

La Spezia, 24 gennaio 2019

Criticità urbane nel comune della Spezia
Risultati del progetto «Sentinelle del Territorio»

**Relatore: *Paola Salvati*, Francesca Ardizzone, Stefania Camici,
Stefano Gariano, Ivan Marchesini, Mauro Rossi**

Ente CNR - IRPI



Il progetto in 4 punti

- REALIZZAZIONE DI **MODELLI DI SUSCETTIBILITÀ** PER DIFFERENTI TIPOLOGIE DI **FRANE: SCORRIMENTO – CADUTA MASSI E COLATE DETRITICHE**
- PROGETTAZIONE DI **STRUMENTI** PER LA **RACCOLTA** E LA **GESTIONE DI DATI TERRITORIALI**
- CENSIMENTO DEI **LOCALI SEMINTERRATI** UBICATI IN AREA A **PERICOLOSITÀ IDRAULICA MEDIA** ED **ELEVATA** (DGR Liguria 1498)
- VERIFICA DEGLI **EDIFICI** RICADENTI IN AREE A SUSCETTIBILITÀ DA FRANA **MEDIA** ED **ELEVATA**

Fasi di lavoro

**MAPPATURA DELLA SUSCETTIBILITÀ
E PERICOLOSITÀ GEO-IDROLOGICA**

FASCE DI PERICOLOSITÀ PAI -
SCENARIO ISTITUZIONALE

PERICOLOSITÀ IDRAULICA BASATA SU
MODELLO STATISTICO

SUSCETTIBILITÀ DA FRANA:
SCORRIMENTI
CADUTA MASSI
COLATE

**CARATTERIZZAZIONE DEGLI
ELEMENTI ESPOSTI**

CARATTERISTICHE

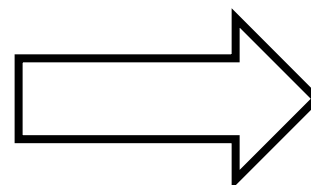
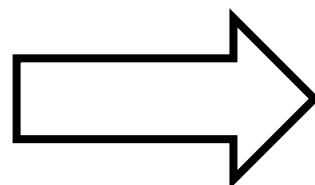
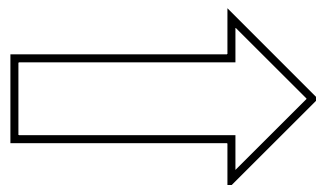
TIPOLOGIA

NUMERO



*conoscere e rilevare particolari
caratteristiche dell'edificato da
usare come indici di vulnerabilità
in caso di allerte per criticità
idraulica e geo-idrologica.*

