevo dire che... hanno detto cose che... più del dovuto! E’ come se c’è una barca che deve fare Milazzo-Stromboli e già tu dici che c’è mare forza 8 o 9 senza che sia vero, ma la barca è già in partenza. Ora se vuoi dire che potrebbe scoppiare così, potrebbe la nube protrarsi... potrebbe accadere questo, potrebbe accadere quello... Potrebbe! Ma quante volte a quello che viaggia con l’aereo gli dicono – Potrebbe l’aereo avere un’avaria, potrebbe questo...! – ma se gli dici questo, quello non vola più come ho fatto io.

Un’altra signora voleva intervistarmi, era del TG3 ed era con Mario Tozzi, questa giornalista. Abbiamo preso confidenza, io gli ho detto delle cose che lei non sapeva con tutta l’esperienza che potevo avere... le cose di Stromboli le dovevo sapere io! Lei è stata contentissima, siamo rimasti amici e ogni tanto ci sentiamo!

Stromboli è quello che è... ma tutta questa storia potrebbe accadere dappertutto. Se io abito a Napoli o a Vulcano, che faccio? Vulcano è ancora più pericoloso di questo, perché quello durante il periodo romano, se lei si fa un bel giro... Lì abitavano Mike Buongiorno, alcuni personaggi importanti che poi si sono trasferiti qua. Le case di Vulcano in quel periodo le hanno svendute, per paura che... perché la pressione era salita a un massimo, dopo l’esplosione. Faceva dei segnali che veramente... come se ci fosse stata un’ esplosione. Se esplode Vulcano, crea un maremoto come quando ha distrutto una villa romana ai periodi romani, della dominazione romana.

A Patti, Patti è un’uscita... lei non la conosce la Sicilia?! Patti è lungo l’autostrada Messina-Palermo, una vecchia autostrada. A un certo punto c’è un’uscita per Patti, è un paesino molto bello. Sotto quel ponte c’è una villa romana... Quante case sono state distrutte dal terremoto! Da

qualche scoppio! Naturalmente quando lo scoppio è serio si muove tutto! Le case erano fatte così... Qua, se lei cerca, trova dei periodi del medioevo, dei periodi prima... a Stromboli ci sono 5.000 anni di storia.

23) “E i terremoti qua?”

“No. Io un terremoto serio... tranne 10-15 anni fa, c’è stato un terremoto. Però, io subito, dopo un paio di minuti, telefono a mia sorella che mi dice che pure a Capo Collanti c’è stata la stessa scossa! Quindi era un terremoto che non aveva niente a che vedere col vulcano. I terremoti del vulcano sono completamente diversi perché prima dello scoppio si muove tutto, anche la porta pare che si apre, e contemporaneamente lo scoppio. Questo è il terzo scoppio che ha fatto il vulcano... E’ stato così! Prima senti il tremore della casa, ma quello è il magma, la pressione che deve uscire e muove questa cima di montagna immersa a mare. Muovendosi automaticamente non solo fa il terremoto ma anche l’onda anomala.

Uno queste cose le deve capire, non deve essere un laureato, deve essere una persona che ragiona. Ai ragazzi che ho fatto: ho preso dell’acqua, una bacinella, ho messo una patata e ho detto – Questo è lo Stromboli e da qui è scoppiato!”

“Al ritorno parlo con una signora e lei mi dice che è figlia di uno di Ginostra e che vive durante l’inverno a Milazzo o Messina, non so, e mi diceva – No, è stato bruttissimo, mi sono spaventata – E io – “Sicuramente è stato spaventoso ma quanto fa più male una grandinata forte! – E lei lì si è calmata. Ma era agitata eh?! Perché in quei giorni c’era stata una grandinata al Nord. Ha fatto più danni una grandinata al Nord che un po’ di pomice... Poi capisco che una cosa così grossa... vedi il fumo enorme... ma poi nel pratico, era una grandinata!”

“Ma tutti i terremoti che ci sono stati, anche una settimana fa, che hanno distrutto le case... tra un terremoto e lo scoppio io preferisco lo scoppio... Parlano di nube di qua, nube di là! Io nel 1982, a casa mia, ho fatto una cisterna di 600 tonnellate pensando che se ci fosse stato un pericolo imminente, va be’ che il tempo non te lo dà, ma già... io dico – Sta facendo troppi movimenti, se fa uno scoppio perché non ci infiliamo nella cisterna? La cisterna con tanto di acqua, mi infilo nella cisterna, mi metto il tappo di sopra... le cisterne qua sono... è come una stanza sotto terra!”

“Ah sì sì, ho visto quella dell’osservatorio a 200m.”

“Sì. Mi infilo dentro... magari morirò ugualmente ma... Quello che io gli dico ogni volta a questi che fanno comizi inutili e dicono stronzate – Ma perché non fate le cose principali? Dovete fare lo spartifuoco, una via di fuga, e dovete fare in quest’isola per motivi di sicurezza... Che allora a questo punto il turista viene, perché sa... Ai tempi di Mussolini, che Mussolini ha fatto scoppiare la guerra con quel pazzo di Hitler, ha fatto i tunnel, i bunker sotto terra. Ne ha fatti tanti! I bunker sotto terra vogliono dire... erano a prova di bomba. In un momento di allarme suonava l’allarme, la campana... io non lo ricordo che me lo diceva mio padre... La gente scappava e si infilava là dentro. Qua a Stromboli ce ne vorrebbe almeno uno ogni 500m. Fai cinque o sei ricoveri di quelli belli grandi e le cisterne interrate tipo queste, col cemento armato, che anche se cade una bomba non succede niente, e salvi il 50% di persone. Poi si vedrà, se dopo lo scoppio, ha fatto qualche danno e si può uscire subito... intanto ti salvi la vita, è la prima cosa! Ma tutto questo loro non lo fanno, si fottono un sacco di soldi, ci mandano un sacco di pagliacci che girano intorno ognuno con la sua storia e che si vestono così; chi dice un sacco di stronzate... perché una volta dicono una cosa

e una volta te ne dicono un'altra. E se tu gli dai un consiglio... lo l'altra volta... io non ho fatto la scuola, non sono un laureato ma gli posso fare la scuola ad un laureato. Così quando lui va a fare gli esami, per l'esperienza mia prenderà 30...

Gli dicevo a un signore, mentre guardavamo da qui lo spegnimento di un incendio la sotto... Ora se tu, in una montagna così... qua c'è una pendenza che ne so, di una percentuale... Ora se tu con gli aerei mi vuoi spegnere un fuoco con un canadair, da qui non lo puoi fare! Perché la salita non la puoi fare, come la spegni? Il fuoco è qua... l'unico modo in cui lo puoi spegnere è... l'elicottero. Ci sono, per la Protezione Civile e il Vigili del Fuoco, questi elicotteri... Il canadair si chiama canadair perché è di un posto in cui ci sono le pinete, è tutta pianura e sono poche le montagne! In una montagna con un coso di quelli tu perdi tempo. Rischi la vita... perché? Se lo vuoi spegnere così, ti viene subito la montagna di fuoco! Così non si può spegnere perché sbagli l'obiettivo, l'elicottero ti passa di sopra perfettamente ad almeno una distanza di almeno 5m dalla montagna, ti butta l'acqua e ti spegne!

Ma possibile che non sapete questa cosa? Un uomo come me... e voi istruiti..."

"Lo sa perché c'erano i canadair? Perché erano a Lamezia!"

"Certo certo!!"

INTERVIEWEE n.14

Silvestro (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) "Quanti anni ha?"

"Devo fare 72 anni."

2) "E' un abitante residente o non residente?"

"Non residente."

"Però ha abitato qui come residente, quando era giovane?"

"Sono nato qua."

"Ah...quindi ha origine strombolane! Lei ritorna sull'isola solo in vacanza oppure per..."

"In vacanza."

"Tutti gli anni?"

"Sì, da ventidue anni."

"In che zona vive quando viene qui?"

"Ora ho casa a Piscità."

3) "Tutta la sua famiglia ha origini strombolane?"

"Fino alla terza generazione. E ce n'è pochissimi..."

"La sua famiglia ha vissuto sempre qui continuativamente oppure si è spostata per un periodo e poi è ritornata?"

"Loro hanno vissuto qua fino a 60 anni."

"Hanno vissuto qui fino all'età di 60 anni oppure per sessant'anni?"

“Da quando sono nati fino all’età di 60 anni.”

“Poi si sono spostati per quale motivo? Per lavoro oppure...”

“No... perché se ne sono andati in Australia!”

“Ok. Ma in che anno si è spostata la sua famiglia?”

“Loro nel ‘68.”

“Quindi quando l’attività turistica ha avuto un boom...”

“Sì. Noi avevamo in famiglia uno dei primi ristoranti a Stromboli, Ristorante Donna Peppina a Piscità.”

4) “Lei svolge ancora il lavoro che facevano i suoi genitori, oppure...”

“No no. Io vengo qua in vacanza per tre-quattro mesi... mi rilasso.”

5) “Non so se lo ricorda ma quando lei abitava qui, quindi negli anni ‘60, che lavori si svolgevano sull’isola?”

“I lavori che si svolgevano sull’isola... la muratura, l’affittacamere per i turisti, raccoglievano le olive, facevano la vendemmia.”

6) “Quindi praticavano l’agricoltura?”

“Era coltivato fino ad un certo punto, sul vulcano.”

“Quindi le colture erano sostanzialmente ulivi...”

“Ulivi, viti di malvasia, capperi e cose così, diciamo.”

7) “Mi sa dire qualcosa dell’attività turistica a quel tempo? E oggi come la trova, cosa pensa...”

“A quei tempi era molto limitato il turismo. Più che altro c’era un turista più europeo, diciamo... tedesco, francese...”

Infatti i primi turisti che hanno comprato le case sono stati un tedesco, una svizzera e una francese. Guarda come iniziò: il Reiser qua a Scari, la Bertmuler a Piscità e la francese a Spiaggia Lunga... Casa Coléte! Quella là è stata una delle prime case che si è venduta... Adesso non mi ricordo, mi sembra che fosse il ‘52 o ‘55, non mi ricordo bene, e glie l’ha venduta mio padre per 130.000 lire; e hanno pure, non litigato, però hanno barattato un pochettino perché... per lei la casa era troppo grande e i magazzini fuori, in mezzo alla strada, non li voleva. Dice – Guarda, io 130.000 glie li do ma i magazzini non li voglio! – E mio padre, che aveva la procura della Nuova Zelanda, le disse – Lei o se la prende tutta o niente! – ”

“Perché la casa aveva anche dei magazzini, fuori?”

“Sì, allora... c’era la strada che va verso l’Osservatorio e sulla destra c’erano una, due e tre stanze che facevano da magazzini; allora li chiamavano magazzini ma erano stanze 4m x 4m, poi cominciava la residenza sugli scogli.”

“Quindi nella zona che è stata colpita dallo tsunami del 2002?”

“Beh, lo tsunami ha colpito molto di più là, sulla punta...”

“Quindi era molto più su?”

“Dove si va all’osservatorio, dove comincia la mulattiera, diciamo... Quindi Piscità, che ora chiamano Piscità in fondo, proprio verso le ultime case.”

8) “Per lei che cosa rappresenta il vulcano?”

“Per noi strombolani il vulcano... lo chiamiamo Iddu!”

“Cioè che rapporto ha come strombolano con il vulcano?”

“Ma secondo è un rapporto molto vicino agli strombolani. Vicino nel senso... perché è vivo e tu lo senti. Ti dà energia dentro di te, almeno io penso... Poi non lo so le altre persone come lo vedono.”

“E invece i turisti che vengono qui che rapporto hanno?”

“I turisti hanno un rapporto... forse non come noi, all’inizio. Però poi quelli che si innamorano cambiano. Loro non possono stare senza venire a Stromboli! Ci sono turisti che conosco da cinquant’anni e vengono come vengo io per esempio. Ci sono turisti che vengono e poi non vengono più...”

9) “Lei si sente sicuro a Stromboli?”

“Sì. Ma noi l’abbiamo vissuti... Quando eravamo bambini li abbiamo sentiti questi scoppi! Come adesso... ogni quattro anni, sei anni, cinque anni, due anni o quello che sia.

Ma poi abbiamo sofferto il terremoto.”

“Ah sì?”

“Io mi ricordo... Io forse avevo dodici anni. Ne abbiamo subiti sette in una notte, sette terremoti!”

“Ma si ricorda dove era l’epicentro? Se era qui vicino, in mare... Sono legati al vulcano?”

“Ah, questo non lo so perché avevo dodici anni.”

“Quindi che anni erano?”

“Parliamo di sessant’anni fa, più o meno.”

“Quindi ci sono stati dei danni a quei tempi, con quelle scosse?”

“Due o tre sono state più forti. Ma no, niente... le case un po’ crepate. Io mi ricordo che mio padre diceva – Ragazzi io vado a mettere le tende fuori in giardino perché se fa ancora un terremoto dobbiamo dormire sotto la tenda. – ...per dirti.”

10) “E secondo lei che cos’è il rischio, su quest’isola?”

“Il rischio è sempre il vulcano. Però c’è da dire che non ha mai ucciso nessuno, tra virgolette. Qualcuno che ha ucciso era in campagna... Poi adesso non mi ricordo se era il... aspetta perché è scoppiato nel ‘30 e nel ‘19, mi sembra. Ci sono stati due morti, due soldati, qua dove ci sono le boutique... e poi ha diroccato le case. Davanti a casa mia è cascata una pietra che ha rotto il passamano della scala ed è sprofondata.

Quello che mi ricordo... Ma poi succede sempre! Noi da bambini eravamo a scuola una volta, non so se facevo la quarta o la quinta (sotto la chiesa qua ci sono le scuole), abbiamo sentito una gran botta e... era scoppiato lo Stromboli. Scappavamo tutti e dove potevamo andare non lo so, perché non c’era nessun controllo, nessuna indicazione.”

11) Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Stromboli?

(v. risposta alle domande: 8, 9, 10, 19, 21, 22)

12) ---

13) Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?

(v. risposta alle domande: 8, 9, 10, 19, 21, 22)

14) Sa da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?

(v. risposta alle domande: 8, 9, 10, 19, 21, 22)

15) "Ed oggi cosa farebbe in caso di emergenza?"

"Farei la stessa cosa. Infatti quando è scoppiato la prima volta quest'anno, il 3 luglio..."

16) "Sa quali sono sull'isola le aree d'emergenza?"

"Beh, una volta le aree d'emergenza erano... quella a Piscità, lassù alla chiesa, alla chiesa qua..."

"Quindi anche davanti alla chiesa di Piscità, a San Bartolo?"

"Sì sì! C'era una sirena che suonava, ti dovevi allontanare... c'era un blocco che non potevi camminare... Una volta non dicevano niente, si salvava chi poteva e quindi..."

17) Ha vissuto qualche situazione di emergenza a Stromboli?

(v. risposta alle domande: 9, 10, 16, 19, 22)

18) Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?

(v. risposta alle domande: 10, 19)

19) "Lei era qui quando c'è stata l'eruzione del 2002 e poi lo tsunami?"

"No, non c'ero. Quella volta non c'ero."

"E se ne ricorda di altri più recenti a cui ha assistito?"

"No. Tsunami no! Perché mi sembra che sia stato solo quella volta che l'hanno visto. Non so se mi sbaglio... si deve informare. Ma le altre volte, ma tante tante volte, ci sono state eruzioni a Stromboli."

Adesso non mi ricordo gli anni, però quando ero bambino ci sono stati pure i terremoti... Scosse piccole pure, ma quando inizia con quelle grosse..."

20) ---

21) "Si ricorda ad esempio di colate laviche sulla Sciara? Cioè colate che si sono riversate sulla Sciara?"

"Sì, però non delle colate pesanti; ce ne sono state ma non sono arrivate mai al mare."

"Si ricorda il periodo?"

"No, il periodo non me lo ricordo. Me ne ricordo un paio ma... ma non me le sono segnate."

22) "Quindi lei era qui il 2 luglio?"

"Sì, ero sulla terrazza, sul tetto. Guardavo e tutto un tratto... Solo devi guardare 'ste pietre e devi stare sotto il portone, gli architravi! Che se sei fortunato ti salvi, se no..."

"Ma quindi ha visto anche quella del 28, dell'altra settimana?"

“Certo! Io arrivo qua il 30 maggio e vado via a settembre.”

“Ma ora che ci sono state queste esplosioni una dietro l’altra, lei come ha vissuto tutto il post-esplosione? Cioè i soccorsi, magari, o l’assistenza da parte della Protezione Civile...”

“Non è l’assistenza. E’ una cosa che individualmente... Tu non sai come...l’approccio diciamo, quando succede. Altrimenti la Protezione Civile che fa? O i Vigili che fanno? Sì, è capitato tante volte che s’è bruciato lo Stromboli, non è la prima volta! Ma adesso ci sono gli aerei, una volta neanche c’erano gli aerei... Venivano con l’acqua... Mi ricordo un anno, si è bruciato Stromboli e il fuoco è arrivato lungo le case. C’erano le mie figlie che avevano fatto cinque anni e io col secchio dietro a casa per spegnere il fuoco! Non c’era niente...”

“Ma questo quando?”

“Forse trent’anni fa, forse nell’ ‘85.”

“Quindi d’estate è successo, perché se lei viene d’estate...”

“Sì d’estate.... E quindi non c’era nessuna assistenza, nessuna.”

23) Si ricorda di qualche evento sismico, più o meno vicino, che ha coinvolto l’isola di Stromboli?

(v. risposta alla domanda: 9)

INTERVIEWEE n.15

Erica (F)

Inhabitant, employed

Location: *San Vincenzo neighborhood, Stromboli*

1) “Quanti anni hai?”

“24.”

2) “Sei un abitante non residente, giusto?”

“No, non sono residente.”

“Non residente perché vieni a lavorare qui stagionalmente...”

“Vengo qui a lavorare stagionalmente, questa è la seconda stagione.”

“In che periodo inizi la stagione?”

“L’anno scorso da maggio a novembre, quest’anno da marzo a settembre.”

“Sull’isola in che quartiere vivi?”

“Scari prima, ora...sempre zona Scari.”

3) “La tua famiglia, quindi, non ha origini strombolane?!”

“No.”

4) “Precisamente che lavoro svolgi?”

“La cameriera.”

“Hai sempre svolto questo lavoro?”

“Sì, però in due posti diversi.”

5) “Non so se qualcuno ti ha raccontato com’era la vita a Stromboli... a metà del Novecento, anni ‘50-’60?”

“Sì sì. Si viveva in un modo molto più umile rispetto ad adesso.”

“E ti hanno detto che lavori si svolgevano rispetto ad adesso, insomma... se la vita è cambiata in generale?”

“Cambiata è cambiata. Però ovviamente il tutto era più concentrato sulla pesa e l’agricoltura.”

6) “E ti hanno detto cosa si coltivava, cosa produceva la gente qui?”

“Penso che la cosa principale siano sempre stati i capperi. Il resto no, non te lo saprei dire.

Comunque sto leggendo, se vuoi, il libro che ha scritto il mio titolare... che racconta la sua storia, Stefano Caizzone. Racconta la sua storia e come è arrivato a Stromboli. Ti potrebbe interessare, è molto molto bello e racconta anche di tutte le persone famose che ha incontrato qui a Stromboli...

Racconta molto di Stromboli. In pratica i suoi antenati, verso metà dell’ ‘800/fine dell’ ‘800, sono venuti qui a Stromboli perché hanno scoperto una zona dove si poteva pescare in affluenza. E aiutava i pescatori strombolani a trasportare il pesce a Milazzo per poterlo vendere senza farsi pagare dazi e quant’altro. Racconta un po’...”

7) “Dato che lavori al pubblico, cosa mi dici dell’attività turistica di oggi sull’isola?”

“Ovviamente c’è non tanta, tantissima affluenza a livello turistico. Quest’anno si è risentito, con le due esplosioni che ci sono state; quella di luglio ha fatto risentire a livello turistico, magari la prima settimana o i primi dieci giorni... ma poi le attività commerciali sono ripartite come avrebbero dovuto. La seconda ha influito maggiormente a parte perché siamo a fine stagione e poi perché i media hanno pubblicizzato tutto in modo drastico.”

8) “Per te che cosa rappresenta il vulcano, anche se vieni qui per qualche mese l’anno?”

“Fondamentalmente è tutto! Io l’anno scorso sono salita su, di notte... Tu immaginati agosto, devastata dal lavoro... all’una di notte siamo saliti e... stare lassù è un’esperienza che non puoi descrivere! La puoi soltanto vivere. E’ qualcosa di surreale e bellissimo!”

“E secondo te la gente che rapporto ha, dico la gente di Stromboli?”

“A mio parere diventano un tutt’uno... è un tutt’uno!”

“I turisti invece?”

I turisti secondo me non riescono a captare ciò che è realmente. In tanti, magari, soprattutto quelli con i barconi... non ti dico quelli che vengono per un mese o due mesi qui in vacanza, ma coloro che vengono qui per un paio d’ore non sanno neppure dove si trovano, il più delle volte!”

9) “Ti senti sicura a Stromboli?”

“Sì. Forse anche più di casa...se devo essere sincera.”

10) “Per te che cos’è il rischio?”

“Non te lo saprei spiegare. Il rischio secondo me è più che altro una cosa che non è oggettiva, ma soggettiva. Per te può essere un animale, per me un aereo, per un’altra persona può essere una

macchina... in questo senso, ecco. Però nello stare qui non mi sento a rischio, se devo essere sincera!”

11) “Quindi a Stromboli o a Ginostra, in uno dei due paesi, non percepisci il rischio?”

“Ma...penso che il rischio c’è come ci potrebbe essere in qualsiasi altra parte del mondo.”

12) ---

13) “Mi sai dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, vulcanico...”

“Sono ignorante in materia, quindi non ti saprei dire a livello teorico! Non ti so spiegare in che senso... Cioè nel caso in cui qui dovesse avvenire una cosa del genere, io sono del parere che come può avvenire qui può avvenire in qualsiasi altra parte del mondo. Quindi siamo a rischio dappertutto... però se ti metti a pensare solo a questo, non vivi più! Ti limiti in tutto!”

14) “A Stromboli da che cosa può essere causata un’emergenza?”

“E beh...da qualsiasi cosa come le esplosioni che ci sono state! Ovviamente non ti posso negare, nascondere, che anche io ho avuto paura in quel momento... però dopo un po’, ovviamente, dopo che fondamentalmente non è accaduto nulla alle persone o quant’altro... poi ti senti di nuovo più sicuro. Anche perché ci hanno rassicurato pure le forze dell’ordine; ci hanno detto, da quello che sono venuti a conoscenza, che l’attività del vulcano fino a cinquanta o sessant’anni fa era questa, normalmente. Poi dopo, negli anni...”

“Ah quindi ve lo hanno detto? Vi è stato comunicato o vi è stato raccontato da qualcuno?”

“Allora, io non ero presente durante l’esplosione che c’è stata, però mi è stato detto questo, in pratica... che le persone un po’ più anziane hanno raccontato che prima era in realtà questa l’attività normale del vulcano. Poi negli anni si è andata ad appianare. Sì che le eruzioni erano quotidiane però, comunque sia, molto tranquille tra virgolette... Però prima so che era una normale attività questa. Poi non lo posso sapere se sia stato così o meno; da quello che mi hanno raccontato...”

15) “Se tu ti trovassi in una situazione di emergenza, che cosa faresti?”

“Eh non te lo saprei dire! No non lo saprei... L’unica cosa che posso dirti con sicurezza è che proverei a dare aiuto dove possibile.”

16) “Sai se ci sono sull’isola delle aree di emergenza?”

“Allora ci hanno spiegato che la zona più... sicura, nel caso in cui dovesse esserci un’altra esplosione, è la piazza perché è la parte più alta. Ma dici – In che senso? Il vulcano... è la piazza la parte più alta? – Perché non sarebbe più che altro il vulcano il problema, ma un’ennesima esplosione potrebbe causare un’onda, un qualcosa che... E quindi sarebbe più opportuno non stare vicino alle spiagge e stare nei punti più alti.”

“Ma queste cose quando ve le hanno dette?”

“Va bè ma le hanno dette sia la prima volta, che dicevano di salire in piazza; poi anche durante l’esplosione sono passati i carabinieri dicendoci di salire...”

“Quindi di recente?”

“No, quel giorno. Quest’anno, sì...”

17) “Hai vissuto qualche situazione d’emergenza a Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 14, 16, 19, 22)

18) “Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?”

(v. risposta alla domanda: 19)

19) “Quindi tu non hai vissuto l’esplosione del 2002?”

“No no. Questo è il mio secondo anno.”

“E ne hai sentito parlare da qualcuno di quell’eruzione?”

“Così, l’hanno accennata in questi giorni visto quello che abbiamo vissuto. Però non te ne saprei parlare.”