**POSSIBILE STIMA
DELLA VULNERABILITÀ**



Pericolosità - PAI



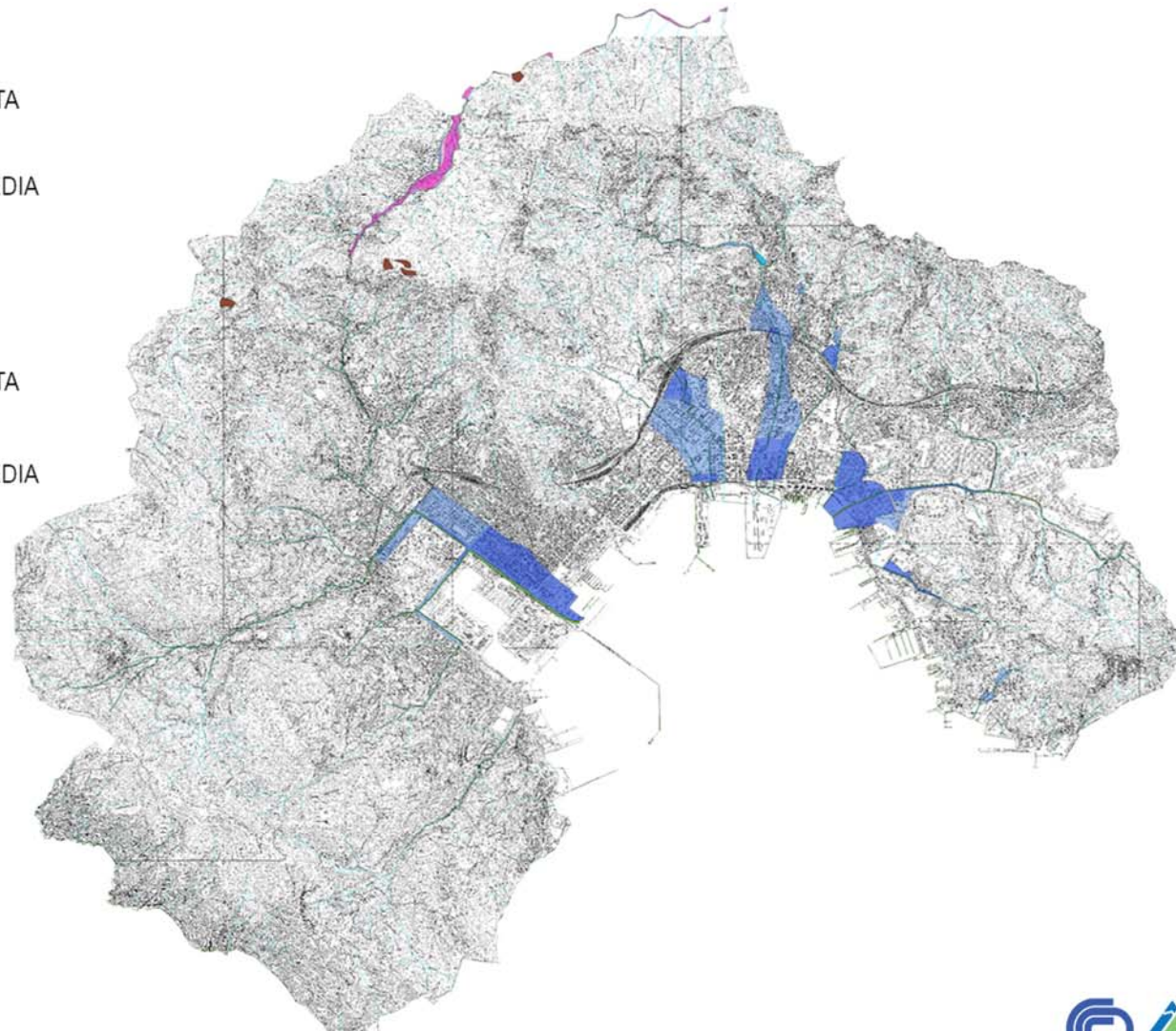
Pericolosità - PAI

AdB REGIONE LIGURIA

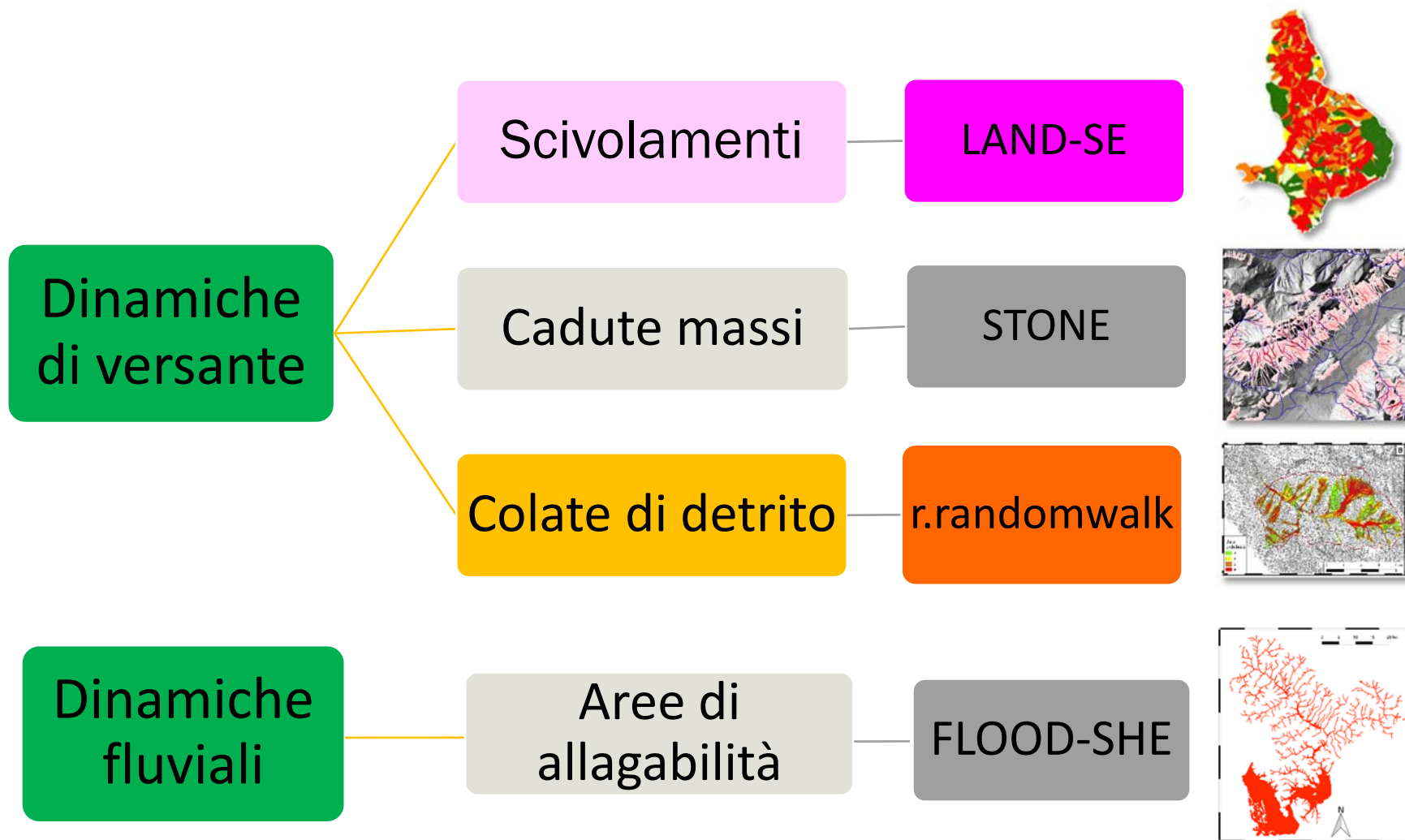