20) ---

21) ---

22) “Quindi tu hai vissuto l’esplosione del 3 luglio, del 28 agosto... Ne hai vissute altre?”

“No, di questo genere no. Comunque vivo sotto l’Etna; non è la stessa cosa, però...”

“Sai se con l’esplosione del 3 luglio ci sono stati dei danni?”

“Eh va bè’, a parte la vittima che c’è stata... però fondamentalmente il problema è stato che si trovava nel posto sbagliato al momento sbagliato.”

“Quindi di danni alle case o alle cose non ne hai sentito parlare?”

“Più che altro quella del 2 luglio ha colpito Ginostra, maggiormente... Questo lato non tanto.”

23) “Da quando sei qui, hai mai sentito parlare di terremoti che possono riguardare l’isola?”

“No, terremoti no.”

INTERVIEWEE n.16

Nicola (M)

Inhabitant, pensioner

Location: San Vincenzo (Timpone) neighborhood, Stromboli

1) “Lei quanti anni ha?”

“Io ne ho 76, il primo marzo; voglio arrivare al massimo a 79. Poi voglio stare da solo, perché io vorrei stare con qualcuno ma nessuno vuole stare con me...”

Le posso dire una cosa? Io sono stato in Cina, in un posto per un mese... un periodo troppo lungo. Lavoravo, hanno fatto una cosa sbagliata e io non sapevo niente; una cosa stupida ma... parli lei, è meglio!”

2) “Lei è un abitante di Stromboli residente?”

“Sì.”

3) “Ha origini strombolane?”

“No. Io sono nato quando c’è stata la... quando gli americani hanno bombardato... Poi fortunatamente io stavo, quando ancora non ero nato... Sono nato quella notte!

Per la prima volta sono venuto qua con mio padre che ha fatto il giro delle isole, nel 1956. Io poi sono venuto nel 1959.”

“Quindi ormai è da un po’ che sta qui?!”

“No, sono arrivato all’inizio soltanto per l’estate. Poi sono tornato per lavoro nel ‘64.”

“Cosa pensa del vivere a Stromboli?”

“Io voglio stare come una volta... L’elettricità c’è però c’è da cavare l’acqua!”

“Ah c’è quella del pozzo?”

“Sì, è funziona benissimo.”

“Ma quindi questo è un vecchio pozzo?”

“Sì, questo qua è del 1979... non so esattamente. Però era una vecchia casa, forse fatta nel ‘79. sopra l’anno fatta dopo. Ci sono tre stanze; qua c’era il cesso già fatto, completamente senz’acqua... per l’uomo e per la donna, per la donna più piccolo!

Io voglio rimanere in questa casa! Dice – Ma i soldi per fare...? – Ce ne sono ma non devo fare altro, perché sono cose inutili! Dice – Se vuoi una donna? – Eh, se voglio una donna! devo trovarla, ma io non posso cambiare per lei! E’ sbagliatissimo!

Io ho anche questo forno qua; lo hanno usato male... perché hanno bruciato le mie cose perché ero morto!”

“Come era morto?”

“Quando sono stato male, però una cosa semplice di una settimana, hanno bruciato tutto! Ma sono persone che con me non prenderanno niente, vendo tutto io...”

4) “Ma che lavoro svolgeva?”

“Io ho fatto il commerciante. Ho lavorato qua, in Cina...”

“Quindi vendeva all’estero sostanzialmente?”

“No. Stavo a Milano per importare.”

“Poi quando è venuto qua a Stromboli?”

“No, molto prima. Stromboli è dopo... mi sono spiegato?”

“No dico, quando si è trasferito a Stromboli che lavoro faceva?”

“Io sono stato per l’università a Napoli; poi ad un certo punto ho lavorato a Milano e d’estate sempre qua.”

“Ma quindi ha fatto lavori durante l’estate con i turisti?”

“No, per tutti. Avevo un negozio per tutto l’anno. Questa bottega era con altre due donne, si campava benissimo... Tutto l’anno, dal 1 gennaio al 31 dicembre. Cinque o sei anni, poi chiaramente è finito.”

“Quando lei è venuto qua a Stromboli, negli anni ‘60...”

“Allora son venuto con la nave nel ‘56, quando hanno fatto questa nave che... lo ho dormito quasi sempre! Mi sono svegliato a Stromboli, che ho dormito quasi sempre.”

5) “Ma quando lei è venuto qua si ricordi che lavori faceva la gente?”

“Qua di sette isole era una delle più... importava e prendeva, perché era isola. Però c’era chiaramente Lipari e altri porti legati a Lipari... Qua sei completamente isolato, perché andava a Napoli per importare ed esportare.”

“Dice materie prime, per la sussistenza?”

“Sì. Venivano e portavano cose da acquistare, per lavorare la terra... C’erano le cose per fare il vino, l’olio...”

6) “Lei che cosa si ricorda dell’agricoltura a quel tempo?”

“Che è finita completamente! Era molto usata perché insieme ad altre isole hanno fatto il vino, la malvasia... Vulcano, Lipari e anche quest’isola!

Alcuni se ne sono andati... Oggi sono venuti quattro o cinque che fanno questa vacanza qua... che stanno in Australia magari con la moglie, che sono nati qua e però lavorano in Australia. Tutto il Sud è andato in Australia, in America... non c’è lavoro d’inverno! venivano anche dalla Sicilia per l’olio, il vino. Oggi l’agricoltura non esiste! In tutte le isole c’erano... Vulcano, le altre isole... venivano dalla Sicilia in queste isole, dall’ ‘800.”

“Ma fino a dove coltivava la gente?”

“Fino a metà; ora che è bruciato si vede. Poi ci abitavano 1.500-2.000 persone.”

“Tante rispetto ad ora...”

“Ma ci sono anche dei libri!”

7) “Che cosa ne pensa dell’attività turistica che c’è oggi?”

“E’ minima, fatta male. Prima erano delle case, oggi molte volte affittano queste case per l’estate... è molto cambiata! Ma tutte le sette isole! Tutte le sette isole sono per affittare, per estrarre... non c’è l’agricoltura, è minima.”

“Quindi è tutto turismo sostanzialmente?”

“Sì, ma fatto anche male. Ma tutte queste isole... ora ci sono altri paesi che costano meno, perché anche il vino... ce ne sono due o tre che fanno il vino, malvasia penso uno.”

8) “Ma per lei che cosa rappresenta il vulcano?”

“E’ importantissimo. Io ho anche lavorato lì!”

“Lei faceva la guida?”

“Sì.”

“Ma secondo lei gli abitanti che rapporto hanno con il vulcano?”

“Pessimo. Perché prima andava in altro modo, ora ci sono queste guide... non è che sono proprio... anche da Catania, dall’Etna. Ce ne sono tre o quattro di Stromboli!”

“Quindi la maggior parte vengono da fuori, non sono locali?”

“Sì, vengono solo per lavoro.”

9) “Lei si sente sicuro a Stromboli?”

“Sì. Io voglio morire qua. Io sono stato anche in Cina per dei mesi... venticinque giorni in un porto!”

10) “Secondo lei che cos’è il rischio?”

“Ormai sono locali le cose. Per esempio a Stromboli è iniziato con Pasqua ed è finito con autunno...”

11) ---

12) ---

13) “Hai sentito parlare oltre che di rischio vulcanico anche di rischio frana, tsunami...”

“No qua. Dove c’è la Sciara!”

14) ---

15) ---

16) ---

17) ---

18) ---

19) Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?

(v. risposta alla domanda: 21)

20) ---

21) “Ti ricordi di altre esplosioni grosse?”

“Tutte, quasi tutte!”

“Quando ci sono state?”

“Molte nel... Il 30 o 31 dicembre, mi pare 2001 o 2002.”

“E prima?”

“Sì... non hanno fatto grandi danni! Ha fatto danni al mare direttamente...”

“Ah ma dice dello tsunami?!”

“Sì. Poi questa volta io sono stato qua direttamente... Ma l’eruzione è normale... questa cosa dell’eruzione. Ora è completamente nuovo, eh!! Noi abitiamo qua, non siamo sotto ma siamo sopra... L’Etna è molto diverso! Si sapeva, si sa... Poi dicono – Ah, ha fatto questa eruzione! – Eh, ma le eruzioni le fa tutto l’anno!!”

“Ti ricordi di colate laviche sulla Sciara?”

“Sì, andavo sempre. Si sente bene! Ma anche un anno fa... Quando fa questa eruzione, è molto grande! Ora ce ne saranno sette o otto da questo lato. Questo è un vulcano, non è l’Etna...dove ci sono case molto lontane!”

22) “Lei era presente quando è esploso il vulcano il 3 luglio?”

“Sì.”

“E anche il 28, qualche giorno fa?”

“Ma scusa...è un vulcano? I vulcani fanno le eruzioni! E’ normale!”

“Sa se ci sono stati dei danni dopo le esplosioni?”

“No. Dicono ma sbagliano! Il vulcano non è l’Etna...”

23) ---

INTERVIEWEE n.17

Ciro (M)

Inhabitant, lifeguard

Location: Scari neighborhood, Stromboli

1) “Quanti anni ha?”

“Io? 58.”

2) “Quindi è un abitante residente dell’isola...”

“Sì.”

“Vive sull’isola tutto l’anno o solo una parte?”

“Trentanove anni residente e sono tre anni che d’inverno mi sposto a Milazzo.”

“Perché ha deciso di spostarsi?”

“Perché ho i bambini piccoli e per la scolarità dei bambini. Qui non funziona tanto bene, sai?”

“Cosa pensa dell’abitare a Ginostra?”

“Che è una cosa bella quando viene scelta, non quando ti si è imposto... oppure quando sei in età di formazione non va bene. Ma se poi è una scelta di vita... è il posto ideale.”

3) “La sua famiglia ha origini strombolane?”

“No, io sono napoletano e la mia compagna è siciliana.”

4) “Che lavoro svolge e dove?”

“Qui, sull’isola abbiamo una spiaggia, un pezzo di spiaggia, la concessione e affittiamo qualche appartamento d’estate.”

5) “Quali lavori si svolgevano sull’isola prima degli anni ‘50, quindi prima del boom turistico?”

“Ma guarda l’agricoltura e la pesca, punto. Non c’era il turismo, non c’era l’edilizia, non c’era nulla. Solo pesca e agricoltura.”

6) “E di agricoltura mi saprebbe dire cosa coltivavano qua sull’isola?”

“Malvasia, capperò (che sono anche due prodotti d’esportazione) e poi c’era la pesca, il pesce azzurro che veniva salato ed esportato anch’esso nei limiti delle possibilità di allora. Principalmente era questo, non c’è mai stata una vera e propria tradizione artigiana o... Non c’era nient’altro che la pesca e l’agricoltura.”

7)“Invece cosa mi dice dell’attività turistica di oggi?”

“Che potrebbe essere cento volte più redditizia e bella di quella che si fa in questo momento. Non è sviluppata bene insomma... Ho l’impressione che siamo su una miniera ma non la sfruttiamo, la sfruttiamo poco e male. In posti così dovrebbe esserci gente da aprile a fine ottobre... Perché le infrastrutture non sono adeguate per cui tu vieni da Oslo o Milano, non sai se arrivi, non sai se riparti. Ecco, tu dovevi andare a Ginostra e ti hanno detto – Forse sì o forse no! – Immagina uno che arriva dalla Svezia, dalla Svizzera o dalla Germania... arriva qua e non sa se sbarca o non sa se torna per coincidere col volo, per esempio. Quindi questa è una penalizzazione fortissima, l’infrastruttura, la portualità in primis e poi l’organizzazione.

Guarda che su sette isole, sei su sette fanno un solo comune e questa è una piccolissima frazione per cui non si riesce ad avere un’amministrazione competente. Guardati in giro, vedi montagne di spazzatura per terra, perché? Perché ci sono bidoni e bidoncini condominiali destinati alla raccolta. Quindi non funziona niente, non c’è niente di fatto per far funzionare ‘sta miniera. E’ un gran peccato! Non si riesce, non si riesce... non si riesce a fare un pontile dove uno è sicuro di approdarci 365 giorni l’anno. Questi ci taglia fuori dai grossi flussi turistici, dalle agenzie, da tutta ‘sta... ‘sto sistema che poi è quello che produce, praticamente. Perché oggi sì, vieni tu che sei un affezionato, viene un altro...siete quattro. Ma questa dovrebbe essere la costante! Almeno per sei o sette mesi! Invece... Posti di merda sono trafficati tutto l’anno perché sono venduti bene, c’è chi li prende e li rivende... Nessuno si prende questa briga perché c’è questa spada di Damocle che non sai se arrivi e non sai se parti. Sai quante volte arriva la nave e non ferma, ti porta a Lipari e poi dopo uno o due giorni riesci a venire qua e intanto ti sei perso due giorni di vacanza. Oppure chi deve ripartire... aliscafo annullato per condizioni meteo-marine e l’aliscafo non può attraccare. Tu non parti, perdi l’aereo...cioè, da anni!! Questo ha fatto sì che quest’isola non sviluppasse mai un turismo costante e garantito. Ed è un peccato!”

8) “Per lei che cosa rappresenta o ha rappresentato in passato il vulcano?”

“Per me, personalmente dici?”

“Sì, che rapporto ha con il vulcano?”

“Eh va bè... è una bella sensazione vivere con un mostro del genere a fianco! Intanto il vulcano è stato il motivo per cui ho scelto di venire a vivere in questo posto, il vulcano e tutto quello che è attorno a lui è ed era... cioè una situazione, insomma, un po’ fuori dal tempo! Quarant’anni fa, quando sono arrivato io, era proprio... non c’era manco l’elettricità! Venire da Berlino, da Napoli e trovare questa situazione d’altri tempi era di per sé affascinante. Era frequentata molto bene, non c’era il turismo di massa per cui c’era solo l’intellettuale, il nobile decaduto, l’artista... questa era la gente che frequentava Stromboli. Nomi altisonanti, nomi che oggi sono Paolo Sorrentino, Umberto Eco... gente così che stava qua. Ed era un posto affascinantissimo, sia per questa sua natura

vulcanica, sia per questo lato selvaggio, sia per questo lato sconfortevole... se vogliamo! Favoriva una tipologia di persone, insomma, al di fuori, al di là di quelli inquadrabili nella norma; quindi famigliole non ce n'erano, anziani non ce n'erano... c'erano solo giovani, gente stravagante, gente anche incline alla promiscuità perché... ti faccio un esempio: la doccia si faceva in comunità! Non si poteva fare la doccia da soli! Non c'era la corrente, non c'era l'acqua calda, c'era il pozzo e c'era bisogno di chi tirasse l'acqua addosso a te e poi di chi tirasse l'acqua addosso a me. Era un mondo fantastico negli anni '70-'80 e quindi... Questo nasceva attorno al vulcano, no?! Mi hai chiesto che cos'era il vulcano. Il vulcano rappresentava questo! Poi sono nato sul Vesuvio, vengo da terre vulcaniche, insomma. Io ho visto il Vesuvio tutta la vita spento, questo fa fumi, spruzzi... come contesto era magico, no?!

“E secondo lei invece per i turisti cosa rappresenta?”

Oggi abbiamo due, forse tre tipi di turisti qua a Stromboli: abbiamo il turista di cui ti dicevo prima, l'innamorato, quello che ci viene da sé perché è legato ed è come se fosse un'appendice di casa sua e viene sempre; poi c'è il turista più o meno incanalato, diciamo che viene mandato, viene attirato perché ormai questa è un'isola che è all'attenzione dei media per un motivo o per un altro... per cui viene allettato dal fatto che qua si può incontrare Madonna o c'è la casa di Dolce e Gabbana... c'è questo tipo di turismo un po' del cazzo che però esiste; e il terzo turismo, quello un po' più indesiderato e inutile, è quello giornaliero fatto di due ore e via.

Tu pensa che ad agosto l'isola piena fa 6.000 turisti, ne sbarcano altri 6.000 ogni giorno... Queste motonavi, dietro di te, beh ne arrivano venti/venticinque ad agosto, ne portano più di 300 quindi sbarca un'altra popolazione. Però è fatta di gente che viene qua perché viene incanalata, invogliata dagli operatori che stanno in Calabria, in Sicilia – Andiamo a vedere Stromboli, l'isola del fuoco, l'isola di Ingrid Bergman, i personaggi... – Quindi ti arriva qua una valanga di gente che non c'entra niente con 'sto posto, che non sa nemmeno dove sta andando, che viene qua e chiede a me – Scusi dov'è il vulcano? – Capito?! Quindi gente che non solo non dice niente, non c'appartiene e forse rimane pure contrariata perché trova una spiaggia di merda fatta di sassi e non quella bella spiaggia che c'hanno in Calabria, bianca... questa è nera, ha i sassi, è scomoda, fai il bagno e subito va giù, non c'è un cazzo – Ma che ci fate in quest'isola? – Cioè gente che viene, non solo non sta bene e non produce niente perché stanno un'ora e via, quindi a parte lasciarti il sacchetto con la spazzatura e comprarti un caffè di più non fanno, ma per di più vanno via dicendo che sono stati in un posto di merda. Capito?! Quindi fra quel po' che produce, il caffè che ti lascia lui e quello che poi ti va a vomitare in continente... è più quello che abbiamo perso che quello che abbiamo guadagnato. Io lo cancellerei al 100%, ti dico la verità. Questa è la situazione. Di questi tre flussi turistici si è estinto il più importante, quello che c'era tanto tempo fa e che era l'amante vero... la maggior parte di queste persone, che negli anni avevano comprato la casa, ora se ne stanno andando tutte, hanno venduto casa. Perché? Perché è diventata l'isola del mordi e fuggi! Immagina che stai qua... ora, ad agosto, noi stiamo qua... ci saranno cento lettini e quaranta ombrelli, non come oggi. Tu a quest'ora d'estate non puoi stare più! ...arrivano in 2.000 e ti ritrovi questa spiaggia che diventa un formicaio. Ti distruggono un po' l'habitat, l'ambiente che tu hai scelto. Sei venuto qua per questo, poi ti ritrovi in quello... Capito? E' come fare un salto, tu in improvvisamente sei da Stromboli a Lipari.

In più, hai tutte le problematiche igieniche... perché quest'isola non è attrezzata per raddoppiarsi da 6.000 a 12.000 nel giro di un minuto. Ti ripeto guardati in giro, guardati i bidoni della spazzatura! Non c'è un cestino in tutto il lungomare, in tutto il paese, dove uno che sta mangiando il gelato può buttare una carta. Quindi quest'isola diventa sporca, diventa sovraffollata, diventa irrespirabile, diventa frequentata da brutta gente perché scende brutta gente da queste barche, non tutti sono gente... scende veramente quella che tu non vorresti mai vedere e che non verrebbe mai qua. Viene perché ha comitiva, il viaggi organizzato, il mito...sai?! E quindi è un'isola fottuta secondo me, sotto questo punto di vista."

9) "Ti senti sicuro qui a Stromboli?"

"Parli del vulcano?"

"Sì."

"Sì, al 100%. Non lo temo, non c'è da temerlo questo vulcano qua. Chi ne sa e chi si è documentato un po' in vulcanologia sa che è un vulcano morente con un'attività stromboliana... e poi, ti ripeto, vengo dal Vesuvio che è considerato il vulcano più pericoloso del mondo, a fianco c'è la solfatara di Pozzuoli che è il secondo supervulcano del pianeta. Insomma... questo qui per me... mi fa compagnia; i suoi rumori, i suoi tremori mi fanno compagnia.

Il problema di sicurezza io non me lo sono mai posto, anche perché io mi fido e mi fido ancora ciecamente dei vecchi strombolani che hanno costruito questo. Tu guarda che il paese è costruito lì! Guarda che loro sulla spiaggia non hanno mai abitato; quelle case che vedi sulla spiaggia sono i nuovi turisti che hanno comprato i magazzini delle reti dei pescatori per farle diventare delle case; loro abitavano lì perché sapevano che il vulcano ogni tanto rilascia in mare il materiale eruttato e quindi poteva generare uno tsunami. Lo tsunami è una cosa normale qui, non è un'anomalia! Chi conosce questo sa che ogni dieci, venti, cinquant'anni fa uno tsunami perché il materiale eruttato è talmente tanto che su una pendenza del 45% è destinato a cadere in acqua e quindi l'onda, quindi il loro paese in alto... capito?! Io basta che sto là e non succede niente. Sai quante ne ho viste di botte come quelle del 3 e del 28? Ne ho viste per lo meno quattro in quarant'anni e altre dieci..."

"Si ricorda in che periodi?"

"Sì. 2002 e poi ancora prima ma non ricordo... E poi in questi anni ce ne sono state un'altra decina che non erano a questi livelli ma comunque di quelle che sembra che sia scoppiata la bombola di gas all'edificio a fianco. Insomma, a questi livelli! Sotto il profilo del vulcano mi sento assolutamente sicuro; quello che temo è il mare ma ho imparato a riconoscerlo, ho imparato a vedere quando e come si sviluppa uno tsunami... come si fa? Dicono che a meno che non stai dormendo qui e non ti accorgi dei segnali, assolutamente... io problemi non ne ho!

10) "E quindi il rischio che cos'è per lei?"

"Il rischio è la solfatara di Pozzuoli, vivere dove ho vissuto fino ad oggi! Quello è un rischio! Dove praticamente cammini per strada e le crepe nell'asfalto emanano vapore di zolfo... c'hai un vulcano sotto i piedi. Non so se sei mai stata da quelle parti... Beh la sauna lì si fa sulle bocche dei crateri; tu vai in delle grotte dove c'è il vulcano, ci sono delle assi di legno poggiate sopra e tu stai lì a sudare e sotto c'è il vulcano... fanghi bollenti e tu sei seduto su un vulcano. Beh quello mi spaventa di più!

E lì è normale, si paga il biglietto e si entra e si fa. Non so perché, come sia possibile tutto ciò però è così. Ci sono stato...”

11) “Quindi quali rischi percepisce?”

“Lo tsunami! Se c’è un rischio è lo tsunami, per me... Il fatto che lui debba vomitare ‘sto materiale in acqua e che arrivi l’onda. E so che arriva perché è arrivata nel 2002, è arrivata trent’anni prima, è arrivata cinquant’anni prima e so che arriverà; mo’ dal 2002 sono già vent’anni! Sai quanto materiale s’è depositato su quel fianco e non è caduto con tutte ‘ste botte che ha fatto ora?! Prima o poi dovrà cadere, prima o poi arriverà l’onda! Spero che sia in inverno come ha sempre fatto... Lui qualunque cosa ha fatto, l’ha fatta sempre in orari... Tu facci caso, ‘ste eruzioni avrebbero potuto fare uno sterminio. Non ha fatto niente! Quel poverino che stava lì non c’entrava in cazzo... è caduto, ha inciampato, ha battuto e ha perso conoscenza. Poi questo vulcano è un signore, tutte le volte che fa qualcosa lo fa in orari, in periodi... Tsunami 2002, 31 dicembre, non c’era nessuno... manco una vittima, manco un ferito; botta 3 luglio, l’ha fatta alle 16:00 prima che gli altri salissero nella scalata; l’altra, 28 agosto, l’ha fatta a mezzogiorno.

Se queste due le avesse fatte alle 19:00, forse sarebbero morti in centinaia; avrebbe beccato in salita 200-300 persone, avrebbe beccato alle 19:00 sul pontile questo traffico indiscriminato... avrebbe beccato 3.000 persone su un coso così, con un vulcano che ti sta scoppiando sulla testa... Sai cosa vuol dire? Impazziscono, chi si butta in mare, chi ti sale addosso, si sarebbero calpestati e uccisi a vicenda. Tutto questo? Per me residente che mi hanno istruito, m’hanno preparato ad un’eventuale evacuazione per cui saprei cosa fare, saprei dove dirigermi, dove portare i miei figli e salvarci, sarei impedito dalla presenza di 3.000 persone su un pontile, unico punto di approdo... intasato da 3.000 persone che non sanno che cazzo fare e che si stanno ammazzando a vicenda. Io che devo fare per salvare i miei figli? Mettiti in questa situazione! Fa la botta alle 19:00, il pontile è intasato, 3.000 persone che si stanno ammazzando e scannando... che faccio? Ti sembra normale? Ma a te ti sembra normale che un sindaco debba autorizzare tutto ciò? L’ha fatto ora perché ci sono state queste due botte e ha un po’ limitato la cosa ma... questo andava fatto da sempre, dal primo giorno! Ci sono sempre motivi di pubblica sicurezza e sanità: 3.000 persone e non c’è un cesso pubblico, 3.000 persone che arrivano e non hanno dove fare la pipì, 3.000 persone che non c’è... i gruppi devono sostare qui, l’organizzatore deve prendere e portarli... ma dove sostano, sotto al sole? Non c’è una pensilina, non c’è un punto di aggregazione per tutti... cioè tu favorisci l’ingresso giornaliero di 5.000 persone e poi non costruisci delle infrastrutture atte a contenerle nel rispetto sia della sicurezza che della sanità?! Ma io lo arresterei a ‘sto sindaco, a lui o chi per esso! Questi sono i problemi di quest’isola, non ‘u vulcan’! Mo ce vonn’ tutte cose a mettere ‘n gopp’ a sto vulcan’! ‘Sto vulcano non fa niente, fa il suo mestiere e lo fa anche bene... ci ha dato da campare fino ad oggi! Quelli che fanno male sono gli altri attorno, sono l’amministrazione che se ne fotte! Tu le hai autorizzate 5.000 persone a venire qua tre ore al giorno? Ma vuoi mettere le strutture per 5.000 persone sì o no? Devono poter fare la pipì, devono poter aspettare all’ombra, devono avere un posto... devono avere... Come si fa a fare un piano d’evacuazione studiato per 1.000 persone e poi me ne produci 6.000 al giorno?