-  FASCIA A
PERICOLOSITÀ ALTA
-  FASCIA B
PERICOLOSITÀ MEDIA

AdB INTERREGIONALE
DEL FIUME MAGRA

-  FASCIA A
PERICOLOSITÀ ALTA
-  FASCIA B
PERICOLOSITÀ MEDIA

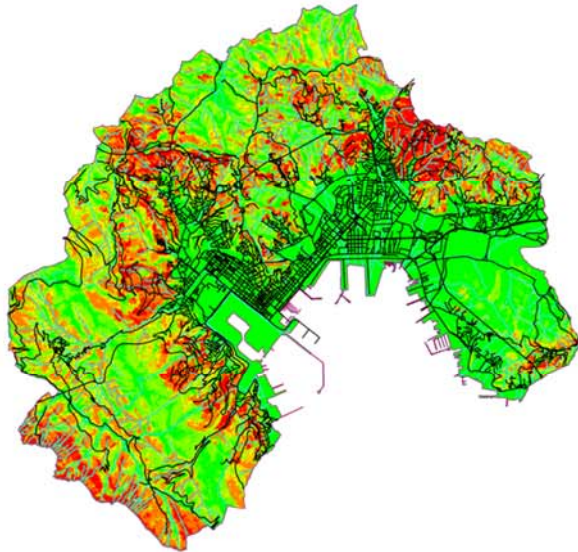