E gli altri 5.000 che dovrebbero fare secondo te? Io dovrei scendere col fucile e ammazzare tutti per salvare i miei figli? Non se po’ fa acussì nel 2019, in un paese civile! Tu sapessi l’immondizia che

c'è... Oggi stavamo parlando sul muretto, tu ti sei affacciata dal muretto? Non ci hai fatto caso vero? Ma hai visto? Ma a te ti pare normale in una perla..."

"Bisognerebbe rivedere un po' il sistema produttivo... Non è pensabile che tutti facciano ricezione nel turismo!"

"Tutto bisognerebbe ripensare! In primis l'amministrazione... Tu ci campi, perché 5.000 persone al giorno fanno 25.000 euro al giorno nelle casse del Comune di Lipari! Non di Stromboli, perché Stromboli non ce l'ha il Comune. Allora tu vuoi tutto questo, perché a te conviene, sia sotto il profilo economico che sotto il profilo della marineria. La marineria nelle isole Eolie è l'osservatorio di tutti. Quindi tu la marineria la devi governare se vuoi fare il sindaco in questi posti, ok?! Quindi tu le barche, questi qua... i pescatori li devi portare così, ok?! E mi sta pure bene. Però cazzarola... vuoi fare quello che devi fare affinché tutto ciò possa essere vivibile e fattibile? O te ne vuoi sbattere i coglioni e ti prendi solo i soldi, fammi capì?! Che poi di questi soldi che Stromboli produce per Lipari ne vengono reinvestiti ma manco il 10% in questo posto. Questo posto non... Siamo sotto 'sti turisti fai da te per caso, tre ore al giorno, stiamo sotto tutto questo... E chi ingrassa è Lipari! Tu vai domani in un'agenzia che vuoi andare alle Eolie; la prima e l'unica cosa che ti propongono è Lipari! Ti vendono Lipari... Che non sono in grado di garantirti un arrivo e una partenza! E poi perché ogni infrastruttura e ogni cosa viene fatta lì! Per cui loro ti dicono Lipari; poi se vuoi andare a Stromboli c'è la barca che ti porta in giro. Ti prende l'aliscafo e fai una gita giornaliera... questo è! Lipari ci vende così, come seconda scelta. – Si va, ma basta un giorno e vi portiamo noi, poi ce ne andiamo!"

12) ---

13) "Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?"

(v. risposta alle domande: 9, 11, 16, 17, 21, 22)

14) "Sa da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?"

(v. risposta alle domande: 9,11, 15, 16, 22, 23)

15) "In una condizione di emergenza quindi cosa farebbe lei?"

"Eh te l'ho detto! Se ho la fortuna di non incontrare 5.000 persone davanti a me, me la gestisco tranquillamente. Ma se mi dovessi trovare 5.000 persone davanti, sarei... sarei divorato da un dilemma – Che faccio, devo ammazzare prima tutti i 5.000 per salvare i miei figli? O che cosa mi devo inventare? – Cioè non saprei cosa fare ma non perché non lo so ma perché non sarei nelle condizioni di mettere in atto quello che mi hanno insegnato! Perché loro mi hanno detto – In caso fai questo e questo! – Ma come lo faccio io con 5.000 persone davanti che non sanno cosa fare? Siamo condannati, siamo condannati al "se succede fai quello che puoi e quello che sai fare!" Non hai alternative, non hai un sistema che ti aiuta, che ti garantisce... E' inutile che ci riempiono di cartelli, di stampati, di foglietti – Fai qua, vai là... – Ma se mi metti un tappo di 5.000 persone davanti, io che faccio?! Io so benissimo quello che devo fare ma non lo posso fare se tutto l'accesso al mare è bloccato! E' bloccato manco da materiale, è bloccato da persone, da esseri umani che io devo eliminare se voglio stare al posto giusto! Tu hai capito... Non funziona, non funziona!"

16) “Le aree d’emergenza sull’isola quali sono?”

“Ah, lo sai tu? La piazza, il campo sportivo... e poi finiamola con ‘ste aree d’emergenza! Le aree d’emergenza come le intendiamo? Per che cosa è stato coniato questo termine? Le aree d’emergenza... punti di raccolta o punti perché l’emergenza è data dello tsunami (quindi in alto)? A questo punto per lo tsunami non c’è bisogno di nessuna piazzola di emergenza, basta salire oltre alla strada del lungomare che lì il mare non ci arriva, lo abbiamo già visto ed è sempre stato così! Poi i punti di riunione, a quanto ne so io, c’è il campo sportivo e la piazza. Ma a che servono? Chi lo sa...”

“Dal piano di protezione civile sono previste le aree d’emergenza...”

“Per che cosa? Perché poi arrivano gli elicotteri, come in Vietnam, e ci prelevano tutti da questi posti... mah... Me lo augurerei. Anzi mi augurerei che non succeda mai niente perché su di loro non ripongo speranze, questa è la cosa...”

17) “Quindi lei ha vissuto situazioni di emergenza a parte queste ultime due?”

“Quella del 2002, quella grossissima che c’ha oscurato il cielo, quella che ha fatto danni, quella che... ha fatto cose! Poi altri fenomeni parossistici spettacolari, rumorosi, niente come queste ultime due. E’ da dire che questo vulcano da tre, quattro, cinque mesi più o meno sta vivendo una fase a noi contemporanei sconosciuta; ma io me lo ricordo quarant’anni fa, trent’anni fa, io ho sentito i vecchi di allora parlare di andare... le vecchiette andavano in giro con le cose sulla testa ma non perché erano siciliane ma proprio perché gli cadeva la roba in testa; ho sentito tutti questi racconti, che tutte queste cose hanno avuto un trascorso... sono già successe. Qual era la domanda?”

“Se ha vissuto delle situazioni di emergenza importanti...”

“Ti ho detto... a parte queste due, quella del 2002 e delle altre che sono state sì spaventose ma non considerate... Anche perché allora, quando sono successe ‘ste cose, non c’era la Protezione Civile, non c’era nessuno; sul vulcano si andava liberamente, si bivaccava... abbiamo anche portato un pianoforte là sopra! Quindi si è fatto di tutto là sopra, dormite, feste, musica... s’è fatto tutto! Quindi era quest’epoca qua, prima del 2002.”

“E nel 2002 ci sono stati danni?”

“Danni sì, danni materiali sì! A Ficogrande, lì... addirittura proprio nella punta di Ficogrande una casa è stata abbattuta completamente. Danni alle cose e acqua che è entrata sì, sicuramente; una sola casa abbattuta, proprio quella lì... il punto centrale di Ficogrande. L’Hotel Sirenetta fu allagato, acqua... niente di ché.”

18) Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?

(v. risposta alla domanda: 17)

19) Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?

(v. risposta alle domande: 9, 17)

20) ---

21) “Ti ricordi altri momenti di forte attività esplosiva che poi hanno comportato anche delle colate di lava sulla Sciara, grosse colate di lava sulla Sciara più o meno recenti?”

“Sì. La lava che abbiamo avuto ora non è la massima. Qualche anno fa, 2014, c’è stata una colata di lava che è durata un mese e che arrivava fino al mare. Tu dal mare vedevi le due lingue di fuoco che partivano dai crateri e arrivavano in acqua, per un mese. Quindi di lava ne ho vista più di una... Ora ne ha fatta di lava, non l’ha fatta come qualche tempo addietro! E poi la lava non ha niente a che vedere con l’esplosione! La lava di cui ti parlo prima, l’ha fatta senza ‘ste grosse esplosioni! Uscita pacifica e degassificata, quindi senza esplosioni o per lo meno non di questa entità.”

22) “E quella del 3 luglio ha fatto danni?”

“No, a parte gli incendi ma... la pioggia di cenere che è stata, insomma, subito rimossa. Che poi anche su questo avrei qualcosa da dire che non è bello. Perché la cenere qui cade da sempre; è caduta anche i giorni prima del 28 agosto, prima del 3 luglio, è caduta stanotte, cadrà domani, cade sempre... Solo che il 28 agosto il vento spirava in questa direzione, esattamente come ora, per cui tutto quello che usciva da lì cadeva qua; quindi diciamo c’è stato un po’ più di cenere. Poi improvvisamente è uscito che non la si poteva toccare... perché – Mi raccomando, non la toccate, perché questa va smaltita come rifiuti speciali! – La cenere del 28 agosto è rifiuto speciale; quella del 27, 26, 25, del ‘98, del 2025... quella sul tetto di casa mia chi me la viene a togliere, tu? Perché il Comune manda una ditta a togliere questo rifiuto speciale, ‘sta cosa atomica, ‘sta cosa... quindi io aspettavo questi con la maschera anti-gas, invece erano quattro persone con le carriole e la pala e terra uguale a me! Hanno scopato tutta sta roba, messa nei sacchi che tu puoi ancora rimirare camminando per il lungomare, ce ne sta uno qua uno là, sacconi enormi... il rifiuto speciale è ancora lì, quindi c’è piovuto sopra, i bambini ci vanno a giocare, sembrava tutto pericoloso... Poi sto Comune che fa liberare solo le strade dal rifiuto speciale, però a casa mia sul mio tetto non è venuto nessuno. Speciale anche casa mia, no? L’acqua poi qui tu sai che, quando piove sui tetti, l’acqua si raccoglie nelle cisterne; se è così speciale, la prima cosa che avresti dovuto fare è far ripulire i tetti delle case! Quindi che è ‘sta pigliata per il culo, fatemi capire? C’è qualche ditta che ha bisogno di qualche soldino?

Non so se tu sai, ma per questa storia dei rifiuti speciali c’è un’inchiesta aperta per quanto riguarda l’Etna; perché lì le fa le piogge di cenere, anche belle grosse... E lì c’è nato lo scandalo di tutti questi Comuni che giustificano uscite così, senza gare, senza appalti perché... menzionando motivi di pubblica sicurezza, di emergenza e compagnia bella per cui... E lì c’è un’inchiesta aperta; poi questa qui si presenta e mi manda questi qua a togliere la cenere, i rifiuti speciali. Speciale pure quella di ieri di casa mia, quella di domani... a me risulta che tu mandi qualcuno... Cioè vedere che in tutto ‘sto contesto c’è chi per guardarsi il culo o per far guadagnare qualcosa a qualcuno si mette pure a speculare, a me fa girare proprio le palle, lo sai? Rifiuto speciale... Ma quale rifiuto speciale! Quello è fertilizzante per la terra! Questo è un minerale che noi mettiamo nei terreni e compriamo! Se è speciale speciale allora tu cominci da casa mia, ok?! ...perché la gente beve quell’acqua, usa quell’acqua, si lava con quell’acqua. Tanto speciale non è!”

23) “Invece ti ricordi di terremoti?”

“Sempre!”

“Non necessariamente connessi al vulcano, cioè anche terremoti...”

“Allora io non sono in grado di dirti se la scossa che sento è dovuta o non dovuta, connessa o non connessa con il vulcano. Quello che posso dirti è che la Protezione Civile, i vulcanologi dicono, e vivendoci te ne accorgi, che in quest’isola ci sono una media di cinquecento micrososse telluriche al giorno, cinquecento. ...ma qui la terra è in continuo movimento e la prova sai cosa te la dà? Vai nelle case, guardati tutte le porte e le finestre e guarda negli angoli in alto, nel quadrato, noterai sempre delle linee così, su tutti gli architravi... sono tutti crepati. Dovuto a questo movimento continuo che fa la terra, lo fa continuamente; ogni botta che fa lui genera un riverbero, no?! Registrati dagli strumenti sono classificate come micrososse; ne fa una media di cinquecento al giorno, fatti un po’ il conto! Poi ci sono giornate in cui si sente di più ma... il fatto che tu stia in casa e mentre stai lì senti la porta che ti fa – crhcrhcrh – così ti fa! E’ normale, qui ci si convive con questo, è una cosa normale, capisci? Quindi anche questo me lo spiego, nella mia ignoranza vulcanologica me lo spiego come funziona e non mi spaventa questo. A parte avere gli architravi... come si dice, lesionati... che ce l’hanno tutte le case... Capito? Non mi spaventa affatto!”

INTERVIEWEE n.18

Pasquale (M)

Inhabitant, pensioner

Location: old town centre of Ginostra

1) “Le posso chiedere quanti anni ha?”

“70.”

2) “E’ un abitante residente sull’isola di Stromboli...”

“Sì.”

“Vive sull’isola tutto l’anno oppure in alcuni periodi si sposta?”

“Tutto l’anno, tranne per necessità di... per problemi di famiglia, di salute...”

“Qua a Ginostra in che zona vive?”

“Qua, vivo a San Vincenzo.”

“Quindi in pieno centro praticamente. Cosa pensa del vivere a Ginostra?”

“In questo momento... è un momento particolare, diciamo. Per gli eventi che sono successi, no?! E diciamo... almeno per me non è stato facile vivere a Ginostra, è stata una vita molto impegnata dal punto di vista sociale nel senso che sin da ragazzo ho dovuto battermi per cercare di mantenere in vita o portare in vita un posto che era quasi spento come tessuto sociale, come vita, per le difficoltà che c’erano.

E cosa penso del vivere... lo penso che oggi come oggi è diventato un posto un po’ particolare perché come tessuto sociale va sempre di più a morire anche se c’è turismo. Adesso... sono venuti fuori i problemi del vulcano, dello Stromboli che noi conoscevamo; però adesso abbiamo visto veramente la pericolosità che rappresenta, no?! E questo... è qualcosa che fa riflettere molto sulle certezze del vivere qua, no?! Però poi uno pensa che per come va la vita ormai in Italia, nel mondo, così... forse posti un po’ tranquilli come qua e anche belli ce n’è pochi, ne sono rimasti pochi al mondo, no?! E allora questo fa capire che si vive uno stato di incertezza per quanto riguarda la

vita, specialmente per chi ha famiglia, o per il futuro del posto, no?! Però allo stesso tempo uno quasi quasi a volte pensa di andare via proprio perché è difficile la vita; però poi pensa che se c'è un posto dove uno può trovare... non so, un posto dove ancora uno può lasciare le porte aperte, può camminare tranquillo per le strade di giorno, di notte... Se uno va sulla terra ferma la vita, lei lo sa meglio di me, come è diventata... uno deve stare con le porte blindate, di notte non si può uscire che ci sono pericoli, la gente ormai è uscita fuori di senno, proprio non c'è più sicurezza per nessuno! E allora ci sono i pro e i contro anche per un posto come questo, no?! Uno come me che è nato qua e che è legato affettivamente al posto, no?!

Diciamo non è facile... c'è il problema che uno, per responsabilità della famiglia, dei figli, dei nipoti, delle future generazioni, pensa che magari devono vivere e affrontare il futuro in un posto che presenta molti pericoli, specialmente come abbiamo visto il vulcano adesso, no?! Diciamo che questi due eventi, specialmente quello del 3 di luglio, noi siamo dei miracolati se siamo vivi! Abbiamo provato cosa significa morire per risuscitare di nuovo, no?! Quindi tutte le sensazioni che si provano quando sta per lasciare il mondo, tutto... E allora uno dice – Vabbè, io c'ho una certa età ormai, la mia vita l'ho passata e mi resta poco da vivere e quindi sono rassegnato a vivere anche qua sotto il pericolo che ci siano esplosioni dello Stromboli – Però poi uno sente un senso di responsabilità verso le future generazioni – lo per essere legato a questo posto, facendo attaccare anche i piccoli a questo posto rischio di dargli anche a loro una vita di pericoli, di incertezze, di insicurezze, no?! – E questo crea preoccupazione, no?! Perché poi uno si sente responsabile. Magari se io faccio un qualcosa e gli strappo dal cuore questo posto, per esempio. Per esempio ai miei nipoti, a mio figlio, così... magari a loro nei primi tempi sembrerà una cosa butta, magari non lo capiranno... però forse verrà il giorno che capiranno, che diranno – Mio padre, mio nonno lo hanno fatto per metterci al sicuro, no?!”

3) “Quindi tutta la sua famiglia e i suoi figli vivono qui a Ginostra?”

“Sì.”

“Quindi anche per loro comunque è stata una scelta di vita... un radicamento alla terra da cui arrivano!”

“Guarda io e mio figlio... io ho un solo figlio e siamo legati in modo particolare al posto, no?! Nel senso che io da piccolo ho cominciato... I miei genitori erano qua di Ginostra, mio padre contadino andava a lavorare in campagna; mi hanno abituato da piccolo, all'età di 7o 8 anni, a... mi portavano in campagna di notte, sulla montagna a raccogliere capperi. Per cui conosco ogni luogo, ogni grotta, ogni posto di quest'isola. E poi siccome sin da piccolo, in un momento in cui non funzionava niente e qua non c'era niente... Lei deve pensare quando io avevo l'età di 12-13 anni, qua aliscafi non ce n'erano, non c'era telefono, non c'era il pontile, non c'era luce, non c'era acqua che arrivava...”

“Quand'è arrivata la luce?”

“La luce nel 2004.”

“Ma quindi solo candele?”

“Candele, lampade a gas, lampade a petrolio, no?! Quindi pensa che io, quando andavo a scuola a Lipari (non è che andavamo tutti i giorni, c'era una nave che veniva due volte alla settimana) se era cattivo tempo si poteva rimanere isolati anche un mese, no?! C'era il servizio con la barchetta che

faceva la spola per l'aliscafo dal porticciolo; quindi, quando io partivo per andare a scuola a Lipari, partivo il 1° di ottobre e se andava bene tornavo per Natale e per Pasqua, no?! E quando partivo da qua, c'erano quelle scene che si vedevano quando si emigrava per l'Australia e per l'America... vedevo prima quella piccola nave, mi mettevo sulla poppa della nave, salutavo i miei genitori, vedevo scomparire l'isola piano piano ed era proprio... Vivevo la situazione degli emigranti che andavano in America e in Australia, anche perché ne avevo visti partire tanti da qua di miei compagni d'infanzia ... che avevano lasciato l'isola, i fazzoletti, la nave che fischiava e magari uno non li vedeva più per tutta la vita. E quando io andavo a scuola a Lipari, per avere contatti con i miei genitori, ci sentivamo solo per lettere perché non c'era nemmeno il telefono. Quindi io gli scrivevo e magari loro, dopo un mese, se stavo male lo venivano a sapere dopo un mese; e viceversa, le loro notizie... Per dire com'era la situazione.

Quindi di fronte a tutte queste ingiustizie, cioè che c'era l'abbandono dal punto di vista delle istituzioni perché noi facevamo parte del Comune di Lipari e quindi non c'era alcuna considerazione di questo posto, dovevi lottare per tutto! Io vedevo le sofferenze, le rinunce che viveva la gente, le ingiustizie, il non poter svolgere una vita normale... Non c'era nemmeno il medico! Se uno stava male doveva andare a Stromboli con una barca a remi per avere il medico. Sai quante volte è capitato? E' venuto qua una volta e mi ricordo ancora una scena: sono andato a prendere il medico con una mia zia, con una barca a remi; durante il tragitto un temporale di tuoni, fulmini... Ci siamo salvati per miracolo!

Quindi ho avuto quello spirito di battermi per risolvere tutti i problemi del posto, per cercare di risolvere il risolvibile, no?! E quindi sin da piccolo mi son battuto per tutte queste cose; ho passato una vita di rinunce, di battaglie; tutte le mie energie, sia fisiche che economiche, la maggior parte le ho sprecate proprio per risolvere tutti i problemi del posto. Diciamo che alla fine ci siamo riusciti, dopo tante lotte, tante battaglie per avere quasi tutto... Ora potrebbe essere vivibile il posto però nel frattempo è avvenuto un altro fenomeno: il turismo che ha portato miglioramenti dal punto di vista economico. Stranamente si è poi innescato quel fenomeno che possono capire gli antichi, le persone antiche che vivevano una vita di privazione, di sofferenza... Avevano un unico obiettivo: fare sacrifici per far andare i loro figli... magari farli studiare o fargli apprendere, non so, un mestiere, farli vivere fuori! Lo spirito era quello! Però io lo posso capire perché era quello, no?! Perché mia madre, per esempio, quando ho finito di studiare, mi son diplomato e le ho comunicato che volevo restare qua ha pianto di disperazione. E' come se avesse visto fallire tutti i suoi sacrifici che aveva fatto per darci un avvenire migliore; invece è stata una delusione per lei! Poi pian piano sono riuscito a... l'ho tranquillizzata però... Per dire no?! Capisco il perché... non è che lei non voleva che i figli stessero insieme; sapeva che i figli qua non avevano un buon avvenire, una vita... E quindi con questa mentalità cos'è successo? Che tutte le famiglie che ancora avevano giovani, alla fine se ne sono andate via e sono rimaste solo le persone anziane e... non ci sono più famiglie, non c'è più quasi nessuno.

Il turismo, diciamo, ha contribuito a questo: che mentre all'inizio c'era una vita stabile e si lavorava con la terra, si viveva solo di prodotti agricoli e di caccia, tenendo animali domestici con il giardino, un po' di vino e cose così... bastava avere necessità per poter vivere, per mangiare e già uno era ricco se aveva la possibilità di mangiare a quei tempi... il turismo all'inizio è stato il benessere della comunità; però poi man mano si è venuta a creare una situazione di lavoro di pochi mesi, il turista

viene per pochi mesi, la gente... Mentre all'inizio la gente era in uno stato di necessità, di bisogni e quindi continuava a stare qua per prepararsi per la stagione successiva, per sistemare le casette... poi pian piano, quando il turismo ha portato un po' di benessere, cos'è successo? Che tutti hanno cercato di usare il posto come un posto di sfruttamento economico estivo per poi impostare il loro progetto di vita fuori da Ginostra."

"Quindi solo per il breve periodo estivo?"

"Sì, è venuto a mancare lo spirito di vivere qua tutto l'anno, avere una vita stabile tutto l'anno, no?! E solo in pochissimi siamo rimasti... si conta sulla punta delle dita quello che siamo rimasti!"

"Ma quanti abitanti fa Ginostra d'inverno, per esempio?"

"Guarda, adesso sulla carta siamo una trentina... ma sulla carta, però! Nel senso che se lei viene ad ottobre qua magari trova me, mia moglie, qualche altro anziano e un po' di operai che lavorano in qualche casa di qualche turista. Poi c'è l'ormeggiatore che fa il servizio delle... navi, degli aliscafi, il medico perché deve stare come guardia medica; però non ci sono più i giovani, non c'è nessuno più!"

Qua uno si deve abituare a vivere da solo anche, perché se no... se no non riesce! E ci sono tanti lati positivi appunto, come dicevo prima, che uno non trova in nessuna altra parte al mondo, ormai. Però la realtà è che è un posto... che può essere il posto più bello del mondo, ma se non c'è vita, non c'è gente, poi uno dice – Ma che faccio qua! Per un po' va bene ma poi sono il guardiano dell'isola! – Poi la sera esci, trovi tutto buio, non senti più nessuno. Allora mi viene un po' di malinconia... Ai miei tempi, quando ero giovane, ancora eravamo una decina di famiglie, no?! In età giovanile, comunque con i figli... Già era diverso! "

4) "Ma lei che lavoro fa?"

"Io ho fatto qua tutti i lavori, adesso sono pensionato. Ho fatto tutti i lavori sin da piccolo: prima aiutavo i miei genitori nella campagna, poi andavo a caccia, poi quando ho finito di studiare me ne sono venuto qua e ho cominciato ad aprire un negozio di generi alimentari, poi ho fatto il bar, il ristorante, poi le case, poi ho fatto il muratore, ho fatto l'ormeggiatore, il pescatore... tutti i lavori che ci sono da fare qua. Perché uno che vive qua si deve adattare a tutto se no..."

5) "Quindi lei mi diceva che sull'isola si sono svolti una serie di lavori qua a Ginostra. Erano quindi agricoltura..."

"Sì, diciamo che... Prima si viveva assolutamente di agricoltura, no?! E uno deve capire la situazione... Per esempio adesso ha visto lei che là sotto è tutto incendiato, no?! Adesso si è incendiato tutto e non l'avevo mai visto nella mia vita; questo è stato un evento eccezionale almeno da quando sono nato io. Uno deve fare una considerazione: adesso c'è il turismo, va be' si è incendiata l'isola, l'agricoltura non la fa più nessuno e dopo un po' la gente dimentica anche lo Stromboli e la vita continua. Però immagina a quei tempi, se succedeva un fatto... quando si viveva della campagna, con le olive, i capperi, i vigneti e all'improvviso uno si trova con un'isola così! Questo fa capire perché la gente è emigrata in Australia, in America, se ne è andata... perché magari per dieci anni non si poteva più tenere niente e quindi la gente non poteva più vivere."

6) “Ma cosa si coltivava oltre agli ulivi, ai capperi...”

“Ulivi, capperi e viti.”

“Sia vino normale che malvasia?”

“Sì. Però c’era per esempio la caccia, che era una fonte di benessere perché c’erano un sacco di conigli selvatici. Quella era una ricchezza! Veramente, io mi ricordo che... mi mantenevo gli studi con i conigli selvatici, per esempio.”

“Davvero?”

“Sì. D’estate me ne andavo sempre a caccia perché era il lavoro più redditizio, sia per mangiarli noi che per venderli. Ora non ce n’è quasi per niente, qualcuno raro; però non perché si cacciavano ma perché ci son state malattie ed epidemie dei conigli e sono quasi tutti scomparsi; mentre in quei tempi erano una ricchezza! Quindi era una ricchezza la caccia; poi ogni famiglia aveva conigli domestici, galline, magari qualcuno aveva una piccola pecora, una piccola capra.”

“E la carne d’asino si mangiava?”

“No.”

“Asini solo da trasporto?”

“No ma di asini nemmeno ce n’erano. Qua gli asini sono arrivati negli anni ‘60.

Ah... ho fatto anche l’asino io; da ragazzo, a 14 anni, caricavo sacchi di cemento da 50 kg sulle spalle e facevo cinquanta viaggi al giorno dal porto al paese, per esempio. Quella era la vita, l’asino non si usava qua. Né c’era una strada per usare questi mezzi che si usano adesso, si trasportava tutto sulle spalle.”

“Siccome sono pianificatore urbanista, cioè sono architetto pianificatore e non mi occupo della casa in sé ma mi occupo di tutto l’insediamento, guardavo queste foto aeree e dicevo – Ma qui era pieno di terrazzamenti! – perché si vede qualcosa ma non avevo la certezza. Un mio collega vulcanologo che è venuto qui dopo il 3 luglio ha fatto una serie di foto e ho detto – Agnese è effettivamente così, i terrazzamenti arrivavano in alto! – Ed è una cosa spettacolare! E ci chiediamo – Perché qui l’economia ha dimenticato questa cosa?”

“Ma perché la gente qui è emigrata, tutta. Erano 900 persone nel 1930... solo a Ginostra!”

“Solo a Ginostra però! Perché a Stromboli mi dicono – Eravamo 3.000! – Ma noi ci chiediamo – Perché dimenticarsi di una cosa del genere, di un lavoro del genere che però ti consente oltre che di mangiare...”

“Non è che s’è dimenticato! E successo un fenomeno simile a quello del 1930. Già era cominciato il fenomeno dell’emigrazione che era un fatto naturale del Meridione d’Italia, no?!”

“Negli anni ‘30 questo?”

“Sì, quando si sono aperte le frontiere in America, in Australia, in Argentina... la gente comincia ad andare là per trovare una condizione di vita migliore. Perché qua sì, 900 persone che vivevano soltanto di agricoltura, era una vita un po’ difficile! Può riuscire a sopravvivere la gente, però... Poi è successo anche il fatto dello Stromboli.”

“L’esplosione del ‘30?”

“Sì. E quindi sono partiti quasi tutti. Quelli che sono rimasti... Quando io ero ragazzo (io sono nato nel ‘49) c’era un centinaio di persone. La maggior parte erano anziani, 100-150 persone, quasi tutti anziani... Erano rimasti più anziani e solo qualche famiglia di giovani, no?!”

Per cui si abbandonava perché la gente se n'è andata! Una volta che la gente se n'è andata... E per l'agricoltura in questo posto, erano difficili anche i collegamenti e tutto... C'è stato quel momento in cui tutta la gente andava nelle città, anche in Italia andava nelle città, nelle industrie, nelle fabbriche... c'è stato l'abbandono della terra. Quindi figuriamoci in un'isola dove era difficile... Cioè per il fabbisogno locale va bene ma non è che c'era possibilità di smerciare i prodotti!"

"Dice fare un salto di qualità in più, economicamente?"

"E' difficile trasportare anche i prodotti fuori, no?"

"Però mi hanno detto che qui, ad esempio, c'era un frantoio?"

"Sì, c'era un frantoio perché facevano le olive. Olio e capperi si vendevano tutti a quei tempi, perché venivano da fuori a prenderli. C'erano due frantoi e si facevano migliaia e migliaia di litri di olio."

"Mi ricordo di quanti ulivi c'erano, incolti praticamente!"

"Sì. Incolti adesso!"

"Io parlo di aprile, quindi prima degli incendi. Mi sono accorta salendo da qui, andando su, che dove cominciano praticamente i valloni, se così si possono definire, c'era un misto di ulivi, ginestre, fichi d'india e ho detto – Ma non è possibile, questa è una ricchezza incredibile! Perché tutti quegli ulivi sono..."

"Poi i frantoi sono scomparsi. Io sono uno dei pochi che ancora faceva dell'olio, tipo l'anno scorso l'abbiamo fatto; però ora si è dovuto raccogliere le olive, portarle con la nave a Milazzo per fare l'olio, portare l'olio... Alla fine i costi sono talmente alti che..."

"Siccome faccio interviste e quant'altro, ho sentito che a Stromboli dei ragazzi, con un'associazione, vogliono riattivare un piccolo frantoio... una cosa piccola! Si sono messi in testa di voler ripristinare questa attività, quindi probabilmente magari qualcosa si muove. Perché sarebbe comodo comunque..."

"Anche se adesso si sono bruciati tutti gli ulivi! Le persone..."

"Non so se n'è rimasto qualcuno qui nei giardini di casa..."

"Sì qui vicino al paese ci sono delle case... Anche dal lato di Stromboli si è bruciato un po' quasi tutto, Punta Lena..."

"Però a Stromboli è rimasta più intatta la cosa. Questa esplosione che c'è stata il 28 ha bruciato qualcosa, però ancora stanno... Non è come qua la situazione!"

"Sì."

7) "Che cosa mi sa dire dell'attività turistica?"

(v. risposta alle domande: 3, 8)

8) Per lei che cosa rappresenta il vulcano? Che rapporto ha con il vulcano?"

"Il rapporto... Lei deve pensare che io da ragazzo facevo anche la guida!"

"Quindi lo conosce parecchio!"

"Andavamo a dormire là; diciassettenne ho portato il primo gruppo di turisti. Allora non c'erano le guide autorizzate, no?! Si andava così... Quindi si dormiva là la notte... si passava tutta la notte là, anche perché il vulcano, da quando sono nato io fino al 2000, era un certo tipo di vulcano. Eventi eccezionali... Noi andavamo là tranquillamente in montagna! Io c'ho fatto la mia vita; la gioventù

l'ho passata in queste montagne a raccogliere capperi, olive, caccia, a portare i turisti sullo Stromboli, a passare le notti là. Però non avevo visto gli eventi che ho visto dal 2002 in poi. Era più tranquillo, diciamo ogni tanto c'era qualche piccolo evento... ogni sei/sette anni che poteva essere pericoloso solo nella parte alta della montagna. Allora uno considerava – Se c'è un minuto di pericolo in sette/otto anni, deve essere proprio sfortuna che mi trovo là in quel momento! – Qualche volta facevo qualche emissione di magma nella Sciara, qualche volta delle fumate... Però eventi particolari, pericolosi non li ho visti mai! Invece dal 2002 è cominciata proprio l'attività particolare dello Stromboli. Nel 2002 c'è stata un'eruzione grossa... lo ho perso una casa, per esempio; è stata sfondata dallo Stromboli!"

"Ah sì? Dai balistici?"

"Massi grossi. Una stanza completamente distrutta!"

"Dov'era collocata?"

"Proprio qua, sopra Puntazzo. E' una casa con la facciata rossa... Adesso è stata sistemata che l'ho venduta. Se lei ha presente dove c'è quella casa nuova con le porte aperte che non è stata completata, là sopra salendo, proprio la seconda salendo..."

"Sì sì, che ancora è intonacata ma... è calce sostanzialmente."

"Sì perché quella era abusiva e l'hanno sequestrata! E' là dietro apposta, in quel modo..."

Comunque, quando ho perso la casa... Però il problema non è che ho perso la casa ma che è stata la prima esperienza importante della mia vita per quanto riguarda il vulcano, no?! In quel momento ho capito che siccome tutte le mie energie, sia fisiche che economiche, le ho sempre dedicate a Ginostra perché l'unico pensiero, se avevo un risparmio, era quello di sistemare le casette a Ginostra... perché il mio futuro e la mia vita era a Ginostra, per me, per i miei figli e tutto... Invece in quel momento, quando ha sfondato la mia casa (ha fatto anche altri danni in paese ed io ho visto l'eruzione dal vivo!), in quel momento ho capito che si poteva anche morire ma, se si restava vivi (avevo già più di 50 anni), dopo una vita di lavoro e sacrifici potevo rimanere senza niente, senza nemmeno una casa dove poter abitare, no?! Se dovevamo scappare da Ginostra perché il vulcano rompeva tutto... Nella negatività di quell'episodio il lato positivo è stato che io, grazie a questa riflessione, ho fatto una scelta che non avrei mai fatto nella mia vita: di vendere quella casa per comprarmi una casa a Lipari."

"Di tutela..."

"Sì. Per sentirmi un pochino più sicuro, ma l'ho fatto soltanto perché è successa l'eruzione del vulcano se no mai... Anche se lo pensavo ma non l'avrei mai fatto che quando avevo una lira cercavo di spendere sempre a Ginostra per migliorare la situazione qua a Ginostra, no?! E quindi questo fatto... a parte che sono vivo per miracolo perché quel giorno dovevo essere a lavorare in quella casa e invece mi sono salvato proprio..."

"Una domanda: quella casa è comunque una casa antica oppure è una casa recente che è stata costruita da zero..."

"E' una casa dell'inizio del secolo scorso. Le case qua... proprio case nuove non ce n'è!"

"Ma se lo ricorda com'era stato costruito il solaio? Cioè se era uno di calcestruzzo armato..."

"Sì! Calcestruzzo con le travi di legno, le canne..."

"Ah no, quindi i vecchi tetti eoliani?"

"Sì, i vecchi tetti eoliani!"

“Quanto era grosso il balistico?”

“Lei deve pensare che è caduto proprio sul muro, sull’architrave...con le finestre... Ha sfondato tutto, ha fatto saltare mezza stanza. Tutt’intorno... ha bruciato tutto in terra, qualcosa di grande che poi s’è fatto in mille pezzi. Deve pensare che più sotto, sotto una strada, è caduta una pietra che ha fatto una buca; la pietra è rimasta sotto terra, fino all’indomani usciva il fumo e la pietra non si vedeva più.”

“2002...”

“2002! Invece questa volta sono state delle pietre più piccole che sono cadute.”

“Infatti che danni hanno fatto? A parte gli incendi che hanno incendiato qualsiasi cosa, che danni ci sono stati agli edifici?”

“Adesso, come danni, per fortuna ha fatto incendi e poi qualche tettoia.

Noi siamo stati fortunati perché l’eruzione è avvenuta in due fasi, no?! C’è stata prima l’eruzione sommitale che ha mollato le pietre, però queste pietre leggere, no?! Poi glie ne faccio vedere una... Pietre del genere ad un’altezza di quasi 2.000 metri, no?! Ma quelle non fanno male, che dura un paio di minuti... arrivano in aria e poi ricadono e sono arrivate un po’ anche qua. Però subito dopo cos’è successo? E’ uscita una specie di nuvola di cenere e... come si dice... una specie di nube ardente. Siccome quelle sono ceneri più pesanti, è cominciata ad uscire e si è riversata subito sulla Sciara. Ma è una nube... Sai quando vedi quei tornado in televisione? Prima io non l’avevo notata perché mi trovavo proprio qua. E’ scesa lungo la Sciara, ha impattato con il mare e poi si è risolledata verso l’alto, ha preso da Punta Corvi verso... e dove è passata è bruciato tutto! Poi per fortuna, siccome qua è più basso il paese, si è lanciata nell’aria e per più di mezz’ora è caduto questo materiale, pietrisco, cenere, cose... Però se quella fosse stata la prima ondata e veniva verso qua, avrebbe bruciato tutto.”

“Però non hanno sfondato tetti, tettoie...”

“No, per fortuna no. Solo qualche tettoia così... qualche tettoia sì, l’ha sfondata!”

“Bruciato tettoie o qualche edificio?”

“Per fortuna no.”

“Perché venendo dal mare, si vedono quelle quattro case che però sono in un punto che si raggiunge solo da mare... E lì l’incendio è arrivato sotto casa!”

“Ma anche qua, se lei gira ovunque, è arrivato vicino alle case. Solo che subito dopo sono arrivati i canadair e li hanno spenti.”

“Ma io mi chiedevo come quelle quattro case non si siano incendiate!”

“Perché intorno alle case magari è più pulito!”

“Io ero incredula... e infatti lo vedevo dalle foto aeree; mi dicevo – Ma queste, secondo me sono state bruciate!”

“No, la prima ondata ha preso tutta la campagna e quando è finito l’evento già l’isola era tutta bruciata. Poi alcuni focolai vicino alle case, invece... sono venuti subito gli aerei e li hanno spenti. C’è stata la prima caduta... ha bruciato tutto dappertutto; invece altre pietre sono cadute infuocate nei posti più sparsi! Magari vicino alle case uno tiene puliti i giardini; io per esempio avevo un terreno qua sopra, ha preso fuoco in alcuni posti, ma siccome era tutto pulito non s’è propagato. Però è arrivato dappertutto, fino a su le case è arrivato...”

“Ma secondo lei i turisti che vengono qui, come vivono il vulcano? Cioè come lo vedono, che rapporto hanno con il vulcano? Perché lei è un abitante, però il turista presumo che abbia una visione diversa...”

“I turisti nemmeno si rendono conto di cosa rappresenta il vulcano. Ero qua con un turista e delle signore avevano dei bambini... le abbiamo fatte entrare dentro che qua non si poteva stare, che cadevano i lapilli. Si sono fatte la pipì addosso dalla paura!”

“Ecco. Questo mi dice...”

“Ora, per esempio, a Stromboli c’è una cultura che io non condivido. Bisogna essere realisti perché noi isolani sappiamo, a parte se succede qualcosa di grave che non si può fare niente, però più o meno sappiamo come dobbiamo comportarci!”

9) “Ti senti sicuro in questo luogo?”

(v. risposta alle domande: 2, 8)

10) ---

11) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ginostra?”

(v. risposta alle domande: 2, 8, 15, 23)

12) ---

13) “Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”

(v. risposta alle domande: 8, 15, 20, 21, 23)

14) “Sa da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 2, 8, 15, 20, 21, 23)

15) “Lei come si comporta quando c’è un’esplosione?”

“Per esempio in un caso del genere bisogna stare dentro, assolutamente, perché può capitare che arriva un masso grosso sulla casa e rimani schiacciato... Però sono delle percentuali che... Però se fuori c’è una pioggia di massi incandescente uno non può uscire, perché se no non c’è salvezza. Una cosa è rimanere dentro... Nel momento dello scoppio possono scoppiare i vetri delle porte e bisogna stare attenti, no?!”

“Quindi le aprite?”

“Sì. Non bisogna scappare verso il mare perché quell’evento può portare un maremoto subito dopo e quindi se uno si trova a mare viene inghiottito dalle onde e non ha il tempo di scappare. Se uno si trova invece vicino al mare deve scappare verso l’alto e... comunque bisogna essere coscienti che è un vulcano buono per modo di dire ma ci sono delle situazioni di pericolo.

Per esempio il 3 di luglio c’è stata questa eruzione, nessuno ha detto niente, nemmeno le autorità! A Stromboli ci sono delle guide che devono portare i turisti sulla montagna perché se no... viene prima l’economia e poi la sicurezza delle persone; gli albergatori di Stromboli, gli operatori commerciali non vogliono che si dica che ci possono essere pericoli... perché se si dice che può

scoppiare lo Stromboli, le gente non viene, si preoccupa e si perde turismo... Abbiamo molte di queste polemiche spesso, no?! Per cui non si dice niente. Allora, quella del 3 luglio... io le posso assicurare che sapevo che doveva accadere al 100%."

"Come faceva a saperlo?"

"Perché lo sentivo, io conosco il respiro e la voce del vulcano! So dai movimenti che fa, il rumore che fa, com'è la situazione delle bocche perché sin da piccolo, conosco la conformazione delle bocche del vulcano e come si formano prima dell'eruzione..."

"Mi spieghi un po'..."

"Allora, noi abbiamo due condotti principali a Stromboli, due bocche fondamentalmente. Il condotto arriva dalle profondità della terra e poi si apre in due condotti: uno dal lato di Ginostra e uno dal lato di Stromboli; quello dal lato di Ginostra è più grande. Poi a volte, a seconda degli eventi, si possono aprire dei piccoli sfiatamenti laterali ma ci sono comunque due condotti principali. Allora che succede? E' vero che possono accadere all'improvviso fenomeni che scaturiscono dalle profondità della terra e quindi non sono prevedibili, però la continua attività dello Stromboli che cosa comporta? Che butta sempre del materiale che si va accumulando sempre su queste bocche che si formano... fino a che, arrivati a un certo punto, tendono a chiudersi e un po' rotola verso il mare un po' si accumula nei dintorni. Ci sono periodi di attività normale in cui fa questa eruzione ogni paio di minuti, che è bello vedere da mare; a volte ci sono momenti di particolare attività, come succede per l'Etna o per Stromboli... e questo dipende dai fenomeni che... Anche un terremoto può far scaturire una cosa del genere. Le placche che si scontrano fra di loro, che accumulano energie per salire verso l'alto, no?"

E qui c'è una risalita del magma verso l'alto, in alcuni periodi; quando sale il magma verso l'alto, quando il magma arriva quasi in superficie, si sente già dal rumore che il vulcano comincia ad essere diverso e che non c'è un'eruzione normale che fa sempre, no?! Quindi aumenta la pressione, si viene a creare come una pentola a pressione; il gas sotto, il magma che sale... Pressa, pressa, pressa, pressa... fino a che sfonda! Più tende a chiudersi la bocca in superficie, più è sicuro che deve saltare quel tappo! Non ci sono storie!"

"Ma lei ha visto qualcosa di strano o sentito..."

"No, il rumore del vulcano... il tipo d'eruzione! Si sente che fa quei forti boati, quel materiale che è in prossimità delle bocche e che non può fuoriuscire liberamente. Se lei va a vedere il mare adesso... fa tipo ventaglio, il rumore è già diverso! Non è più il rumore che c'era prima del 3 luglio e nemmeno quello che c'era ad agosto quando c'era la bocca di Stromboli che era nella stessa situazione di quella che c'ha dimostrato il 3 luglio. Quindi era prevedibile quella del 3 luglio ed era prevedibile anche quella del 28 agosto."

"Ma lei prima del 3 luglio e anche del 28 agosto quanto tempo prima si era fatta questa idea, che sarebbe successa una cosa del genere?"

"Già lo sapevo da qualche mese che sarebbe successo! Quindi io autorità non avrei fatto salire nessuno! Infatti io sconsigliavo la gente che voleva salire sul vulcano. Anzi, negli ultimi giorni, per il rumore che sentivo, avevo paura quando mio figlio andava al mare; gli dicevo – Stai attento, cerca di andare al mare il meno possibile! – Non volevo che portavano i bambini lungo il porto che è troppo vicino al mare perché se succede che c'è un maremoto uno non ha il tempo di scappare e allora... dici – Se uno deve pesare a questo... – Se il vulcano si sente che è tranquillo, va be'... può

accadere! Ma se già da delle avvisaglie che si sente che è in uno stato di criticità e che da un momento all'altro accade qualcosa... Noi lo sappiamo ormai dall'esperienza! I dati scientifici, mi ricordo l'autunno scorso, con i dati scientifici... il magma che sale, a che profondità è, tutte queste... Però non... Loro dicono sempre la protezione Civile, i vulcanologi dicono sempre che lo Stromboli è in eruzione dopo che fa lo scoppio, mai prima lo dicono! Infatti adesso c'è uno stato di allerta dopo che ha fatto due scoppi, però prima mai nessuno ha detto niente. Quindi, fino al 2 luglio, facevano salire la gente sulla montagna che se succedeva due ore dopo morivano 400-500 persone! Poi l'hanno chiuso dopo, dopo il 3 luglio per fortuna... E poi non vogliono che si dica niente, che si parli. Ma i turisti invece devono essere coscienti di quella che è la situazione! Poi se uno vuole venire... noi siamo lo stesso! Noi sapevamo che doveva accadere! Ma io non pensavo fosse un evento così forte e che potesse rappresentare un pericolo qua nel villaggio... però che fosse pericoloso per la montagna era sicuro, non c'era ombra di dubbio!"

"E ora secondo lei?"

"Adesso io lo vedo più tranquillo! Non ho bisogno di dati, di niente. Secondo me adesso è in una fase..."

"Secondo lei ha finito l'attività..."

"Adesso non ci sono più avvisaglie! Fino al 28 agosto c'erano... e sia a occhio, sia dal rumore che faceva. Adesso no, adesso è un'attività quasi normale!"

16) ---

17) "Ha vissuto qualche situazione d'emergenza a Stromboli?"

(v. risposta alle domande: 2, 8, 15, 20, 23)

18) Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?

(v. risposta alla domanda: 6)

19) Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?

(v. risposta alle domande: 8, 21)

20) "Ma nel 2007?"

"Nel 2007 ha fatto un tipo di eruzione come questa, di cenere, lapilli... Io l'ho vista di notte, mi trovavo per qua. C'è stato, sulla montagna... c'è stato un fenomeno bellissimo a un certo punto, che si scontravano le nuvole... Siccome è stato di notte e faceva cattivo tempo, si scontravano le nuvole fredde con queste nuvole calde di materiale che usciva dal vulcano; creava una specie di attrito fra di loro, quindi dei fulmini in continuazione. Sulla montagna c'era proprio un fenomeno..."

21) "Ma invece si ricorda di colate laviche sulla Sciara?"

"Colate laviche che spesso durano anche tre/quattro mesi come quella, per esempio, del 2002; è durata da dicembre 2002/gennaio 2003 fino a quasi marzo 2003. Poi l'eruzione è stata il 5 aprile invece, l'eruzione sommitale è stata il 5 aprile."

E anche quella era prevedibile... Perché era prevedibile? E allora a Bertolaso, con le forti pressioni che aveva dalla politica e dalla gente di Stromboli, lo hanno fatto sbagliare. Perché allora è successo questo: c'era l'eruzione del magma... è cominciato con una forte eruzione del magma ed è rimasto tutto nella parte sommitale del vulcano; quindi si è otturata la montagna, la bocca, e quindi usciva il magma però non c'erano più le eruzioni sommitali. Quando non ci sono le eruzioni sommitali, anche quello è un segno che prima o poi deve avvenire, deve saltar quando si tappa; se le bocche si tappano devono saltare in qualche modo, non c'è niente da fare!"

22) "Ha vissuto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019?"

(v. risposta alle domande: 2, 8, 15)

23) "Ma invece si ricorda di qualche evento sismico, di qualche terremoto?"

"Legati al vulcano?"

"No no, ma anche non legati al vulcano!"

"Ma no, c'è stato qualche terremoto ogni tanto; però non credo avesse a che vedere col vulcano!"

"Ma lei le ha sentite?"

"Sì qualche volta è successo!"

"E non ci sono stati danni?"

"Mah... queste case sono qua da più di cento anni! Penso che sì, qualche piccola fessura così... ma proprio danni gravi non ce ne sono stati per i terremoti! Anche il vulcano fa queste grosse eruzioni... è successo che abbia sfondato qualche casa con le pietre... Però le scosse non hanno causato dei danni gravi alle strutture; anche perché sono strutture con muri di circa 1m-60cm, sono fatte in pietre e calce, cemento. Gli antichi sapevano come costruire! Invece, per esempio i tetti..."

"Ecco mi interessa questo aspetto! Io guardavo i tetti e mi chiedevo..."