I modelli

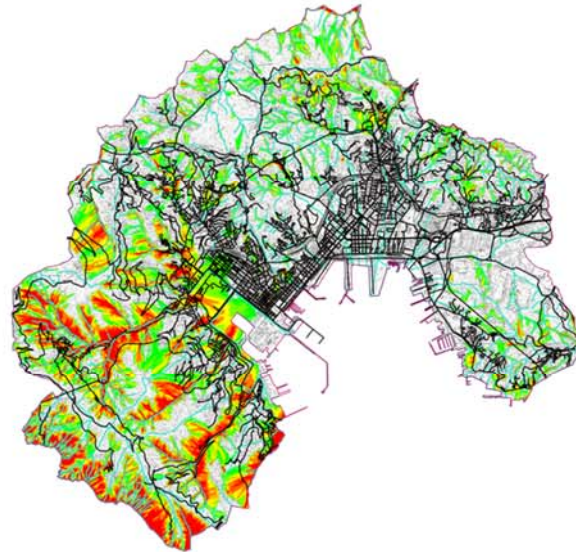


Suscettibilità per differenti tipologie frane

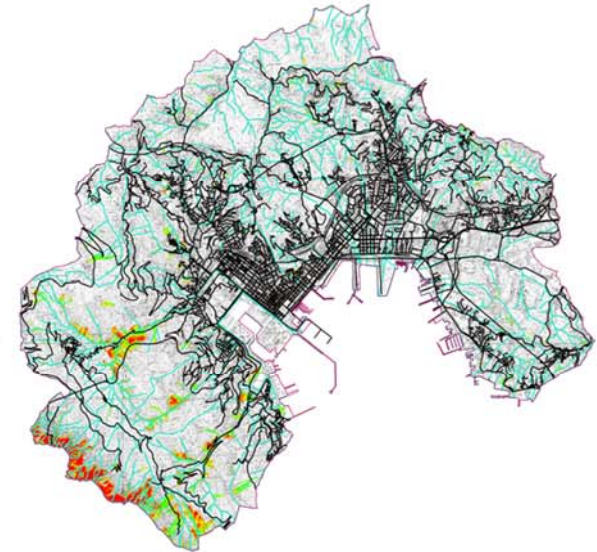
SCORRIMENTI



COLATE