"I tetti. Io c'ho una casa, per esempio, che è dell'inizio del secolo scorso; ci sono due tetti fatti in cemento armato col ferro e un tetto invece fatto sempre in calcestruzzo con la legna..."

"Però queste case che muratura hanno? Quelle col tetto in cemento armato... di mattoni..."

"No i muri sono fatti sempre in cemento e pietra, poi però facevano il tetto... E che cosa comporta? Che quei tetti non sono mai riusciti, quelli in cemento armato! Perché, con le vibrazioni anche del vulcano, tendono sempre a fare qualche piccola fessura; quando fa anche una piccola fessura o l'umidità stessa dilata... una volta che va un pochino di acqua in qualche fessura e tocca il ferro, lei quel tetto non lo salva più. E' un tetto rovinato, se comincia a spaccarsi, e non lo recupera più. Difatti abbiamo avuto sempre problemi! Invece quello che è fatto solo con legno, canne, cose... è intatto. Dopo più di cento anni è intatto e non ha né fessure né niente; invece gli altri sempre a ripararli, a fare controtetti... sistemare perché può saltare il soffitto... Ci sono anche le mura della casa spaccate! Loro mettevano delle travi di ferro sopra, nei tetti, e quello ha finito con spaccare oltre i tetti anche le mura. E crea un danno enorme. Invece con la costruzione normale, un po' come questa... Il ferro è nemico di queste case! Io conosco case, anche qua di fronte... Quella casa è per esempio di almeno 150 anni e più! Ma ferro là non ce n'è! Gli architravi delle porte sono un pezzo di legno, quel legno antico che è sempre intatto se uno lo mantiene..."

INTERVIEWEE n.19

Immacolata (F)

Inhabitant, caterer

Location: *old town centre of Ginostra*

1) ---

2) “Lei è residente qui da sempre? Non si è mai spostata... non ha mai vissuto da un'altra parte?”

“No no, io sempre qua. Da quando mi sono spostata ho vissuto qua.”

“Ma lei cosa pensa del vivere a Ginostra?”

“Eh... che cosa devo pensare? Mah... D'inverno un pochettino ho paura perché se parte mio marito e poi rimango sola, che faccio? Non è una bella cosa, no?! Non è che c'ho parenti qua, io! O non è che sono abituata ad andare nelle case delle persone! Io sono una che quando mio marito manca due giorni, tre giorni alle volte, io vado a vivere nelle case di mia figlia, le metto in ordine, pulisco... mi passa il tempo così! E quando vedo che si fa un pochettino tardi, me ne scendo. Non sono una che se ne va girando, capisci? Il tempo mi passa... Però se ti succede qualche cosa, lì...”

3) “E' originaria di Ginostra?”

“No, originaria no. Mi sono sposata con uno di qua!”

4) “Che lavoro svolge o svolgeva qua?”

“Qua...”

“Lei ha sempre avuto il ristorante?”

“Sì, mio suocero lo aveva.”

“Da che anni ce l'ha il ristorante?”

“Eh io... dal '71 conosco mio marito...”

“Quindi lei è venuta dopo l'inizio dell'attività turistica?”

“Ma c'è stata sempre, perché prima lo avevano i miei suoceri e ci lavoravano!”

5) “Però quali lavori si svolgevano, ad esempio negli anni '70, oltre alla ristorazione? Che lavoro faceva la gente del posto?”

“Eh, non lo so che cosa facevano... Le botteghe si aprivano e si chiudevano, questo si faceva! Una volta quando?”

“Anni '50...”

“Io mi ricordo questo... vendevamo sigarette, avevamo un alimentari pure... Eh, queste attività!”

6) “E l'agricoltura?”

“L'agricoltura no! Mio suocera raccoglieva capperi, olive... mia suocera lavorava!”

“Però ce li avevano i campi con ulivi e quant'altro?”

“Sì, mia suocera si alzava alle quattro di notte! Alle quattro di notte si alzava! Poi c'era una sia zia che faceva il pane e 600-700 persone le andava ad aiutare!”

“C'era anche un mulino a Ginostra...”

“I mulini ne avevano... Noi ne avevamo uno qua, chi l’aveva prima. Poi ci sono le ruote qua; c’erano le ruote e facevano l’olio, lo facevano loro! Da tante case... Qua sotto ce n’era uno, sotto a Bazzarri ce n’era un altro, a Lazzaro ce n’era un altro, cinque o sei erano... Perché si faceva tanto olio qua!”

“Io vengo qui da novembre e ho visto ulivi dappertutto, spesso anche abbandonati, e dicevo – Qua ci sono troppi ulivi, dovevano esserci dei terrazzamenti! – Ora che c’è stato l’incendio si vedono bene, arrivavano fino in cima!”

“Gli uomini una volta facevano dei terrazzi con i muretti in modo che non scendessero; sono fatti... e si vedono pure, questi muretti!”

“E si potrebbe parlare di quanto sono utili in questi casi...”

“Ognuno aveva il suo terreno: la proprietà di questa casa aveva terreno, l’altra proprietà aveva terreno... Per esempio, in un pezzo c’erano tante proprietà!”

“Un terrazzo unico era diviso?”

“Certo! Erano divisi... Forse sono stati comprati! Perché erano tutti parenti, capisci? Io lascio un pezzo di terreno a questa famiglia... E si seminavano, si raccoglievano le olive. Così vivevano!”

“E le vendevano fuori?”

“Fuori! Venivano dei calabresi, facevano cambio... loro cipolle...”

“Il baratto!”

“Sì, venivano e facevano a cambio: loro davano capperi e quegli altri le cipolle! Infatti poi sono tutti emigrati, la gente se n’è andata perché qua non si poteva più viere. Di che cosa si viveva? Di pesca... Da tutte queste case la gente se n’è scomparsa, poi... fra il vulcano, fra che non si poteva vivere, se n’è andata!”

7) “E oggi com’è l’attività turistica? Che ne pensa lei del turismo di oggi?”

“No no, si lavora! Non è che non si lavora, si lavora di meno... però si lavoricchia, perché dobbiamo dire... Però certamente bisogna pagare pure quelli che ci aiutano! E’ giusto o no?! Perché per pulire i giardini... Noi abbiamo dei terreni e li dobbiamo tenere puliti! E allora noi abbiamo pulito i terreni! Non so quanto volevano, 8 euro l’ora questi... Va bè, teniamo pulito perché non si sa mai: il vulcano, un incendio vicino alle case... Tutti dicevano – Mamma mia i soldi che hanno speso questi! – Lo sa che a me, là vicino, le fiamme non hanno... Più sopra si è incendiato, dove non erano puliti! Loro devono andarsene, quelli che non tengono i terreni puliti!”

“Lei per terreni puliti intende che toglie...”

“L’erba! Noi l’abbiamo tolta.”

“Ma anche i fichi d’india, le sterpaglie...tutto togliete?”

“No, noi le sterpaglie avevamo! I fichi d’india si devono tenere bellini, puliti... Certe cose si devono tenere bene, no?! Poi sotto c’era una guardia medica che aveva un terreno tutto pulito là... Perché fino a lì se ne poteva andare il fuoco e noi avevamo i turisti! Dice che appena hanno visto il fuoco vicino alla mia casa, si sono impauriti e se ne sono scappati!”

“Ah quindi molti sono andati via?”

“Sì sì, se ne sono scappati! però dopo se ne sono tornati a prendere le valigie. Le pietre sono ardenti, bruciano!”

Ognuno deve tenere gli alberi, le cose... tutte pulite! Vicino alle case è importante. Una volta le tenevano pulite, per gli incendi; e poi una volta non c’era tutta quella roba vicino alle case! Ognuno

si seminava la roba per mangiare, questo facevano. Ogni terreno lo tenevano ordinato! Noi ci dobbiamo pulire pure i terreni agli altri? A Panarea chiamano il proprietario del terreno che ha case di altre persone vicino... o lo tiene pulito o lo deve vendere! Perché bisogna tenerlo pulito, è giusto?!"

"Certo, soprattutto in posti come questi!"

"Bisogna tenerlo pulito! Io un sacco di soldi ho pagato, ma non una volta... cinquanta mila volte per tenerlo pulito! Però qua non è arrivato vicino. Qui sopra è arrivato..."

8) "Lei che rapporto ha con il vulcano? Come abitante che sta qui da una vita e ha vissuto sul vulcano..."

"Io... io dormo tranquilla la notte! Non dormo con la paura, no! Perché devo dire... no! Dormo tranquilla!"

"Ma per la sua vita, questo vulcano è importante?"

"Questo è un vulcano attivo, si sa che questo è un vulcano attivo. Questo è il vulcano più attivo che c'è nel mondo! Fa rumore in continuazione."

9) "Quindi lei si sente sicura ad abitare qui?"

"No io mi sento sicura! Altrimenti me ne andavo, me ne scappavo! Io solo a Dio... Infatti quando è successa questa cosa del vulcano, ho pregato solo Dio che smettesse e poi è cominciato l'incendio... E più pericolosa sa cos'era? La nube, basta! Quella era pericolosa, la nube... se scendeva, lì non c'era scampo! Se scendeva verso giù, qua morivamo tutti bruciati. E dove scappavi? Da nessuna parte... Ma poi quando ha buttato pietre, ho detto – Deve smettere! – E ha smesso! Poi è cominciato il fuoco... Però poi sono venuti questi della Protezione Civile, hanno spento tutto. Però se scendeva la nube avevo molta paura e se moriva tanta gente avevo molta paura... Com'è morto quel ragazzo, ad esempio."

10) ---

11) "Oppure sa di altri rischi che uno può avere oltre al vulcano, oltre..."

"No no. Quando una volta avevamo turisti, noi, è scoppiato Stromboli e avevamo un gruppo di gente che sono saliti sul vulcano da Stromboli con la guida. Tutto un colpo ha fatto una gran botta e ho detto a mio marito – Madonna, i turisti nostri sul vulcano! Salvatore... – Subito abbiamo chiamato la capogruppo, mio marito ha chiamato i carabinieri... E poi è andata la capogruppo con un ragazzo a Stromboli. Erano sani e salvi! Ho sentito la botta, io... Capisci? Una botta forte nel sonno!"

"Lei mi conferma che dopo la pioggia di stanotte, non ci sono stati problemi di frane o di fango che è venuto giù..."

"No no, si sarebbe visto il fango. Qua si passa la parola – Sai quanto fango che è caduto? – Ancora è presto perché di pioggia ce n'è poca, capisci?! Quando comincia a piovere assai dalla mattina alla sera, quell'acqua che non finisce mai, là si vede! E possono cadere questi scogli... e questi scogli dove vanno a finire, nel paese?"

"Lei si ricorda di incendi che hanno devastato la vegetazione..."

“C’è stato l’incendio ma però...”

“Però dopo gli incendi ci sono state piogge che hanno portato giù roba? Ci sono state cose di questo tipo? C’è stato l’incendio, poi magari è piovuto ed è venuto giù fango?”

“Sì, il mio terrazzo s’è riempito!”

“Ma se lo ricorda quando?”

“Eh... questo non mi ricordo. Il mio terrazzo, questo sotto, era tutto pieno di fango. Lo sa quello che c’è stato? Un macello!”

“Ma io mi chiedo: se non ci fossero stati i terrazzamenti, come eravamo messi? Io credo peggio perché almeno i terrazzi tengono, no?!”

“Certo! I terrazzi che facevano per gli ulivi gli uomini... Lo diceva mia suocera, che i suoi fratelli se ne salivano là e facevano questi terrazzi, dove gli appartenevano, per tenere...”

“Forse bisognerebbe riprenderla questa cosa, perché oltre a produrre le olive aiutano anche in questi casi!”

“Certo perché altrimenti si forma la frana!”

“La pendenza c’è eh?! E’ pendente come montagna, se non c’erano i terrazzi qui era piena di fango! Bisognerebbe riprendere questa cosa perché ha doppia funzione!”

“Lo sa forse... sopra, forse, c’è la vallata e lì non s’è bruciato. Lì forse tiene!”

“Insomma, ci sono dei punti in cui il fuoco non è arrivato però qua ha bruciato... più in alto non c’è niente. Io sono rimasta sconvolta perché me lo ricordo com’era ad aprile e non c’è più un ulivo!”

“No no!!”

“E’ un peccato...”

12) ---

13) ---

14) “Sa da che cosa può essere causata un’emergenza sull’isola di Stromboli?”

(v. risposta alle domande: 7,8,9,11, 17, 21, 23)

15) “Ma in una situazione di emergenza lei cosa farebbe come prima cosa?”

“Eh... che devi fare? Non puoi scappare se ti cadono le pietre! Infatti io a questo signore ho detto, che voleva andare alla guardia medica – Lei di qua non si sposta; le do questo e questo, va in bagno e si medica! – Sa com’era? Lei te lo può dire... Tutto pieno di sangue, era! Tutto! – Lei di qua non si sposta, quando passa va alla guardia medica!”

“Quindi quando c’è un’esplosione cosa fa?”

“Dentro! Vicino alla porta mi sono messa...”

16) “Sa se qui a Ginostra ci sono aree di emergenza in cui la gente può andare?”

“No no, questo è il fatto. Dovrebbero fare dei rifugi! Perché non fanno dei rifugi? Succede una cosa, uno scappa! E’ giusto o no?! Noi lasciamo le porte aperte, scappiamo, non pensiamo a niente! In quel momento che devi fare? Se vado fuori mi ammazzano le pietre... Io sono stata dentro; io, lei... gridando!”

“Ma proprio dentro casa o sotto le tettoie?”

“Io sotto le tettoie sono stata, personalmente!”

17) “Ha vissuto anche altre esplosioni sull’isola? Se ne ricorda qualcun’altra?”

“Sì sì, molti anni fa!”

“Più o meno se la ricorda?”

“Eh no... molti anni fa, sì sì. Quando c’è stata l’onda anomala, ha buttato sassi mammamia... Non come questa, però. Buttava dei sassi a mare, però non come questa! Come questa... pietre... Lo sa com’erano i terrazzi? Tutti pieni di pietra!

Io ho una figlia sola che, quando c’è stata l’ultima botta, era sopra... mamma mi sono spaventata per lei, urlavo! Perché c’era la nube, no?! Quella era dentro la stanza che puliva e per quello avevo paura; perché quelle non sanno quello che devono fare, come si devono comportare, no?! Per quello ho avuto paura sai, perché ne ho una di figlia... E poi se n’è scesa per fortuna! Che poi a mare se n’è andata!

La nube ha girato tutto là, per fortuna! E per fortuna non c’era tanta gente perché altrimenti...

Ne è venuto uno qua... dice che andava di là tutta la nube... verso casa, a Lazzaro. Questo se n’è scappato! Se ne scappò e finì in una casa e le persone gli dicevano – Entra dentro! – Ha preso una pietra e lo sa com’è venuto qua? Tutto insanguinato... Vedevo questo qua, e questo diceva – Questa fine dobbiamo fare noi? – Perché lui è uscito fuori!”

18) ---

19) ---

20) ---

21) “Si ricorda di esplosioni molto forti, di altre esplosioni che ci sono state in passato, e di colate di lava sulla Sciara?”

“No no, non mi ricordo. Certo, quando quello fa uno scoppio forte, si sa che cola tutto sulla Sciara. Se colasse qua, penso che non saremmo qua! Se colava di qua, me ne scappavo io... Invece quello ormai c’ha, come si dice, probabilmente la rotta per là... a mare. Certamente se scendesse qua, chissà quello che farebbe!

Va be’ c’è chi ha paura e se ne va, c’è invece chi è tranquillo... C’è a chi invece hanno raccontato, magari i genitori, del vulcano... quando si sono rotte le case, quando la nonna s’è bruciata le gambe... Hanno questa cosa qua! Io invece no. L’importante è che non scenda qualcosa da qua, se scendesse qualcosa da qua io avrei paura... è chiaro!”

22) “Quindi era qui il 3 luglio...”

“Sì.”

“Ma qua ci sono stati tanti danni? A parte gli incendi che hanno incendiato la vegetazione...”

“A mia figlia, nel b&b, è caduta una pietra sulla tettoia! Poi mi ha rotto il pannello solare.”

23) “Lei ha mai sentito terremoti, da quando è su quest’isola? Non necessariamente a causa del vulcano...”

“Io mai, no no! Io no, personalmente no.”

INTERVIEWEE n.20

Enzo (M)

Inhabitant, pensioner

Location: *old town centre of Ginostra*

1) ---

2) “E’ residente qui? ...lei risiede a Ginostra da sempre?”

“Dal ‘64.”

“Ha sempre vissuto qui in questa zona dell’isola oppure si è spostato?”

“No, diciamo che per parecchi anni, dall’anno ‘69, ho abitato in questa casa qua di fronte.... Perché prima ho costruito una casa per i francesi, dal ‘68 al ‘69 a Lazzaro, perché mi occupavo di costruzioni.”

3) ---

4) “Ah quindi non ha fatto sempre questo lavoro? Ha fatto anche altri tipi di lavoro...”

“Io ho fatto trent’anni di ormeggiatore con la barca a remi, a prendere i passeggeri dalla nave e portarli...”

“Ah prima che facessero il porto?”

“Sì, quando hanno fatto il porto me ne sono andato in pensione perché ho detto – Non servo più a niente! – Perché non è... sì è un lavoro come tutti gli altri ma diciamo che la tecnologia va sempre avanti! Però io, a dir la verità, preferivo che non si facessi mai questo porto. Dici – Perché? – Perché era molto più naturale e più bello!

Pensare che noi uscivamo la mattina, alle 05:00 e qualcosa eravamo giù al mare perché intorno alle 06:00 arrivava la nave da Napoli, al buio... Uscivamo dal porticciolo con la barca a remi, senza rumori, senza niente e si arrivava dove ci sono diciamo... queste barche clandestine sotto le navi. E tutta la gente, naturalmente, che era sveglia che guardava. Altrettanto la sera quando la nave arrivava a mezzanotte, noi carichi di gente che portavamo sulla nave. Era molto più romantico! Nello stesso tempo era più faticoso naturalmente; ora di lavoro non se ne può parlare perché arrivano i mezzi, scendono e se ne vanno. Da quando vengono... Noi uscivamo anche con il mare brutto, si usciva!

Mi sono sempre occupato di restauri e di costruzione. A Ginostra di costruzioni nuove non ce n’è! Nuova, se possiamo dire nuova, è l’ultima che ho fatto... il ristorante di mio figlio. Dopodiché sono case tutte restaurate, come l’ultima casa sul Timpone... proprio l’ultima che c’è. Quasi in tutte le case c’è la mia mano, poco più o meno, c’è sempre la mia mano nelle case. Mi sono sempre occupato di questo. Ora da dieci anni sono in pensione e allora mi occupo un po’... faccio il mio giardino, andiamo a raccogliere capperi in montagna, facciamo la raccolta dei capperi. Mi occupo

soprattutto di queste cose, non voglio più saperne né di cemento né di niente! Preferisco restare qui a casa, mi faccio le mie cose e basta!”

5) “Ma una volta che lavori si facevano oltre a quelli che mi ha detto adesso?”

“I lavori di una volta... i vecchi si occupavano soltanto di agricoltura, non facevano altro che... Come tu ora puoi vedere, ci sono tutti terrazzamenti fino ad arrivare alle bocche del vulcano.

Nel '60 io sono venuto a Giostra con suo padre e lì ancora c'era qualche pianta di vite, che avevano messo naturalmente in non so quale secolo, e ancora esistevano; ora è bruciato tutto e non c'è più niente. Tutti questi terrazzamenti... Era una cultura che loro avevano che se cadeva un sasso o qualche cosa, lo rimettevano al suo posto, chi passava per primo e lo vedeva lo rimetteva al suo posto; non lo lasciavano abbandonato e dicevano – Guarda me ne frego! – Ci stavano attenti a queste cose e naturalmente le cose che loro potevano avere erano soltanto olio, vino e capperi; altri discorsi non ce n'erano. Per questo la gente, dopo l'eruzione di Stromboli del 1930 e quelle che ci sono state anche precedentemente, ha dovuto emigrare perché c'era una media di 800 persone su Ginostra; e allora, una volta che la gente ha cominciato a emigrare...

Poi dagli anni '60, diciamo, si è cominciato a scoprire il turismo... la gente si è buttata più sul turismo piuttosto che andare a coltivarsi una pianta di ulivo o un vigneto. Che qua il vino ne avevano a volontà, olio non posso dire quante tonnellate di olio facevano ogni anno... Qua c'erano tre frantoi e li hanno distrutti per fare una casa!”

“Ma in tutta l'isola o solo a Ginostra?”

“Solo a Ginostra! Guarda ce n'era uno dove c'è il negozio Pasquale Giuffré e lì c'era un... Le camere che c'ha lui e che adesso fanno da magazzino e che affitta, quelle erano un frantoio; sotto, da Petrusa dove c'è l'Incontro, dove c'è un terrazzamento lì, quello era un altro frantoio; poi ce n'era un altro a Lazzaro a mano, ancora, girato solo dall'essere umano; il primo, proprio il primo che è nato, era nato dove c'è l'ufficio postale e di cui, parecchi anni fa, hanno venduto anche le macine ad uno svizzero. Pertanto loro vivevano solo di agricoltura!

L'unica cosa bella che c'aveva, era il rispetto della gente. Ognuno di loro andava... le reti non esistevano, solo le nasse: scendevano al porticciolo; quando erano tutti quelli che andavano a pescare per uso famiglia, uscivano e non salivano a casa se non erano ritornati tutti! Perché si andava a remi... Per quanto chi usciva verso la Sciara o arrivava verso Lazzaro o dovunque andasse... quando tutte e quattro le barche erano a terra, ognuno se ne andava a casa per i fatti suoi. E quella lì era la vita di ogni giorno e che loro svolgevano a Ginostra!

Oggi invece no! Oggi si va ad abbandonare tutto ed allo stesso tempo nessuno prende iniziative su queste cose, solo... sul denaro! Sul denaro e basta!”

6) “Che cosa sa dell'agricoltura a Stromboli?”

(v. risposta alla domanda: 5)

7) “E quindi com'è l'attività turistica di oggi, secondo lei?”

“Abbastanza di meno di quello che c'era. Negli anni '80 c'è stato il boom della gente perché la gente era più umana. Perché erano i primi turisti che arrivavano e non c'era neanche posto per poterli tenere; e allora ogni stanza si mettevano anche in 10 persone, 5 o in gruppi. Qualcuno

dormiva anche sotto gli ulivi! Io scendevo quando andavo giù per andare alla nave, in piazzetta o al mare trovavo dei sacchi a pelo con la gente che dormiva. Si andava su sul vulcano, l'ho fatto pure io... dicevano – Ci accompagni? – E io – Va bene, stasera andiamo! – Si andava sul vulcano senza prendere soldi, solo nell'amicizia! Si andava su, si stava tutta la notte, si dormiva sopra e si scendeva la mattina all'alba, quando uno c'aveva voglia di scendere.

Quella era la situazione! Dice – Stasera ce ne andiamo a totani – Si andava a pescare a largo con la barca... Io uscivo con Gaetano o altre persone (perché quelle che frequentavo in mare io erano Mario, lo Schiavo, Gaetano), ci andavamo a prendere quattro totani, si tornava a casa... o a casa mia o a casa sua si mangiava, si facevano i totani fritti e ognuno mangiava; due chiacchiere e poi ognuno andava l'indomani al lavoro per i fatti suoi!

Una volta che hanno scoperto che c'era un guadagno... allora è cominciato ad essere un guadagno: andare sul vulcano, perché ti affittano le scarpe e ti affittano tutto; un guadagno se vuoi andare a vedere la Sciara del fuoco, perché paghi i mezzi 15-20 €, non so quanto loro prendono per portarti alla Sciara un'ora, mezz'ora o quello che sia... Adesso si basa tutto sul dio denaro, il resto non ce niente! L'amicizia, le cose... non esistono più! Guarda io sono dieci anni che sono in pensione... Il primo giorno ho detto a mia moglie – Se tu vuoi che io vada in pensione, devi andare giù a prendere la spesa perché io giù non scendo più!”

“Quindi lo fa lei?”

“Se capita lo fa lei, se proprio è necessario, perché c'abbiamo i figli a Lipari; mio figlio va e viene, per quanto quello che mi manca... Portano sempre loro, mandano senza nessun problema! Ci mancherà qualche fesseria perché le verdure, le cose ce le facciamo noi qua!”

“Avete l'orto quindi?”

“Sì sì. Io già sto piantando lattughe, finocchi, pomodoro... Diciamo che non ci manca nulla! Io la mattina mi alzo... Per ora ringraziamo Stromboli che ha fatto queste due belle botte; io veramente preferivo che le facesse quando c'era il presidente della Regione qua, quando c'erano tutti quei ladri! Lo preferivo quella volta però... si dice che Dio non può sentire gli angeli cantare, pensa a noi! E da allora mi alzo la mattina, perché non andiamo più a capperi, e sto a casa... dormo fino alle 7:00-7:30, mi metto ad innaffiare, faccio il mio giardino, il mio orto, le piante, le cose che ci sono, le capre... dopodiché faccio colazione con pane e formaggio, burro, latte, eccetera (io mangio quello che trovo, stamattina ho mangiato la pasta che mi era rimasta da ieri; se devo mangiare la carne, il pesce...)”

“Ma quindi voi fate anche il formaggio se avete le capre?”

“Non si vogliono accoppiare. Sono tre anni che ce l'ho ma le utilizzo per avere il concime naturale per le piante. Non per altro, non mi interessa! Son come fratello e sorella forse, perché stanno insieme... Quando me le ha portate mio genero erano piccoline, non si accoppiano.

E così fino alle 9:00-10:00 vado facendo qualcosa, dopodiché faccio una doccia, fumo la mia pipa, a mezzogiorno mangio, mi riposo mezz'ora... Io dormo mezz'ora, dalle 12:30 alle 13:30 o dalle 13:00 alle 14:00 al massimo, non di più, se no poi mi rincoglionisce.”

8) “Che cosa rappresenta per lei il vulcano, che rapporto ha con il vulcano come abitante?”

“Il vulcano è qualcosa di serio e ci vorrebbe forse un po’ più di rispetto perché ogni minuto viene calpestato da migliaia e migliaia di persone e forse lui non le gradisce tanto; e ogni tanto si risveglia.

Noi abbiamo distrutto tutto, è stato abbandonato tutto; ogni tanto bisogna... una nuova generazione. Lui adesso ci pensa da sé a rigenerare tutto, la vegetazione e tutta la roba che c’è... E nello stesso tempo ci fa ricordare che lui esiste, che è un vulcano serio. Non è un vulcano come tanti e tanti altri, questo è nuovo: ha forse più di un milione di anni, è nato a Strombolicchio come vulcano, poi si è spostato al Timpone e da lì è cominciato a salire e a crescere. E’ come un albero, è cresciuto nei secoli, è andato crescendo sempre.

Per quanto c’è anche un po’ di rispetto... per lo meno lui può fare tutto quello che vuole, io da qua non mi muovo. Perché il nostro destino è segnato! Se dobbiamo morire col vulcano... Ogni secondo la gente dice – Ma come state sotto un vulcano, quello vi ammazza da un minuto all’altro! – Ma non pensiamo a quello che succede sulle strade ogni minuto, nelle grandi città a quello che succede?! E allora se noi crediamo che il nostro vulcano sia pericoloso, forse è meno dell’1% di quello che succede nelle città perché in trent’anni... Dicevo prima, quel ragazzo è stato sfortunato perché si trovava nel punto sbagliato al momento sbagliato! Il suo destino era quello! Ma poi... nel 1930 sono morte 6 persone perché si sono andate a buttare a mare a Stromboli, qua non è morto nessuno. Poi se pensiamo che in tutti questi anni non ci sono state vittime... sulle strade ce ne sono decine al giorno! Allora io preferisco vivere qua!”

“Invece, secondo lei, i turisti che vengono che rapporto hanno con questo vulcano?”

“I turisti che vengono, vengono e – E’ bello, tutto è bello! – Guarda io per trent’anni ho fatto l’ormeggiatore e ho visto tanta gente arrivare anche con i tacchi a spillo. Quando si scendeva dalla nave (e le navi non erano come queste, c’erano le vecchie navi che avevano la scala di legno e la pedana era tipo scacchi, con dei piccoli buchi) qualcuno il piede non lo poteva tirare fuori perché il tacco stava incastrato, per cui bisognava togliere la scarpa per scendere! Arrivavano a terra e – Ah, ma com’è bello! Il prossimo quando passa? – Scappavano!

Oggi ci sono ancora dei tedeschi e italiani che vivono qua; chi per le vacanze, chi gli è piaciuto e ha abbandonato tutto e si è stabilito qua... E naturalmente chi si stabilisce qua sa che cos’è un vulcano! I turisti che vengono qui per quindici o dieci giorni... Sì è bello, però nel momento in cui fa una botta come quella che ha fatto, è il primo ad alzare i tacchi e andarsene! Per questo non è che abbiamo un buon rapporto: nel momento in cui è zitto, tutto funziona bene; nel momento in cui lo vedono incazzato, scappano e tanta gente non torna più eh!”

9) “Ti senti sicuro in questo luogo?”

(v. risposta alla domanda: 8)

10) “Che cos’è secondo lei il rischio? Mi faccia qualche esempio di situazioni di rischio.”

(v. risposta alla domanda: 8)

11) “Percepisce qualche rischio intorno a lei, a Ginostra?”

(v. risposta alle domande: 8, 21, 23)

12) ---

13) **“Mi sa dire qualcosa rispetto al rischio frana, tsunami, sismico e vulcanico?”**

“(v. risposta alle domande: 8, 21, 23)

14) **“Sa da che cosa può essere causata un'emergenza sull'isola di Stromboli?”**

(v. risposta alle domande: 8, 21, 23)

15) **“Che cosa farebbe se si trovasse in una situazione d'emergenza a Stromboli?”**

(v. risposta alla domanda: 21)

16) ---

17) **“Ha vissuto qualche situazione d'emergenza a Stromboli?”**

(v. risposta alla domanda: 21)

18) **“Ha racconti di emergenze importanti, verificatesi nel passato?”**

(v. risposta alle domande: 8, 21)

19) **“Si ricorda dello Tsunami del 2002/2003 oppure ha qualche racconto che le è stato fatto a riguardo da uno o più abitanti?”**

(v. risposta alla domanda: 21)

20) ---

21) **“Ma quindi oltre a queste due esplosioni che avete vissuto di persona, se ne ricorda qualcun'altra memorabile?”**

“Guarda quella più memorabile che io ricordo (escludiamo le tutte altre, che ne ha fatte anche piccole)... Io una sera mi trovavo su con degli amici, perché come ti dicevo, andavo su. C'era un gruppo che veniva da Milazzo, tutti ragazzi studenti con un prete, e andavamo su almeno una volta l'anno con loro. Una volta siamo arrivati su in cima, lì c'è una vallata e poi c'è il pizzo che forse ora non ci sarà più; ci mettevamo sopra il pizzo, che si trovava a 150m dalla bocche, e non faceva nessun rumore... ogni tanto uno sbuffo e basta. Dico – Ragazzi mettiamoci a sedere! – In quell'istante non abbiamo potuto appoggiare neanche il sedere a terra, ha fatto un'esplosione che ha fatto l'arco sopra di noi con le pietre e ce ne siamo scesi.”

“E si ricorda quand'era, più o meno?”

“No, non mi ricordo quali anni erano. Ma si parla dopo l' '80, poco più poco meno! Andavamo tutti gli anni là sopra!

Comunque poi ho visto altre botte che arrivarono a metà montagna, ne ho viste tantissime! L'unica proprio forte che abbiamo visto, e tutti dicono che l'hanno vista e invece sono solo bugie... mi sembra che facessi l'ormeggiatore nel 2002.

Ero andato in giro, perché mi piaceva andare a caccia, ed ero uscito con un collega; il mare era un po' più brutto di oggi, era di mercoledì... anzi no, giovedì. Vincenzo mi disse – La nave non viene a Ginostra, perché non possiamo uscire intorno alle 13:00 – Stavamo finendo di mangiare, poi io me ne sono sceso e me ne sono andato a dormire; invece lui se n'è andato da Mario lo Schiavo a chiacchierare un po'. Io ho chiamato la nave, che era già ferma a Stromboli, e ho detto – Guardi comandante, per noi è inoperabile! – Mi disse – Va bene Enzo! – Perché era nostra la decisione di non andare alla nave e nessuno ci poteva obbligare, neanche il comandante; la responsabilità era anche nostra! E dissi – Vede che qua non possiamo uscire! – E disse – Va bene Enzo, così ce ne andiamo dritti a Panarea! – Loro erano fermi a Stromboli; in quel momento il nostromo di bordo gli fece, visto che il 28 dicembre aveva fatto una piccola bocca ed era scesa un po' di lava – Comandante, dato che c'è la lava, perché non andiamo prima visto che non passiamo da Panarea e ce ne andiamo dalla Sciara? – E il comandante accettò l'idea e fu anche la loro fortuna!

A questo punto io, dato che mi piace fumare la pipa, ero sul lettino; stavo iniziando a fumare e mi suonò il telefono. Ho detto a lei – Vai tu al telefono – E mi fece – Enzo, vedi che c'è rumore! La nave qua sta arrivando! – Dissi – La nave? Ma se io ho chiamato dicendo di andarsene, perché vengono qua? – Beh, arrivai in giardino... Guarda, vedi quella roccia che c'è dopo la banchina? Lì non c'era un goccio d'acqua, il mare si era allontanato completamente... Lì non c'era un goccio d'acqua, se c'era la banchina ora manco mezza ce n'era! Il mare si era allontanato tutto! Era l'onda anomala che arrivava... Il rumore che abbiamo sentito erano tutti i sassi sotto l'acqua che rotolavano e si allontanavano, no?!

Dietro l'onda c'era quella che rientrava, ma è arrivata... Hai visto dove c'è la scalinata, no?! C'è il muro alto e nel muro alto, ad un certo punto, ci sono piccole fessure... dei buchi che servivano per la costruzione e per la respirazione dei muri. L'acqua è arrivata lì! Le nostre barche sono finite... la pittura era dove ci sono quei buchi! Ora la pittura non si vedrà più ma i buchi ci sono. E lì ha portato via tutto! Il tempo di arrivare fuori, dove c'è la madonnina... Lazzaro, con tutte le secche, era senza un goccio d'acqua; poi è rientrata di nuovo! A Stromboli il mare è arrivato nelle case, dove c'è la centrale, e in tutta quella zona hanno trovato i pesci sulla strada.

La nave mi ha chiamato e mi ha ringraziato perché se la nave fosse stata in banchina, sarebbe stata messa di traverso sulla spiaggia di sicuro perché le onde grossissime... non dico onde a riempimento ma diciamo, onda morta. E in quel caso sono arrivati subito gli elicotteri, le cose... e ci hanno fatto evacuare. A noi ci hanno portato a Messina, poi noi a Messina (io c'ho la casa a Lipari) abbiamo fatto un po' di casini e ci hanno riportato a Lipari durante la notte. Hanno chiuso lo scalo, io mi sono messo a costruire la casa lì... perché avevo dei lavori da terminare e ho detto – Fino a quando non c'è l'apertura io mi metto in aspettativa! – Ho preso l'aspettativa, il 28 febbraio mi chiamano – Enzo, possiamo rientrare perché tutto è in ordine, il vulcano è tranquillo. – Siamo rientrati, abbiamo risistemato un po' tutto ed io stavo costruendo questa casa qua, a fianco, con mio figlio; la stavamo restaurando perché questo qui era un vecchio mulino dove facevano il grano. Il 5 di aprile il vulcano si è fatto sentire: abbiamo sentito il rumore dell'elicottero, tempo di alzare gli occhi... questo boato fortissimo, ma forte!! L'elicottero non lo abbiamo visto più e abbiamo pensato subito il peggio. Poi abbiamo conosciuto una signora di Catania che è vulcanologa, che si trovava su quell'elicottero, e ha detto che se la sono vista brutta. I massi rotolavano là... Dalla parte di Stromboli tre massi, che erano sopra le 30t ciascuno; qua, vicino a dove sta lo Schiavo,

dove c'è il sentierino verso l'ufficio postale, ne è caduto uno che ha fatto un buco che per due giorni ha fumato e il sasso non s'è trovato. Qui, da dopo il cimitero, c'è una stradina che ha un pezzo di muro nuovo e quello l'abbiamo dovuto fare noi che lì era caduto un masso dentro la cisterna, è esplosa la cisterna e ha fatto... ha stroncato tutti gli ulivi che c'erano là davanti, ha fatto crollare la strada che c'era e che poi la Protezione Civile ha rifatto. Poi io sono stato un po' in montagna, che mi piaceva andare a caccia, e in certi posti c'erano spazi da 30-40mq in cui non c'era niente, cadevano i massi ed era suolo pulito come un terrazzamento.

E quella è stata una delle più forti, diciamo, che ha sparato veramente roba che distrugge e che sarebbe uguale a quella che c'è stata nel 1930, come dicono i vecchi. Perché si verifica che, naturalmente, su tutte ... In questa casa qua, che questa casa quando l'ho comprata era vecchia, c'era un'altra camera che era stata spaccata dallo Stromboli perché un sasso è caduto, ha bucato e distrutto... e allora l'ho rifatta così; sul Timpone, dove c'è quella casa a due piani, la casa è stata spaccata in due; varie case naturalmente sono state distrutte tutte dal vulcano.

Per quanto abbia fatto queste esplosioni piroclastiche, come le chiamano loro, ci sono stati massi grossi; invece questa volta, durante la prima che ha fatto il 3 luglio, non è stato uguale... è stata una esplosione molto diversa e più devastante. Siamo stati fortunati che il vento veniva un po' da Maestrale, simile a quello che c'è oggi, e che la nube che è scesa (minimo chissà se c'erano 2000 °C dentro) ha fatto il giro dal Timpone, ha preso la fascia che, come puoi vedere, è tutta carbonizzata che non c'è niente... Se quella fascia era in un momento diverso e che passava dal paese, nel paese non trovavi nulla... Come vedi, ha buttato tutti questi sassolini, anche abbastanza grossi, spugnosi... e questo è un materiale che viene proprio dalle pendici del vulcano, dagli abissi dove ha le sue radici."

"Ma qua che danni ci sono stati? A parte la vegetazione che è stata..."

"No, non ci sono stati dei danni, diciamo... relativi. I danni che ci sono stati, sono come quelli! Vedi, lì c'è un buco sulla tettoia... E qualche altra cosa, anche dove ci sono delle canne... E' che se crolla sopra, ci sono le onduline di plastica, no?! E allora questa roba spugnosa, vedi quanta ce n'è, è incandescente e brucia, no?! Allora com'è arrivato, ha bucato la plastica ed è saltato! Ora mio figlio l'ha tappata per evitare che se piove ci allagiamo... ma come questo anche a casa di mio figlio, vicino alla plastica, è tutto bucato come un setaccio! E allora c'è solo da risistemare!"

"Proprio ieri mi chiedevo – Ma i balistici come si comportano con le tettoie? – Ecco."

"Signorina lasciamo perdere le cose... perché se no... Una all'angolo, una lì... Quando c'è stata l'eruzione, come mai dei vigili del fuoco non s'è visto nessuno? Qualcuno che passeggiava senza controllare, passare per le case... Il Comune ancora non ha mandato una persona per verificare se ci sono dei danni o no! Non è venuto nessuno!"

"Veramente?"

"Guarda che io non dico bugie! Ma io per questo ti dicevo poco fa che sarei stato contento se, quando c'era il presidente della Regione, avesse fatto lui una bella botta... quel giorno! Perché nessuno si è... I vigili del fuoco ora vanno girando! Come mai che hanno messo il divieto alla Sciara del fuoco a 2.000m fuori dalla costa e qua sul Timpone si può andare tranquillamente che sono appena 600m dalla bocca? Dimmi se un divieto per non far andare le barche... e lo trovo anche giusto, però relativamente! E poi permettete alla gente di qua di andare a Punta Corvi che si trova proprio sotto la testa del vulcano? Io ritengo, come Punta Labronzo, lo ritengo più pericoloso di..."

Perché se si è al mare e c'è un'onda anomala, non ti succede niente perché l'onda scende! Non è un'onda come quando c'è cattivo tempo, che il mare si rialza e si rigira! Quella no, quella è di un mare che si allontana e rientra lentamente appena uscito. Con quella puoi andare quando vuoi, di notte di giorno... Tengono al mare una persona per andare a sorvegliare per dire che tu non puoi andare più in alto, per darci qualche cosa di... soldi, naturalmente! Ma fino ad oggi non si è visto nessuno passare per le case del Comune a dire – Guarda, verifichiamo se c'è un piccolo danno o un danno grosso! – Per questo...”

“Quindi, praticamente, quasi tutte le tettoie hanno avuto questa cosa qui?”

“Chi più o chi meno le hanno avute tutte! I pannelli solari, per dire, ci sono dei pannelli solari e sono buttati! Già che non servivano quando l'hanno messi, perché hanno preso i pannelli solari che erano nel depuratore a Lipari e li hanno portati qua, invece di prendere quelli nuovi. Ma lasciamo perdere queste cose, io vado in tilt!”

“Però gli edifici in muratura non hanno avuto dei danni, neanche dalle ceneri?”

“No no. Non gli fa niente la cenere ai muri! Soltanto che abbiamo dovuto pulire tutto, naturalmente spazzare...”

“Cioè il carico non ha fatto danni?”

“No no, posso assicurare! Il carico diciamo... Lo sappiamo che siamo sotto un vulcano. Se noi parliamo di costruzioni, tutte queste case vecchie sono costruite a due facce, due facce nel senso: una persona lavorava da questa parte e una persona da quell'altra parte in contemporanea. All'interno loro mettevano soltanto dei sassi liberi, tranquilli senza... a secco! Quasi a secco.”

“Muri a sacco?”

“A sacco no perché il muro a sacco è quando fai un'impalcatura e butti del cemento e metti dei muri. Invece... simili ai muri a secco; una persona da una parte e una dall'altra... quello diceva – Dammi una pietra più grossa! – Dovevano essere sistemate in base allo spazio che loro avevano. Internamente mettevano un pochettino di calce, per dire calce... calce e terra, quello che potevano impastare, e mettevano dentro. Per quanto hanno una flessibilità... che si muove facilmente però non ti fa danno, perché i muri sono muri da 50/60/70cm. Se noi oggi prendiamo il cemento armato, nel momento in cui c'è una scossa, quel cemento si apre e non si attacca più!”

“Un conto è magari se uno fa la gabbia di cemento armato, però se uno appoggia un tetto di cemento armato su un muro vecchio...ciao!”

“Quello è il rischio delle... Sì, questi muri diciamo a sacco, no?! E internamente sono quasi tutti vuoti con pochissimo materiale; per quanto, se togli un sasso, senti anche del rumore dentro e dici – Sta crollando! – E invece non crolla niente. Se Stromboli naturalmente fa sempre il suo lavoro, tu trovi delle fessure... che metti un po' di malta e riaggiusti. Se invece lo fa sul cemento armato, non lo guarisci più!”

22) “Ha visto in prima persona la recente esplosione del 3 luglio 2019?”

(v. risposta alla domanda: 21)

23) “Ma invece scosse di terremoto ne ha mai sentite? Non necessariamente connesse all'attività vulcanica...”

“Scosse di terremoto ne abbiamo sentite nell' '82, quando c'è stato in Irpinia.”

“Lo avete sentito qui?”

“Sì. Eravamo dentro in quella stanza.”

“E ci son stati dei danni?”

“No danni no, non ce ne sono stati. Però il terremoto lo abbiamo sentito quella sera. Anzi il terremoto... ogni tanto senti qualche scossetta che fa... probabilmente provocata dall'Etna o queste piccole cose che ci sono ma... diciamo scosse grosse grazie a Dio non ne abbiamo sentite! Poi un'altra volta l'abbiamo sentito però non eravamo a Ginostra. Sarebbe quarant'anni fa, quando lei era incinta di mia figlia Catia; eravamo a Lipari e a Lipari c'è stata una scossa.”

“Ora ci sono stati gli incendi, questa notte è piovuto. E' scesa giù roba? O anche solo fango, roba del genere...”

“Ancora no.”

“Perché ci stavamo chiedendo questo, di là. Infatti oggi mi hanno detto – Se vedi, dato che vai là, smottamenti, roba che è caduta giù... fotografala perché così capiamo che c'è anche il rischio idraulico.”

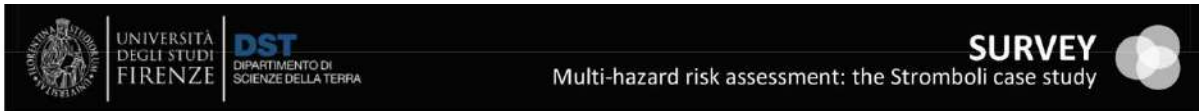
“Quello è grosso... Quello vedi che sarà grosso! Forse peggio di quello del vulcano.”

“E io poi, venendo qui oggi, ho detto – Per fortuna ci sono i muretti a secco, quelli rimasti. Perché se non c'erano quelli a quest'ora avevamo qui la...”

“No, con questa pioggia che ha fatto... è pioggia leggera. Quella non ha fatto niente! Quella è un tanto per ricominciare la vita, la vegetazione. Ma quella che ci sarà o che prima o poi verrà, sarà distruttiva. Distruttiva nel senso... Andiamo in giardino, ti faccio vedere!”

10.5 Survey

10.5.1 Survey submitted to tourists at Stromboli



Dear Sir/Madame, the informations you provide will be used for the only purpose of scientific and statistical research on *Geo-environmental risk analysis for a sustainable local territorial management* project, carried out by the Department of Earth Sciences of the University of Florence.

Your answer will remain anonymous, according to the art. 13 of the UE Regulation 2016/679 (General Data Protection Regulation). I inform you that the University of Florence, as data controller, will process your personal data in compliance with the provisions of UE Regulation 2016/679 (General Data Protection Regulation) and of D.Lgs. 30 June 2003, n. 196 (Personal Data Protection Code).

ABOUT YOU

QUESTION n.1

Age:

- a) 18-24
- b) 25-34
- c) 35-44
- d) 45-54
- e) 55-64
- f) > 65

QUESTION n.2

Gender:

- a) Male
- b) Female
- c) Other

QUESTION n.3

Country:

- Italy _____
- Other Country _____

QUESTION n.4

What's your job?

- a) Student
- b) Researcher/Professor
- c) Public employee
- d) Freelance
- e) Dealer
- f) Business owner
- g) Farmer/Craftsman
- h) Other



ABOUT YOUR HOLIDAY

QUESTION n.5

Where are you going?

- a) Stromboli
- b) Ginostra
- c) Both of them
- d) I don't know jet

QUESTION n.6

How long will you stay on the island?

- a) 1 day
- b) 2-3 days
- c) 3-7 days
- d) > 7 days

QUESTION n.7

What's your accomodation?

- a) Hotel
- b) B&B
- c) Hostel
- d) Holiday home
- e) Other _____

QUESTION n.8

What kind of trip did you organize?

(choose one or more options)

- a) Relaxing trip
- b) Cultural trip
- c) Naturalistic trip (trekking, boat ride, etc.)
- d) Food&Wine trip
- e) Other _____

QUESTION n.9

Why did you choose Stromboli Island as a travel destination?

(choose one or more options)

- a) Sea/Beaches
- b) Volcano
- c) Tourist-accomodation services (bar, restaurants, night clubs, activities for tourists, etc.)
- d) Life quality (food, living costs, quiet, etc.)
- e) Other _____

QUESTION n.10

Do you have any contacts on the Stromboli Island?

- a) Relatives
- b) Friends

- c) Nobody

QUESTION n.11

How often do you travel to Stromboli?

- a) First time
 b) Once a year
 c) 2-3 times a year
 d) > 3 times a year

ABOUT THE VOLCANO

QUESTION n.12

Which natural events usually occur most frequently on the Stromboli Island?

(choose one or more options)

- a) Wind gusts
 b) Wildfires
 c) Landslides
 d) Tsunamis
 e) Volcanic eruptions
 f) Floods
 g) Earthquakes
 h) None of the previous events
 i) Other _____

QUESTION n.13

Do you think that the Stromboli Island is a safe location for people safety?

(if yes or no, justify the answer)

- a) Yes _____
 b) More yes than no
 c) More no than yes
 d) No _____

QUESTION n.14

Given a natural event, what kind of risk can occur for the safety of people on the Stromboli Island?

- a) Only fear, no physical risks
 b) There is the possibility that someone will be hurt
 c) There are certainly dead people

QUESTION n.15

Where did you find these informations about possible natural events??

(choose one or more options)

- a) Internet
 b) Newspapers
 c) TV



- d) Depliant
- e) Tourist agencies/Infopoint
- f) Relatives/Friends
- g) Other _____

QUESTION n.16

Do you know one of the following events that occurred recently or in the past on the Stromboli Island?

		KNOWLEDGE		
		YES	VAGUELY	NO
EVENTS	Landslides			
	Tsunamis			
	Volcanic explosions			
	Earthquakes			
	Wildfires			
	Wind gusts			

QUESTION n.17

Have you ever had direct experience with one or more of these events?

(if yes, give more details about the type and the place where the event took place)

- a) No
- b) Yes _____

QUESTION n.18

If there was an emergency during your stay on the island, what would you do?

- a) I would try to save my family first
- b) I would look for an expert or a public official and stick to his orders
- c) Not so, I'm not the right person to handle a critical event

QUESTION n.19

Have you ever been informed about the behavior to take during an emergency?