CADUTE MASSI

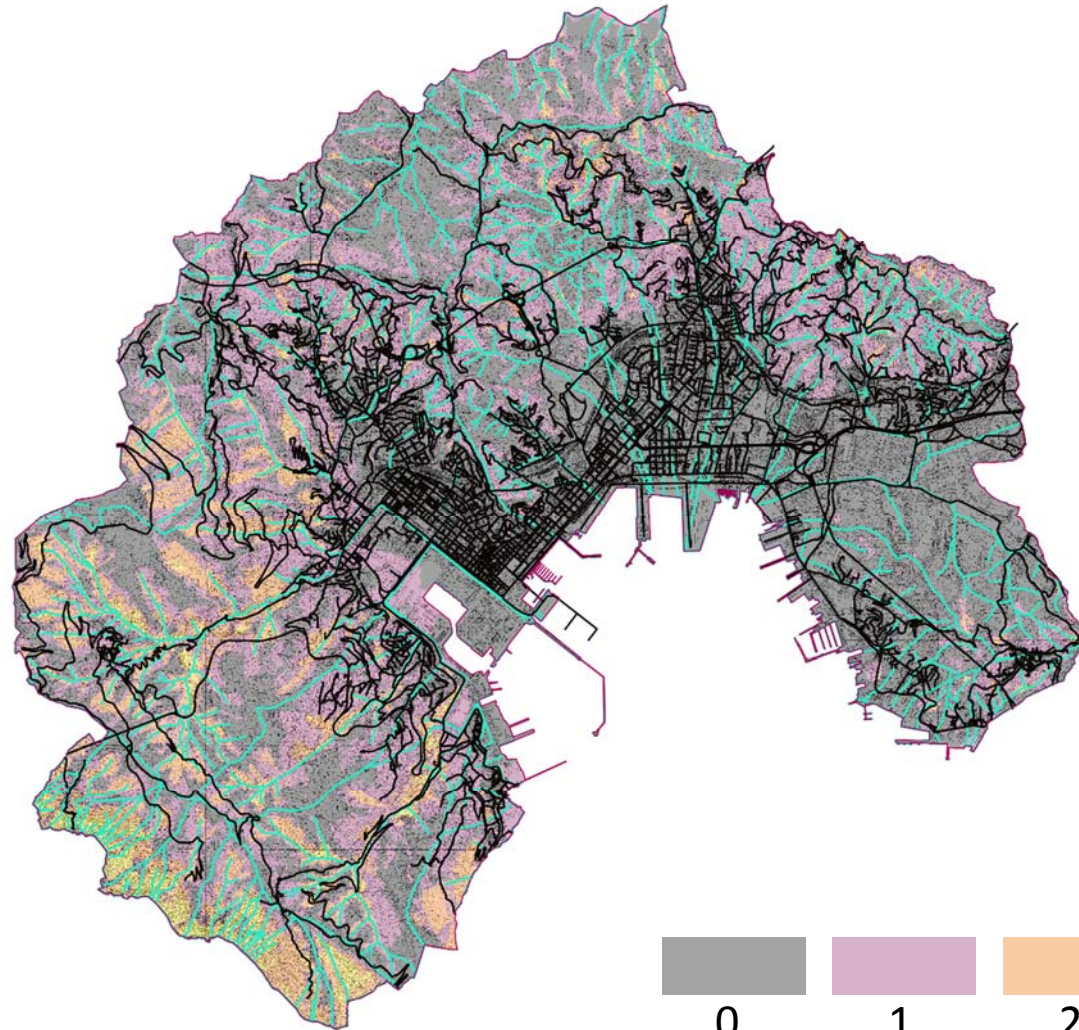


MB B M A MA

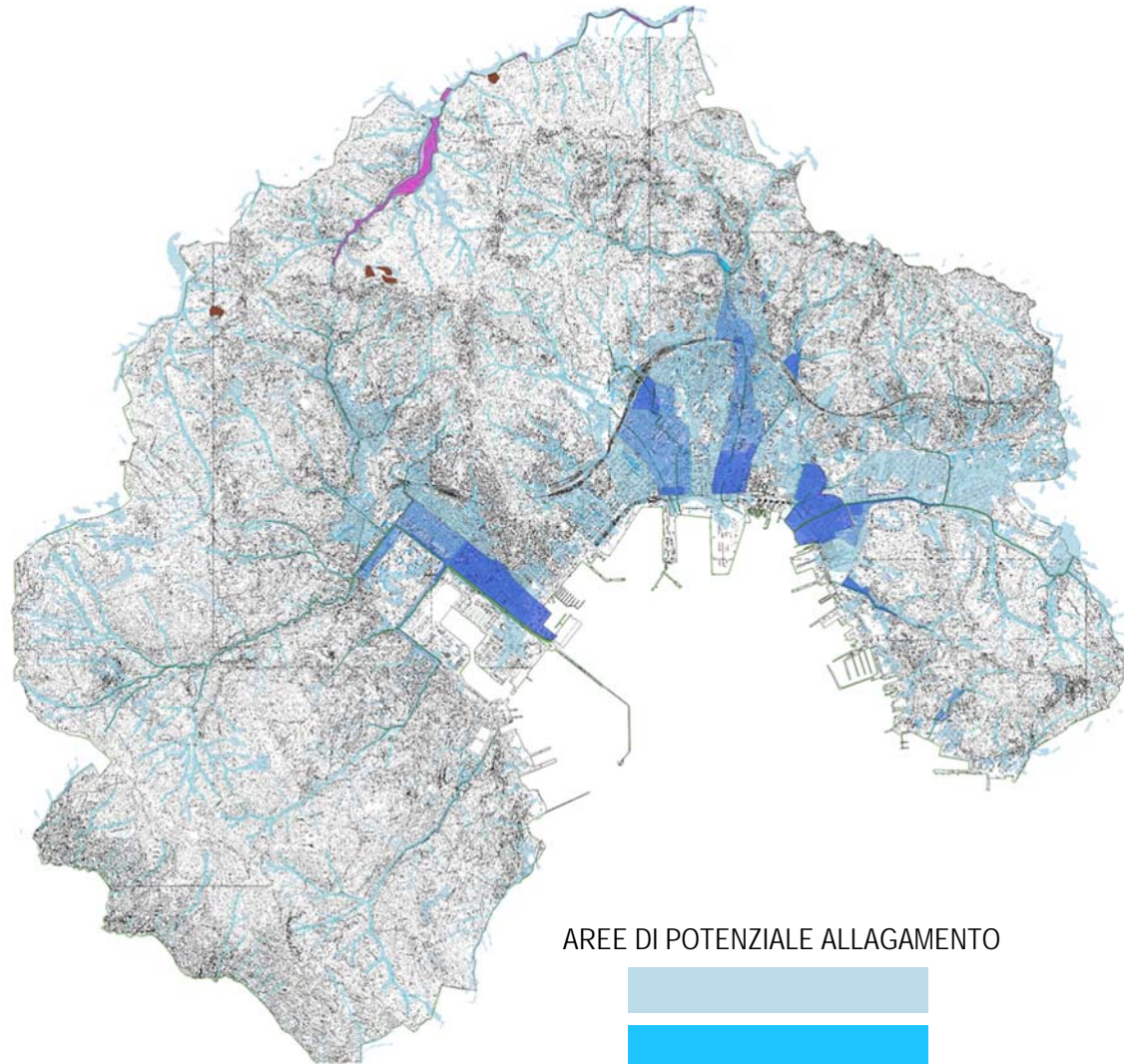


Suscettibilità composita

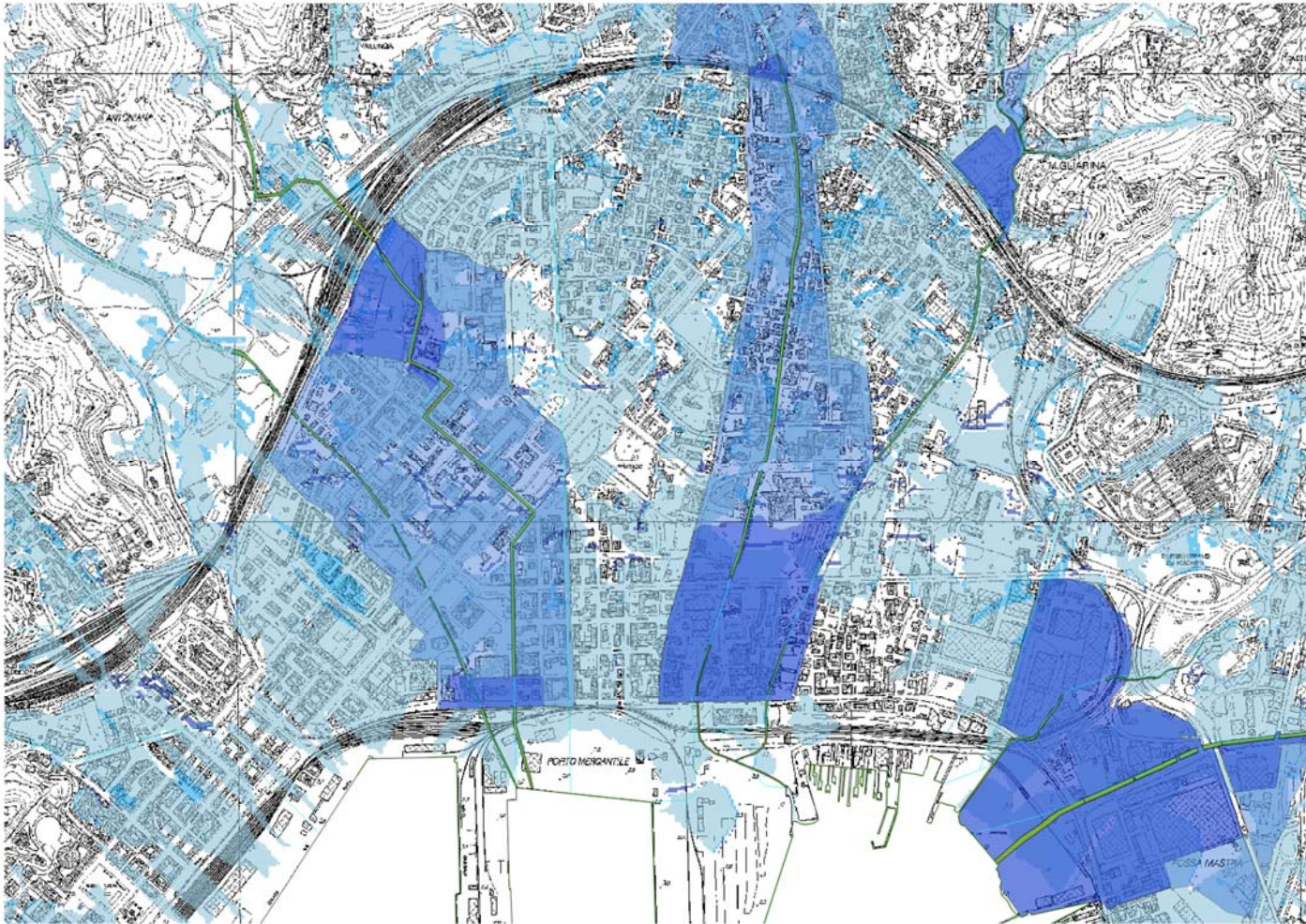