(if yes, choose one or more options)

- a) No
- b) Yes, at:
 - Emergency course
 - Informations at the turist desk
 - Relatives, voices, etc.

QUESTION n.20

Have you ever documented yourself about natural events that could occur on the island?

(if yes, choose one or more options)

- a) No
- b) Yes, in:
 - Internet



- Newspaper
- TV
- Depliant
- Tourist agencies/Infopoint
- Relatives/Friends
- Other _____

QUESTION n.21

Will you visit the volcano during your stay on the island?

- a) Yes, I come on purpose
- b) Yes, if it happens
- c) No, I don't care
- d) No, I'm afraid to come closer

11. MAPS

11.1 Maps of Ricasoli

Ricasoli Map 1. Geographical location of Ricasoli village

Ricasoli Map 2. Historical evolution of the urban and extra-urban settlement

Ricasoli Map 3. Restoration/remodeling of buildings

Ricasoli Map 4a. Land use at 1954

Ricasoli Map 4b. Land use at 1978

Ricasoli Map 4c. Land use at 2020

Ricasoli Map 5. Land cover at 2020

Ricasoli Map 6a. Territorial heritage

Ricasoli Map 6b. Studies on territorial heritage_#1

Ricasoli Map 7. Building typologies

Ricasoli Map 8. Ground-floor use of buildings

Ricasoli Map 9 Infrastructures typologies

Ricasoli Map 10. Earth slide intensity, expected scenario

Ricasoli Map 11. Earth slide intensity, worst case scenario

Ricasoli Map 12. Earth fall inventory

Ricasoli Map 13a. Building resistance to earth slides and earth falls

Ricasoli Map 13b. Infrastructure resistance to earth slides and earth falls

Ricasoli Map 13c. Land use resistance to earth slides and earth falls

Ricasoli Map 14a. Physical vulnerability of buildings exposed to earth slides (expected scenario)

Ricasoli Map 14b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth slides (expected scenario)

Ricasoli Map 14c. Physical vulnerability of land uses exposed to earth slides (expected scenario)

Ricasoli Map 15a. Physical vulnerability of buildings exposed to earth slides (worst case scenario)

Ricasoli Map 15b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth slides (worst case scenario)

Ricasoli Map 15c. Physical vulnerability of land uses exposed to earth slides (worst case scenario)

Ricasoli Map 16a. Physical vulnerability of buildings exposed to earth falls (worst case scenario)

Ricasoli Map 16b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to earth falls (worst case scenario)

Ricasoli Map 16c. Physical vulnerability of land uses exposed to earth falls (worst case scenario)

Ricasoli Map 17. Ideogram of landslide risk perception

Ricasoli Map 18a. Market value of buildings and construction cost of infrastructures

Ricasoli Map 18b. Average agricultural value of land uses

Ricasoli Map 19a. Exposure of buildings and infrastructures

Ricasoli Map 19b. Exposure of land uses

Ricasoli Map 19c. Ideogram of exposed human lives

Ricasoli Map 20a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth slides (expected scenario)

Ricasoli Map 20b. Potential damage to land uses exposed to earth slides (expected scenario)

Ricasoli Map 21a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth slides (worst case scenario)

Ricasoli Map 21b. Potential damage to land uses exposed to earth slides (worst case scenario)

Ricasoli Map 22a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earth falls (worst case scenario)

Ricasoli Map 22b. Potential damage to land uses exposed to earth falls (worst case scenario)

11.2 Maps of Stromboli

Stromboli Map 1. Geographical location of Stromboli island

Stromboli Map 2. Historical evolution of urban and extra-urban settlement

Stromboli Map 3. Restoration/remodeling of buildings

Stromboli Map 4a. Land use at 1954

Stromboli Map 4b. Land use at 1974

Stromboli Map 4c. Land use at 2019, post-eruption of 28th August

Stromboli Map 5. Land cover at 2019, post-eruption of 28th August

Stromboli Map 6a. Territorial heritage

Stromboli Map 6b. Studies on territorial heritage_#2

Stromboli Map 6c. Studies on territorial heritage_#3

Stromboli Map 7. Building typologies

Stromboli Map 8. Ground-floor use of buildings

Stromboli Map 9. Infrastructure typologies

Stromboli Map 10. Cliff retreat inventory

Stromboli Map 11a. Building resistance to cliff retreats

Stromboli Map 11b. Infrastructure resistance to cliff retreats

Stromboli Map 11c. Land use resistance to cliff retreats

Stromboli Map 12a. Physical vulnerability of buildings exposed to cliff retreats (expected scenario)

Stromboli Map 12b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to cliff retreats (expected scenario)

Stromboli Map 12c. Physical vulnerability of land uses exposed to cliff retreats (expected scenario)

Stromboli Map 13. Hot rock avalanches intensity, expected scenario

Stromboli Map 14a. Building resistance to hot rock avalanches

Stromboli Map 14b. Infrastructure resistance to hot rock avalanches

Stromboli Map 14c. Land use resistance to hot rock avalanches

Stromboli Map 15a. Physical vulnerability of buildings exposed to hot rock avalanches (expected scenario)

Stromboli Map 15b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to hot rock avalanches (expected scenario)

Stromboli Map 15c. Physical vulnerability of land uses exposed to hot rock avalanches (expected scenario)

Stromboli Map 16a. Height of the tsunami wave, expected scenario (submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 16b. Tsunami intensity, expected scenario (submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 17a. Height of the tsunami wave, worst case scenario (subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 17b. Tsunami intensity, worst case scenario (subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 18a. Infrastructure resistance to tsunamis

Stromboli Map 18b. Land use resistance to tsunamis

Stromboli Map 19a. Physical vulnerability of buildings exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 19b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 19c. Physical vulnerability of land uses exposed to tsunamis (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 20a. Physical vulnerability of buildings exposed to tsunamis (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 20b. Physical vulnerability of infrastructures exposed to tsunamis (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 20c. Physical vulnerability of land uses exposed to tsunamis (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 21a. Infrastructure resistance to earthquakes

Stromboli Map 21b. Land use resistance to earthquakes

Stromboli Map 22a. Physical vulnerability of buildings to earthquakes (expected scenario)

Stromboli Map 22b. Physical vulnerability of infrastructures to earthquakes (expected scenario)

Stromboli Map 22c. Physical vulnerability of land uses to earthquakes (expected scenario)

Stromboli Map 23a. Ideogram of landslide risk perception

Stromboli Map 23b. Ideogram of volcanic risk perception

Stromboli Map 23c. Ideogram of tsunami risk perception

Stromboli Map 23d. Ideogram of seismic risk perception

Stromboli Map 24a. Market value of buildings and construction cost of infrastructures

Stromboli Map 24b. Average agricultural value of land uses

Stromboli Map 25a. Exposure of buildings and infrastructures

Stromboli Map 25b. Exposure of land uses

Stromboli Map 25c. Ideogram of exposed human lives

Stromboli Map 26a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to cliff retreats (expected scenario)

Stromboli Map 26b. Potential damage to land uses exposed to cliff retreats (expected scenario)

Stromboli Map 27a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to hot rock avalanches (expected scenario)

Stromboli Map 27b. Potential damage to land uses exposed to hot rock avalanches (expected scenario)

Stromboli Map 28a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to tsunami (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 28b. Potential damage to land uses exposed to tsunami (expected scenario: submarine landslide, 15 mln m³)

Stromboli Map 29a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to tsunami (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 29b. Potential damage to land uses exposed to tsunami (worst case scenario: subaerial landslide, 30 mln m³)

Stromboli Map 30a. Potential damage to buildings and infrastructures exposed to earthquakes (expected scenario)

Stromboli Map 30b. Potential damage to land uses exposed to earthquakes (expected scenario)

12. REFERENCES

12.1 Papers

Abbruzzese, D. O. M. E. N. I. C. O. (1935). *Attività dello Stromboli dal 1930 al 1934*. Boll Sism It, 33, 118-121.

Apuani, T.; Corazzato, C.; Cancelli, A.; Tibaldi, A. (2005a). *Physical and mechanical properties of rock masses at Stromboli: a dataset for volcano instability evaluation*. Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 64(4), 419.

Apuani, T.; Corazzato, C.; Cancelli, A.; Tibaldi, A. (2005b). *Stability of a collapsing volcano (Stromboli, Italy): Limit equilibrium analysis and numerical modelling*. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 144(1-4), 191-210.

Argyroudis, S.; Mitoulis, S.; Kaynia, A. M.; Winter, M. G. (2018). *Fragility assessment of transportation infrastructure system subjected to earthquakes*. Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics V, 292.

Arrighi, S.; Rosi, M.; Tanguy, J.C.; Courtillot, V. (2004). *Recent eruptive history of Stromboli (Aeolian Islands, Italy) determined from high-accuracy archeomagnetic dating*. Geophysical Research Letters, 31(19).

Arrighi, S.; Tanguy, J.C.; Rosi, M. (2006). *Eruptions of the last 2200 years at Vulcano and Vulcanello (Aeolian Islands, Italy) dated by high-accuracy archeomagnetism*. Physics of the Earth and Planetary Interiors, 159(3-4), 225-233.

Baldi, P.; Fabris, M.; Marsella, M.; Monticelli, R. (2005). *Monitoring the morphological evolution of the Sciara del Fuoco during the 2002–2003 Stromboli eruption using multi-temporal photogrammetry*. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 59(4), 199-211.

Barberi, F.; Rosi, M.; Sodi, A. (1993). *Volcanic hazard assessment at Stromboli based on review of historical data*. Acta Vulcanologica 3, 173-187.

Bartolini, S.; Cappello, A.; Martí, J.; Del Negro, C. (2013). *QVAST: a new Quantum GIS plugin for estimating volcanic susceptibility*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 13(11), 3031-3042.

Bertagnini, A.; Di Roberto, A.; Pompilio, M. (2011). *Paroxysmal activity at Stromboli: lessons from the past*. Bulletin of Volcanology, 73(9), 1229-1243.

Bertagnini, A.; Landi, P. (1996). *The Secche di Lazzaro pyroclastics of Stromboli volcano: a phreatomagmatic eruption related to the Sciara del Fuoco sector collapse*. Bulletin of Volcanology, 58(2-3), 239-245.

Bertagnini, A.; Métrich, N.; Landi, P.; Rosi, M. (2003). *Stromboli volcano (Aeolian Archipelago, Italy): An open window on the deep-feeding system of a steady state basaltic volcano*. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 108(B7).

Bevilacqua, A.; Bertagnini, A.; Pompilio, M.; Landi, P.; Del Carlo, P.; Di Roberto, A.; Aspinal, W.; Neri, A. (2020). *Major explosions and paroxysms at Stromboli (Italy): a new historical catalog and temporal models of occurrence with uncertainty quantification*. Scientific Reports, 10(1), 1-18.

Bianchini, S.; Raspini, F.; Solari, L.; Del Soldato, M.; Ciampalini, A.; Rosi, A.; Casagli, N. (2018). *From picture to movie: twenty years of ground deformation recording over Tuscany region (Italy) with satellite InSAR*. Frontiers in Earth Science, 6, 177.

Bianchini, S.; Solari, L.; Casagli, N. (2017). *A GIS-based procedure for landslide intensity evaluation and specific risk analysis supported by Persistent Scatterers Interferometry (PSI)*. Remote Sensing, 9, 1093.

Blong, R.J. (1996). *Volcanic hazards risk assessment*. In: Scarpa, A. & Tilling, R.I. (eds.) (1996). *Monitoring and mitigation of volcano hazards*, Berlin: Springer, 675-698.

Boldini, D.; Wang, F.; Sassa, K.; Tommasi, P. (2005). *Mechanism of landslide causing the December 2002 tsunami at Stromboli volcano (Italy)*. Landslides, Berlin: Springer, 173-180.

Boldini, D.; Wang, F.; Sassa, K.; Tommasi, P. (2009). *Application of large-scale ring shear tests to the analysis of tsunamigenic landslides at the Stromboli volcano, Italy*. Landslides, 6(3), 231-240.

Bonaccorso, A.; Calvari, S.; Garfi, G.; Lodato, L.; Patanè, D. (2003). *Dynamics of the December 2002 flank failure and tsunami at Stromboli volcano inferred by volcanological and geophysical observations*. Geophysical Research Letters, 30(18).

Calvari, S.; Branca, S.; Corsaro, R. A.; De Beni, E.; Miraglia, L.; Norini, G.; Wijbrans, J.; Boschi, E. (2011). *Reconstruction of the eruptive activity on the NE sector of Stromboli volcano: timing of flank eruptions since 15 ka*. Bulletin of Volcanology, 73(1), 101-112.

Calvi, G.M. (1999). *A displacement-based approach for vulnerability evaluation of classes of buildings*. Journal of Earthquake Engineering, 3, 411-438.

Calvi, G.M.; Pinho, R.; Magenes, G.; Bommer, J.J.; L.F. Restrepo- Vélez; Crowley, H. (2006). *Development of seismic vulnerability assessment methodologies over the past 30 years*. ISET Journal of Earthquake Technology, 43, 75-104.

Cardinali, M.; Reichenbach, P.; Guzzetti, F.; Ardizzone, F.; Antonini, G.; Galli, M.; Cacciano, M.; Castellani, P.; Salvati, P. (2002). *A geomorphological approach to the estimation of landslide hazards and risks in Umbria, Central Italy*. Natural Hazards and Earth System Science, Copernicus Publications on behalf of the European Geosciences Union, 2 (1/2), 57-72.

Cardinali, M.; Reichenbach, P.; Guzzetti, F.; Ardizzone, F.; Antonini, G.; Galli, M.; Cacciano, M.; Castellani, M.; Salvati, P. (2002). *A geomorphological approach to the estimation of landslide hazards and risks in Umbria, Central Italy*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2, 57-72.

Casagli, N.; Tibaldi, A.; Merri, A.; Del Ventisette, C.; Apuani, T.; Guerri, L.; Fortuny-Guasch, J.; Tarchi, D. (2009). *Deformation of Stromboli Volcano (Italy) during the 2007 eruption revealed by radar interferometry, numerical modelling and structural geological field data*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 182(3-4), 182-200.

Casalbore, D.; Passeri, F.; Tommasi, P.; Verrucci, L.; Bosman, A.; Romagnoli, C.; Chiocci, F.L. (2020). *Small-scale slope instability on the submarine flanks of insular volcanoes: the case-study of the Sciara del Fuoco slope (Stromboli)*. *International Journal of Earth Sciences*, 109, 2643-2658.

Casalbore, D.; Romagnoli, C.; Chiocci, F.; Frezza, V. (2010). *Morpho-sedimentary characteristics of the volcanoclastic apron around Stromboli volcano (Italy)*. *Marine Geology*, 269(3-4), 132-148.

Catani, F.; Casagli, N.; Righini, G.; Menduni, G. (2005) *Landslide hazard and risk mapping at catchment scale in the Arno River basin*. *Landslides*, 2, 329-342.

Catani, F.; Lagomarsino, D.; Segoni, S.; Tofani, V. (2013). *Landslide susceptibility estimation by random forests technique: sensitivity and scaling issues*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 13(11), 2815.

Cavallaro C. (1964). *Il terremoto di Stromboli del 16 aprile 1960*. Riv. "Stromboli", Vol. 9, 3-15.

Chiocci, F.L.; Romagnoli, C.; Tommasi, P.; Bosman, A. (2008). *The Stromboli 2002 tsunamigenic submarine slide: characteristics and possible failure mechanisms*. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 113(B10).

Corominas, J.; van Westen, C.; Frattini, P.; Cascini, L.; Malet, J.P.; Fotopoulou, S.; Catani, F.; Van Den Eeckhaut, M.; Mavrouli, O.; Agliardi, F.; Pitilakis, K.; Winter, M.G.; Pastor, M.; Ferlisi, S.; Tofani, V.; Hervás, J.; Smith J. T. (2014). *Recommendations for the quantitative analysis of landslide risk*. *Bulletin of engineering geology and the environment*, 73(2), 209-263.

D'Auria, L.; Giudicepietro, F.; Martini, M.; Orazi, M. (2006). *The April-May 2006 volcano-tectonic events at Stromboli volcano (Southern Italy) and their relation with the magmatic system*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Rome: Earth Prints Repository, <http://hdl.handle.net/2122/1506>

Dall'Osso, F.; Dominey-Howes, D.; Tarabotto, C.; Summerhayes, D.; Withycombe, G. (2016). *Revision and improvement of the PTVA-3 model for assessing tsunami building vulnerability using "international expert judgment": introducing the PTVA-4 model*. *Natural Hazards*, 83, 1229-1256.

Dall'Osso, F.; Maramai, A.; Graziani, L.; Brizuela, B.; Cavalletti, A.; Gonnella, M.; Tinti, S. (2010). *Applying and validating the PTVA-3 Model at the Aeolian Island, Italy: assessment of the vulnerability of buildings to tsunamis*. *Natural Hazards Earth System Sciences*, 10, 1547-1562.

De Rosa, R.; Guillou, H.; Mazzuoli, R.; Ventura, G. (2003). *New unspiked K–Ar ages of volcanic rocks of the central and western sector of the Aeolian Islands: reconstruction of the volcanic stages*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 120(3-4), 161-178.

Di Roberto, A.; Rosi, M.; Bertagnini, A.; Marani, M.P.; Gamberi, F. (2010). *Distal turbidites and tsunamigenic landslides of Stromboli volcano (Aeolian Islands, Italy)*. *Submarine Mass Movements and Their Consequences*, Dordrecht: Springer, 719-731.

Di Traglia, F.; Bartolini, S.; Artesi, E.; Nolesini, T.; Ciampalini, A.; Lagomarsino, D.; Martí, J.; Casagli, N. (2018b). *Susceptibility of intrusion-related landslides at volcanic islands: the Stromboli case study*. *Landslides*, 15(1), 21-29.

Di Traglia, F.; Fornaciai, A.; Favalli, M.; Nolesini, T.; Casagli, N. (2020). *Catching Geomorphological Response to Volcanic Activity on Steep Slope Volcanoes Using Multi-Platform Remote Sensing*. *Remote Sensing*, 12(3), 438.

Di Traglia, F.; Nolesini, T.; Ciampalini, A.; Solari, L.; Frodella, W.; Bellotti, F.; Fumagalli, A.; De Rosa, G.; Casagli, N. (2018a). *Tracking morphological changes and slope instability using spaceborne and ground-based SAR data*. *Geomorphology*, 300, 95-112.

Di Traglia, F.; Nolesini, T.; Intrieri, E.; Mugnai, F.; Leva, D.; Rosi, M.; Casagli, N. (2014). *Review of ten years of volcano deformations recorded by the ground-based InSAR monitoring system at Stromboli volcano: a tool to mitigate volcano flank dynamics and intense volcanic activity*. *Earth-Science Reviews*, 139, 317-335.

Di Traglia, F.; Nolesini, T.; Solari, L.; Ciampalini, A.; Frodella, W.; Steri, D.; Allotta, B.; Rindi, A.; Marini, L.; Galardi, E.; Casagli, N. (2018c). *Lava delta deformation as a proxy for submarine slope instability*. *Earth and Planetary Science Letters*, 488, 46-58.

Falsaperla, S. & Spampinato, S. (1999). *Tectonic seismicity at Stromboli volcano (Italy) from historical data and seismic records*. *Earth and Planetary Science Letters*, 173(4), 425-437.

Favalli, M.; Karátson, D.; Mazzuoli, R.; Pareschi, M.T.; Ventura, G. (2005). *Volcanic geomorphology and tectonics of the Aeolian archipelago (Southern Italy) based on integrated DEM data*. *Bulletin of Volcanology*, 68(2), 157-170.

Fidolini, F.; Ghinassi, M.; Magi, M.; Papini, M.; Sagri, M. (2013a). *The Plio-Pleistocene fluvio-lacustrine Upper Valdarno Basin (central Italy): stratigraphy and basin fill evolution*. *Italian Journal of Geosciences*, 132(1), 13-32.

Fidolini, F.; Ghinassi, M.; Aldinucci, M.; Billi, P.; Boaga, J.; Deiana, R.; Brivio, L. (2013b). *Fault-sourced alluvial fans and their interaction with axial fluvial drainage: an example from the Plio-Pleistocene Upper Valdarno Basin (Tuscany, Italy)*. *Sedimentary Geology*, 289, 19-39.

Fornaciai, A.; Favalli, M.; Nanniperi, L. (2019). *Numerical simulation of the tsunamis generated by the sciara del Fuoco landslides (Stromboli island, Italy)*. *Scientific Reports*, 9(1), 1-12.

Francalanci, L.; Lucchi, F.; Keller, J.; De Astis, G.; Tranne, C.A. (2013). *Eruptive, volcano-tectonic and magmatic history of the Stromboli volcano (north-eastern Aeolian archipelago)*. *Geological Society, London, Memoirs*, 37(1), 397-471.

Ghinassi, M.; Fidolini, F.; Magi, M.; Sagri, M. (2013). *Depositional environments of the Plio-Pleistocene Upper Valdarno Basin (Tuscany, Italy)*. *Italian Journal of Geosciences*, 132(1), 33-53.

Giordano, G.; Porreca, M.; Musacchio, P.; Mattei, M. (2008). *The Holocene Secche di Lazzaro phreatomagmatic succession (Stromboli, Italy): evidence of pyroclastic density current origin deduced by facies analysis and AMS flow directions*. *Bulletin of Volcanology*, 70(10), 1221-1236.

Glade, T. (2003). *Vulnerability assessment in landslide risk analysis (Vulnerabilitätsbewertung in der Naturrisikoanalyse gravitativer Massenbewegungen)*. *Die Erde*, 134, 123-146.

Guzzetti, F. (2000). *Landslide fatalities and the evaluation of landslide risk in Italy*. *Engineering Geology*, 58, 89-107.

Guzzetti, F.; Ardizzone, F.; Cardinali, M.; Rossi, M.; Valigi, D. (2009). *Landslide volumes and landslide mobilization rates in Umbria, central Italy*. *Earth and Planetary Science Letters*, 279(3-4), 222-229.

Hornig-Kjarsgaard, I. (1993). *Geology, stratigraphy and volcanological evolution of the island of Stromboli, Aeolian arc, Italy*. *Acta Vulcanologica*, 3, 21-68.

Jakob, M.; Stein, D.; Ulmi, M. (2012). *Vulnerability of buildings to debris flow impact*. *Natural Hazards*, 60(2), 241-261.

Jenkins, S.F.; Spence, R.J.S.; Fonseca, J.F.B.D.; Solidum, R.U.; Wilson, T.M. (2014). *Volcanic risk assessment: quantifying physical vulnerability in the built environment*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 276, 105-120.

Kappes, M.S.; Keiler, M.; von Elverfeldt, K.; Glade, T. (2012). *Challenges of analysing multi-hazard risk: a review*. *Natural Hazards*, 64, 1925-1958.

Kircher, C.A.; Whitman, R.V.; Holmes, W.T. (2006). *HAZUS Earthquake Loss Estimation Methods*. *Natural Hazards Reviews*, 7, 45-59.

Kokelaar, P. & Romagnoli, C. (1995). *Sector collapse, sedimentation and clast population evolution at an active island-arc volcano: Stromboli, Italy*. *Bulletin of Volcanology*, 57(4), 240-262.

Li, Z.; Nadim, F.; Huang, H.; Uzielli, M.; Lacasse, S. (2010). *Quantitative vulnerability estimation for scenario-based landslide hazards*. *Landslides*, 7, 125-134.

Locati M.; Camassi R.; Rovida A.; Ercolani E.; Bernardini F.; Castelli V.; Caracciolo C.H.; Tertulliani A.; Rossi A.; Azzaro R.; D'Amico S.; Conte S.; Rocchetti E.; Antonucci A. (2019). *Italian Macroseismic Database (DBMI15)*, version 2.0. National Institute of Geophysics and Volcanology (INGV), <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.2>

Lu, P.; Catani, F.; Tofani, V.; Casagli, N. (2014). *Quantitative hazard and risk assessment for slow-moving landslides from Persistent Scatterer Interferometry*. *Landslides*, 11, 685-696.

Lucchi, F.; Francalanci, L.; De Astis, G.; Tranne, C.A.; Braschi, E.; Klaver, M. (2019). *Geological evidence for recurrent collapse-driven phreatomagmatic pyroclastic density currents in the Holocene activity of Stromboli volcano, Italy*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 385, 81-102.

Lucchi, F.; Keller, J.; De Astis, G.; Francalanci, L.; Tranne, C. A. (2013). *Geological map of Stromboli, scale 1: 10,000 (Aeolian archipelago)*. In *The Aeolian Islands Volcanoes* (Vol. 37). Geological Society of London, London – UK.