SUSCETTIBILITÀ COMPOSITA



Pericolosità – modello statistico vs PAI



Pericolosità – modello statistico vs PAI





Categorie di dato

EDIFICATO

- POLIGONI DEGLI EDIFICI IN FORMATO VETTORIALE
- CATASTALE

DESTINAZIONE
DI USO

POPOLAZIONE

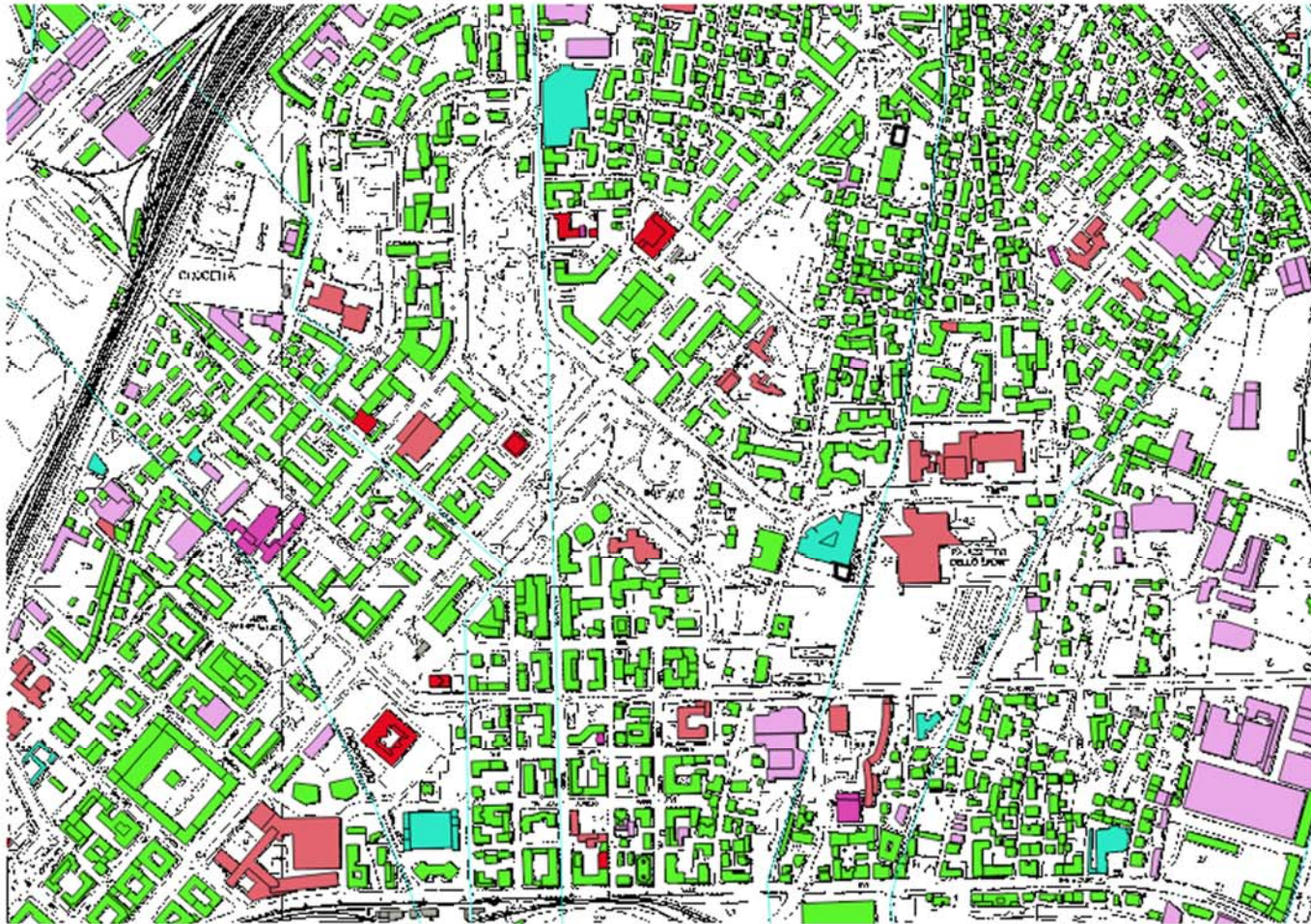
- NUMERO DI RESIDENTI PER CIVICO IN FORMATO VETTORIALE
- SEZIONI DI CENSIMENTO ISTAT 2011