Maramai, A.; Graziani, L.; Tinti, S. (2005). *Tsunamis in the Aeolian Islands (southern Italy): a review*. *Marine Geology*, 215(1-2), 11-21.

Marsella, M.; Baldi, P.; Coltelli, M.; Fabris, M. (2012). *The morphological evolution of the Sciara del Fuoco since 1868: reconstructing the effusive activity at Stromboli volcano*. *Bulletin of Volcanology*, 74(1), 231-248.

Métrich, N.; Bertagnini, A.; Landi, P.; Rosi, M.; Belhadj, O. (2005). *Triggering mechanism at the origin of paroxysms at Stromboli (Aeolian Archipelago, Italy): the 5 April 2003 eruption*. *Geophysical Research Letters*, 32(10).

Nave, R.; Isaia, R.; Vilardo, G.; Barclay, J. (2010). *Re-assessing volcanic hazard maps for improving volcanic risk communication: application to Stromboli Island, Italy*. *Journal of Maps*, 6(1), 260-269.

Neri, M.; Lanzafame, G.; Acocella, V. (2008). *Dyke emplacement and related hazard in volcanoes with sector collapse: the 2007 Stromboli (Italy) eruption*. *Journal of the Geological Society*, 165(5), 883-886.

Papathoma, M. & Dominey-Howes, D. (2003a). *Tsunami vulnerability assessment and its implications for coastal hazard analysis and disaster management planning, Gulf of Corinth, Greece*. *Natural hazards and Earth System Sciences*, 3, 722-747.

Papathoma, M.; Dominey-Howes, D.; Zong, Y.; Simith, D. (2003b). *Assessing tsunami vulnerability, an example from Herakleio, Crete*. *Natural hazards and Earth System Sciences*, 3, 377-389.

Papathoma-Köhle, M. (2016). *Vulnerability curves vs. vulnerability indicators: application of an indicator-based methodology for debris-flow hazards*. *Natural hazards and Earth System Sciences*, 16, 1771-1790.

Petrone, C. M.; Braschi, E.; Francalanci, L. (2009). *Understanding the collapse-eruption link at Stromboli, Italy: a microanalytical study on the products of the recent Secche di Lazzaro phreatomagmatic activity*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 188(4), 315-332.

Pistolesi, M.; Bertagnini, A.; Di Roberto, A.; Ripepe, M.; Rosi, M. (2020). *Tsunami and tephra deposits record interactions between past eruptive activity and landslides at Stromboli volcano, Italy*. *Geology*, 48(5), 436-440.

Pizzo, B.; Di Salvo, G.; Fazio, F.; Giuffré, M.; Parotto, R. (2019). *Rischio sismico, 'componente strutturale' del territorio. Quali implicazioni?* *Scienze del Territorio*, 7, 137-148.

Pomonis, A. & Spence, R.J.S. (2009). *Risk assessment of residential buildings for an eruption of Furnas Volcano, São Miguel, the Azores*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 92, 111-131.

Putra, P. S.; Aswan, A.; Maryunani, K.A.; Yulianto, E.; Nugroho, S.H.; Setiawan, V. (2020). *Post-Event Field Survey of the 22 December 2018 Anak Krakatau Tsunami*. *Pure and Applied Geophysics*, 1-16.

Qiu, H.; Cui, P.; Regmi, A.D.; Hu, S.; Wang, X.; Zhang, Y.; He, Y. (2017). *Influence of topography and volume on mobility of loess slides within different slip surfaces*. *Catena*, 157, 180-188.

Raspini, F.; Bianchini, S.; Ciampalini, A.; Del Soldato, M.; Solari, L.; Novali, F.; Del Conte, S.; Rucci, A.; Ferretti, A.; Casagli, N. (2018). *Continuous, semi-automatic monitoring of ground deformation using Sentinel-1 satellites*. *Scientific Reports*, 8(1), 1-11.

Riccò, A. (1899). *Riassunto della sismografia del terremoto calabro siculo del 16 novembre, 1894*. *Rend. della R. Accad. dei Lincei*, vol. viii, pp. 3-12, 35-45.

Risica, G.; Speranza, F.; Giordano, G.; De Astis, G.; Lucchi, F. (2019). *Palaeomagnetic dating of the Neostromboli succession*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 371, 229-244.

Rittmann, A. (1931). *Der ausbruch des Stromboli am 11 September 1930*. *Z. vulkanol*, 14, 47-77.

Romagnoli, C.; Casalbore, D.; Chiocci, F.L.; Bosman, A. (2009). *Offshore evidence of large-scale lateral collapses on the eastern flank of Stromboli, Italy, due to structurally-controlled, bilateral flank instability*. *Marine Geology*, 262(1-4), 1-13.

Romagnoli, C.; Kokelaar, P.; Rossi, P.L.; Sodi, A. (1993). *The submarine extension of Sciara del Fuoco feature (Stromboli isl.): morphologic characterization*. Acta Vulcanol, 3, 91-98.

Rosi, A.; Vannocci, P.; Tofani, V.; Gigli, G.; Casagli, N. (2013). *Landslide Characterization using satellite interferometry (PSI), geotechnical investigations and numerical modelling: the case study of Ricasoli village (Italy)*. International Journal of Geosciences, 4, 905-918.

Rosi, M. (1980). *The island of Stromboli*. Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia, 36, 1-24.

Rosi, M.; Bertagnini, A.; Landi, P. (2000). *Onset of the persistent activity at Stromboli volcano (Italy)*. Bulletin of volcanology, 62(4-5), 294-300.

Rosi, M.; Di Traglia, F.; Pistolesi, M.; Ongaro, T.E.; Vitturi, M.D.M.; Bonadonna, C. (2018). *Dynamics of shallow hydrothermal eruptions: new insights from Vulcano's Breccia di Commenda eruption*. Bulletin of Volcanology, 80(12), 83.

Rosi, M.; Levi, S.T.; Pistolesi, M.; Bertagnini, A.; Brunelli, D.; Cannavò, V.; Di Renzoni, A.; Ferranti, F.; Renzulli, A.; Yoon, D. (2019). *Geoarchaeological evidence of middle-age tsunamis at Stromboli and consequences for the tsunami hazard in the Southern Tyrrhenian Sea*. Scientific Reports, 9(1), 1-10.

Rosi, M.; Pistolesi, M.; Bertagnini, A.; Landi, P.; Pompilio, M.; Di Roberto, A. (2013b). *Stromboli volcano, Aeolian Islands (Italy): present eruptive activity and hazards*. Geological Society, London, Memoirs, 37(1), 473-490.

Rossi, G.; Tanteri, L.; Tofani, V.; Vannocci, P.; Moretti, S.; Casagli, N. (2018). *Multitemporal UAV surveys for landslide mapping and characterization*. Landslides, 15(5), 1045-1052.

Salvatici, T.; Di Roberto, A.; Di Traglia, F.; Bisson, M.; Morelli, A.; Fidolini, F.; Bertagnini, A.; Pompilio, M.; Hungr, O.; Casagli, N. (2016). *From Hot rocks to glowing avalanches: numerical modelling of gravity-induced pyroclastic density currents and hazard maps at the Stromboli volcano (Italy)*. Geomorphology, 273, 93-106.

Schaefer, L.N.; Di Traglia, F.; Chaussard, E.; Lu, Z.; Nolesini, T.; Casagli, N. (2019). *Monitoring volcano slope instability with Synthetic Aperture Radar: A review and new data from Pacaya (Guatemala) and Stromboli (Italy) volcanoes*. Earth-science reviews, 192, 236-257.

Singh, A., Kanungo, D.P., Shilpa Pal. (2019). *Physical vulnerability assessment of buildings exposed to landslides in India*. Natural Hazard, 96, 753-790.

Spence R.J.S.; Kelman, I.; Brown, A.; Toyos, G.; Purser, D.; Baxter, P. (2007). *Residential building and occupant vulnerability to pyroclastic density current in explosive eruptions*. Natural Hazards and Earth System Sciences. 7, 219-230.

Spence, R.J.S.; Baxter, P.J.; Zuccaro, G. (2004a). *Building vulnerability and human casualty estimation for a pyroclastic flow: a model and its application to Vesuvius*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 133, 321-343.

Spence, R.J.S.; Zuccaro, G.; Petrazzuoli, S.; Baxter, P.J. (2004b). *Resistance of Buildings to Pyroclastic Flows: Analytical and Experimental Studies and Their Application to Vesuvius*. *Natural Hazards Review*, 4, 48-50.

Speranza, F.; Pompilio, M.; D'Ajello Caracciolo, F.; Sagnotti, L. (2008). *Holocene eruptive history of the Stromboli volcano: constraints from paleomagnetic dating*. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 113(B9).

Stucchi M.; Meletti C.; Montaldo V.; Akinci A.; Faccioli E.; Gasperini P.; Malagnini L.; Valensise G. (2004). *Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale MPS04 [Data set]*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <https://doi.org/10.13127/sh/mps04/ag>

Tibaldi, A. (2001). *Multiple sector collapses at Stromboli volcano, Italy: how they work*. *Bulletin of Volcanology*, 63(2-3), 112-125.

Tibaldi, A.; Corazzato, C.; Apuani, T.; Pasquaré, F.A.; Vezzoli, L. (2008). *Geological-structural framework of Stromboli Volcano, past collapses, and the possible influence on the events of the 2002-2003 crisis*. *GMS*, 182, 5-17.

Tibaldi, A.; Corazzato, C.; Marani, M.; Gamberi, F. (2009). *Subaerial-submarine evidence of structures feeding magma to Stromboli Volcano, Italy, and relations with edifice flank failure and creep*. *Tectonophysics*, 469(1-4), 112-136.

Tinti, S.; Manucci, A.; Pagnoni, G.; Armigliato, A.; Zaniboni, F. (2005). *The 30 December 2002 landslide-induced tsunamis in Stromboli: sequence of the events reconstructed from the eyewitness accounts*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 5, 763-775.

Tinti, S.; Maramai, A.; Armigliato, A.; Graziani, L.; Manucci, A.; Pagnoni, G.; Zaniboni, F. (2005). *Observation of physical effects from tsunamis of December 30, 2002 at Stromboli volcano, southern Italy*. *Bulletin of Volcanology*, 68, 450-461.

Tinti, S.; Pagnoni, G.; Zaniboni, F. (2006). *The landslides and tsunamis of the 30th of December 2002 in Stromboli analysed through numerical simulations*. *Bulletin of Volcanology*, 68(5), 462-479.

Tommasi, P.; Baldi, P.; Chiocci, F.L.; Coltelli, M.; Marsella, M.; Pompilio, M.; Romagnoli, C. (2005). *The landslide sequence induced by the 2002 eruption at Stromboli volcano*. *Landslides*, Springer: Berlin, Heidelberg, 251-258.

Turchi, A.; Di Traglia, F.; Luti, T.; Olori, D.; Zetti, I.; Fanti, R. (2020). *Environmental aftermath of the 2019 Stromboli eruption*. *Remote Sensing*, 12 (6), 994, doi: 10.3390/rs12060994.

Uzielli, M.; Nadim, F.; Lacasse, S.; Kaynia, A.M. (2008). A conceptual framework for quantitative estimation of physical vulnerability to landslides. *Engineering Geology*, 102, 251-256.

Valade, S.; Lacanna, G.; Coppola, D.; Laiolo, M.; Pistolesi, M.; Delle Donne, D.; Genco, R.; Marchetti, E.; Ulivieri, R.; Allocca, C.; Cigolini, C.; Nishimura, T.; Poggi, P.; Ripepe, M. (2016). *Tracking dynamics of magma migration in open-conduit systems*. *Bulletin of Volcanology*, 78(11), 78.

van Westen, C.; Castellanos, E.; Kuriakose, S.L. (2008). *Spatial data for landslide susceptibility, hazards, and vulnerability assessment. An overview*. *Engineering geology*, 102, 112-131.

Ventura, G. (2013). *Kinematics of the Aeolian volcanism (Southern Tyrrhenian Sea) from geophysical and geological data*. Geological Society, London, *Memoirs*, 37(1), 3-11.

Verrucci, L.; Tommasi, P.; Boldini, D.; Graziani, A.; Rotonda, T. (2019). *Modelling the instability phenomena on the NW flank of Stromboli Volcano (Italy) due to lateral dyke intrusion*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 371, 245-262.

Vezzoli, L. & Corazzato, C. (2016). *Geological constraints of a structural model of sector collapse at Stromboli volcano, Italy*. *Tectonics*, 35(9), 2070-2081.

Vezzoli, L.; Renzulli, A.; Menna, M. (2014). *Growth after collapse: the volcanic and magmatic history of the Neostromboli lava cone (island of Stromboli, Italy)*. *Bulletin of Volcanology*, 76(6), 821.

Vicente, R.; Parodi, S.; Lagomarsino, S.; Varum, H.; Mendes Silva, J.A.R. (2011). *Seismic vulnerability and risk assessment: case study of the historic city centre of Coimbra, Portugal*. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 9, 1067-1096.

Walter, T. R.; Wang, R.; Acocella, V.; Neri, M.; Grosser, H.; Zschau, J. (2009). *Simultaneous magma and gas eruptions at three volcanoes in southern Italy: An earthquake trigger?*. *Geology*, 37(3), 251-254.

Williams, R.; Rowley, P.; Garthwaite, M.C. (2019). *Reconstructing the Anak Krakatau flank collapse that caused the December 2018 Indonesian tsunami*. *Geology*, 47(10), 973-976.

Wilson, G.; Wilson, T.M.; Deligne, N.I.; Cole, J.W. (2014). *Volcanic hazard impacts to critical infrastructure: a review*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 286, 148-182.

Wilson, G.; Wilson, T.M.; Deligne, N.I.; Blake, D.M.; Cole, J.W. (2017). *Framework developing volcanic fragility and vulnerability functions for critical infrastructure*. *Journal of Applied Volcanology*, 6, 14.

Ye, L.; Kanamori, H.; Rivera, L.; Lay, T.; Zhou, Y.; Sianipar, D.; Satake, K. (2020). *The 22 December 2018 tsunami from flank collapse of Anak Krakatau volcano during eruption*. Science advances, 6(3), eaaz1377.

Zhang, Y.; Meng, X.M.; Dijkstra, T.A.; Jordan, C.J.; Chen, G.; Zeng, R.Q.; Novellino, A. (2020). *Forecasting the magnitude of potential landslides based on InSAR techniques*. Remote Sensing of Environment, 241, 111738.

12.2 Monographies

Alexander, D.E. (1993). *Natural disasters*. London: Kluwer Academic Publishers, 1-632.

Alleruzzo Di Maggio, M.T. (1975). *La casa rurale nelle Isole Eolie*. In: CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche (1975). *La casa rurale nella Sicilia Orientale*. Ricerche sulle dimore in Italia, Vol. 30, Firenze: Leo S. Olschki Editore, 111-136.

Battaglini, E. (2016). *Resilienza come stato stabile o processo di territorializzazione? Uno studio di caso in Serbia*. In: Mela A., Mugnano S., Olori D. (eds.) (2016). *Disastri socio-naturali, resilienza e vulnerabilità: la prospettiva territorialista nel dibattito italiano attuale*. Sociologia urbana e rurale, 111, Milano: Franco Angeli, 1-192.

Dynes R.R. (2016). *Social capital: Dealing with Community Emergencies*. Homeland security affairs, 12, 1-26.

Frumento S. (2014). *Il rischio idrogeologico in Italia. Guida pratica. Cause del dissesto. Strumenti e tipologie di intervento*, Assago: Wolters Kluwer Italia, 1-142.

Heinimann, H.R. (1999). *Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren. Fallbeispiele und daten*. Umwelt –Materialien 107/II, Bern, 1-131.

Magnaghi A. (2001). *Una metodologia analitica per la progettazione identitaria del territorio*. In Magnaghi, A. (2001). *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*. Firenze: Alinea Editrice, 1-40.

Magnaghi, A. (2010). *Il progetto locale*. Torino: Bollati Boringhieri, 1-313.

Magnaghi, A. (2012). *Proposte per la ridefinizione delle invarianti strutturali regionali*. In: Poli, D. (ed.) (2012). *Regole e progetti per il paesaggio. Verso il nuovo piano paesaggistico della Toscana*. Firenze: Firenze University Press, 15-42.

Mela A., Mugnano S., Olori D. (eds.) (2016). *Disastri socio-naturali, resilienza e vulnerabilità: la prospettiva territorialista nel dibattito italiano attuale*. Sociologia urbana e rurale, 111, Milano: Franco Angeli, 1-192.

Papathoma, M. (2003). *Assessing tsunami vulnerability using GIS with special reference to Greece*. PhD thesis, University of Coventry.

Poli, D. (2015). *Il patrimonio territoriale fra capitale e risorsa nei processi di patrimonializzazione proattiva*. In Meloni, B. (ed.). *Aree interne e progetti d'area*, Torino: Rosenberg e Sellier, 123-140.

Saragosa, C. (2000). *L'Ecosistema Territoriale e la sua base ambientale*. In: Magnaghi, A. (2001). *Rappresentare i luoghi. Metodi e tecniche*. Firenze: Alinea Editrice, 41-131.

Tofani, V. (2006). *Ricerca e sperimentazione di metodologie per la valutazione del rischio da frana a scala di bacino*. PhD thesis in Earth Sciences (XIX ciclo), University of Florence, 1-183.

Wisner, B.; Blaikie, P.; Blaikie P.M.; Cannon, T.; Davis, I. (1994). *At risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge, 1-496.

12.3 Handbooks

AE – Agenzia Entrate, Osservatorio del Mercato Immobiliare (2018). *Manuale della Banca Dati Quotazioni dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare. Istruzioni tecniche per la formazione della Banca Dati Quotazioni OM*. Versione 2.0, 1-98.

ANPA – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2002). *Il danno ambientale ex art. 18 L. 349/86. Aspetti teorici e operativi della valutazione economica del risarcimento dei danni*. Manuali e linee guida, 12, 1-180.

Dolce, M.; Papa, F.; Pizza, A.G. (2014) (eds.). *Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)*. PCM – DPCM, 1-121.

DPC – Dipartimento per la Protezione Civile, Commissione tecnica per la microzonazione sismica (2014). *Manuale per l'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) dell'insediamento urban*, Versione 1.0, Betmultimedia, 1-278.

FEMA – Federal Emergency Management Agency (2020). *Hazus Earthquake Model. Technical manual.*, HAZUS 4.2 SP, Washington DC., 1-436.

12.4 Technical reports

AE – Agenzia Entrate, Direzione Centrale Servizi Catastali, Cartografici e di Pubblicità Immobiliare (2018). *Il Sistema Catastale*. Versione – Dicembre 2018, 1-30.

ANAC – Autorità Nazionale Anticorruzione, Osservatorio dei lavori pubblici (2003). *La determinazione dei Costi Standardizzati per la categoria di opere strade e autostrade. Metodo, strumenti e sperimentazione sui casi studio*, 1-10.

Canuti, P. & Casagli, N. (1994). *Considerazioni sulla valutazione del rischio da frana*. Atti del convegno “Fenomeni franosi e centri abitati”, Regione Emilia Romagna e CNR – Gruppo Nazionale per la Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche, Bologna, 27 maggio 1994, 1-67.

Corsanego A. & Petrini, V. (1990). *Seismic vulnerability of buildings*. In Proceedings of the SEISMED 3, Trieste.

Cruden, D.M. & Varnes, D.J. (1996). *Landslide type and processes*. In: Turner, A.K. & Schuster R.L. (eds.) (1996) *Landslides. Investigation and mitigation*. Special Report 247, Transportation Research Board – US National research Council, Washington D.C., 36-75.

Dolce, M. & Martinelli, A. (eds.) (2005). *Inventario e vulnerabilità degli edifici pubblici e strategici dell'Italia centro-meridionale*, Vol. II - Analisi di vulnerabilità e rischio sismico, INGV/GNDT Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia / Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, 1-187.

DRM – Délégation aux Risques Majeurs (1990). *Les études préliminaires à la cartographie réglementaire des risques naturels majeurs*. Secrétariat d'État auprès du Premier ministre chargé de l'Environnement et de la Prévention des Risques technologiques et naturels majeurs. La Documentation Française, 143.

DST – UNIFI (2009). Studio dell'evoluzione del quadro deformativo dell'area circostante l'abitato di Ricasoli (AR). Rapporto 1.0, Firenze, 1-17.

DST – UNIFI (2018). *Studio e monitoraggio dei dissesti nell'abitato di Ricasoli nel comune di Montevarchi (AR)*. Rapporto finale, Firenze, 1-74.

EU – European Commission (2010). *Risk assessment and mapping guidelines for disaster management*. Commission Staff Working Paper, Brussels, 1-43.

Geist, E.L. & Uri, S. (2012). *NRC/USGS workshop report: Landslide tsunami probability*. USGS administrative report to the US Nuclear Regulatory Commission.

IOC UNESCO – Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO (2011). *Reducing and managing the risk of tsunamis*. ICG/NEAMTWS Working Group 4 – Public Awareness, Preparedness and Mitigation, IOC Manuals and guides, 57, 9-15.

Leone, F.; Asté, J.P.; Leroi, E. (1996). *Vulnerability assessment of elements exposed to massmovement: working toward a better risk perception*. In: Senneset, K. (ed.). (1996). *Landslides = Glissements de terrain*. Proceedings of the Seventh International Symposium on Landslides, Trondheim – Rotterdam, 17-21 June 1996.

Magi, M. (2007). *Geological analysis of landslides involving Ricasoli village*, Unpublished Report.

Magnaghi, A. (2011). *Draft of the Territorialists' Society Manifesto*, SDT – Società dei Territorialisti/e ONLS, 1-8.

MEF – Ministero dell'Economia e delle Finanze, Dipartimento del Tesoro, Direzione VIII – Ufficio IV (2018). *Modello di stima del valore del patrimonio immobiliare pubblico*, Rapporto tematico, Studi & Analisi, 1-46.

Stucchi, M.; Meletti, C.; Montaldo, V. (eds.) (2007). *Deliverable D1. Valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04*, INGV – Istituto Nazionale di geofisica e Vulcanologia, Milano, 25 marzo 2007, 1-26.

UNISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2009). *UNISDR Terminology on Disaster Risk Reduction (2009)*. ISDR, 1-13.

Varnes, D.J. & IAEG Commission on Landslides (1978). *Landslides hazard zonation. A review of principles and practice*. UNESCO, Paris.

Varnes, D.J. (1978). *Slope movement types and processes*. In: Schuster R.L, Krizek R.J. (eds.) (1996). *Landslides, analysis and control*, Special Report 176, Transportation research board, National Academy of Sciences, Washington DC., 11-33.

Whitman R.V; Reed J.W; Hong S.T. (1974). *Earthquake damage probability matrices*. In: Proceedings of the 5th world conference on earthquake engineering, Rome, 2531.

Working Party on World Landslide Inventory (1990). *A suggested method for reporting a landslide*, Bulletin IAEG, No. 41, 5-12.

12.5 Legislation

D.Lgs 30 aprile 1992, n. 285 in materia di “Nuovo codice della strada”

D.M. 17 gennaio 2018 in materia di “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni”.

Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana 31 dicembre 2009, parte I.

L. 23 settembre 1964, n. 756 in materia di “Norme in materia di contratti agrari”.

L. 3 maggio 1982, n. 203 in materia di “Norme sui contratti agrari”.

L.Cost. 18 ottobre 2001, n.3, in materia di “Modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione”.

L.R. 10 novembre 2014, n. 65 in materia di “Norme per il governo del territorio”.

L.R. 3 gennaio 2005, n. 1 in materia di “Norme per il governo del territorio”.

Opcm 20 marzo 2003, n. 3274 in materia di “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.

Opcm 28 aprile 2006, n. 3519 in materia di “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento delle medesime zone”.

Regione Toscana (2014). *PIT – Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico. Disciplina del Piano*, 1-31.

12.6 Web-sites

<<http://esse1.mi.ingv.it/>>

<<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/analisi-condizione-limite-emergenza>>

<<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-sismico/attivita/classificazione-sismica>>

<<http://www.societadeiterritorialisti.it/>>

<<https://climate-adapt.eea.europa.eu/>>

<<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000214734>>

<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/264715/AR_2019.pdf/c788d8c0-be13-ebf8-67c0-bc8116ec797d>

<<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/quotazioni-immobiliari-enti-e-pa>>

<<https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/web/guest/schede/fabbricatiterreni/omi/banche-dati/valori-agricoli-medi-enti-e-pa>>

<https://www.domusweb.it/it/portfolio/2017/05/09/alterazioni_video_incompiuto_siciliano.htm
l>

<<https://www.fema.gov/flood-maps/tools-resources/flood-map-products/hazus/user-technical-manuals>>

<https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-10/fema_hazus_earthquake_technical_manual_4-2.pdf>

<<https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>>

<<https://www.undrr.org/>>