NUMERO E
POSIZIONE

STRADE

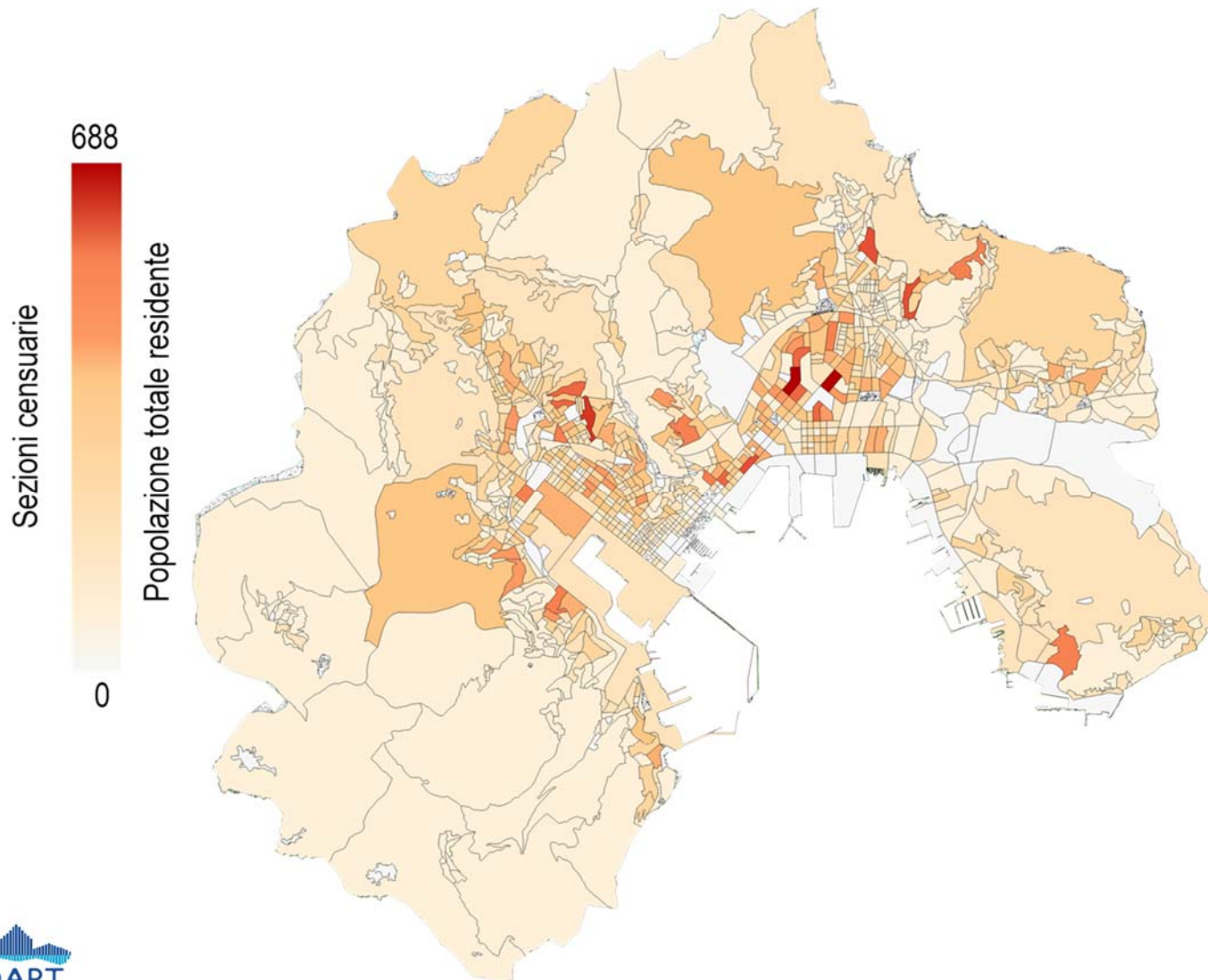
- RETE STRADALE E VIE DEL COMUNE IN FORMATO VETTORIALE

Edificato - destinazione d'uso

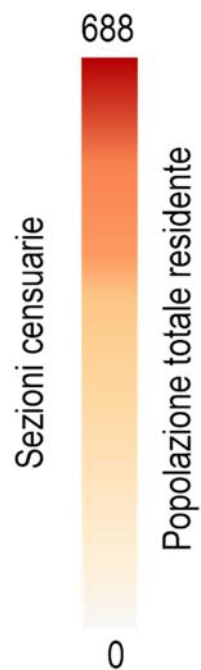


-  Uso non definito
-  Luogo di culto
-  Edifici scolastici – ricreativo-
pubblica utilità
-  Residenziale - Abitativa
-  Stabilimento industriale
-  Commerciale
- Vie cittadine
-  Sottostrada

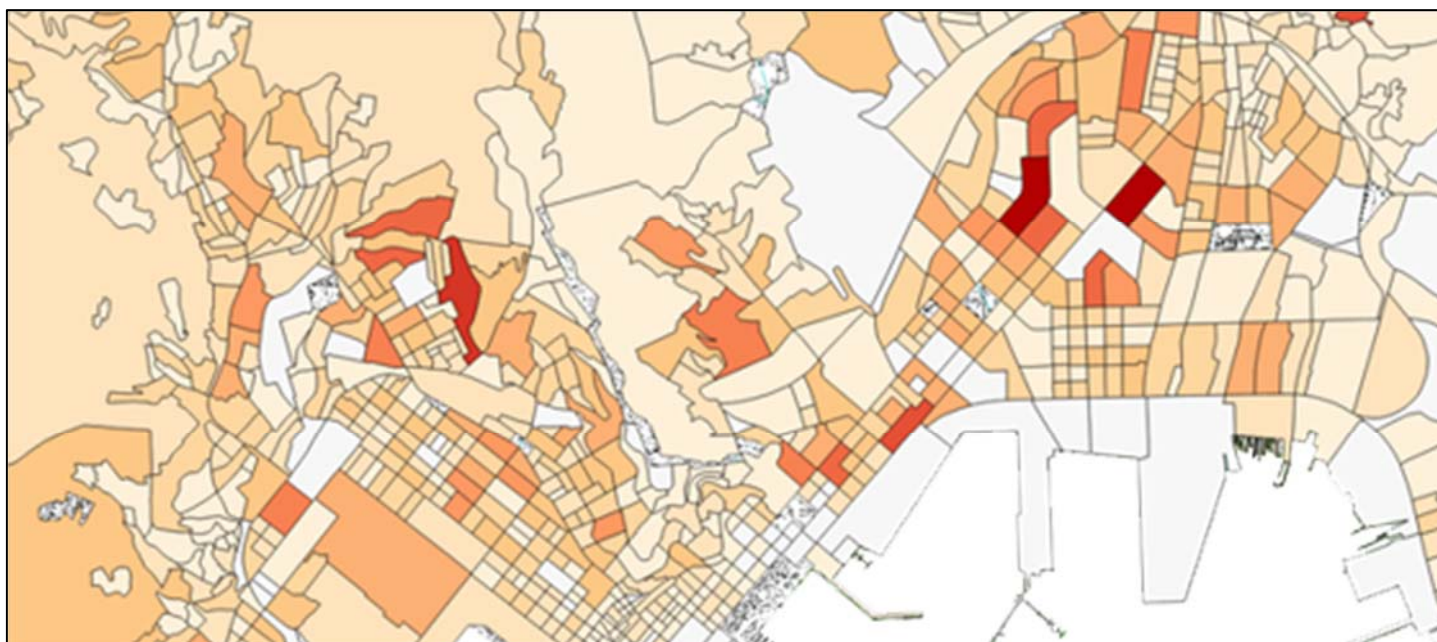
Popolazione – sezioni censuarie ISTAT 2011



Popolazione – sezioni censuarie ISTAT 2011

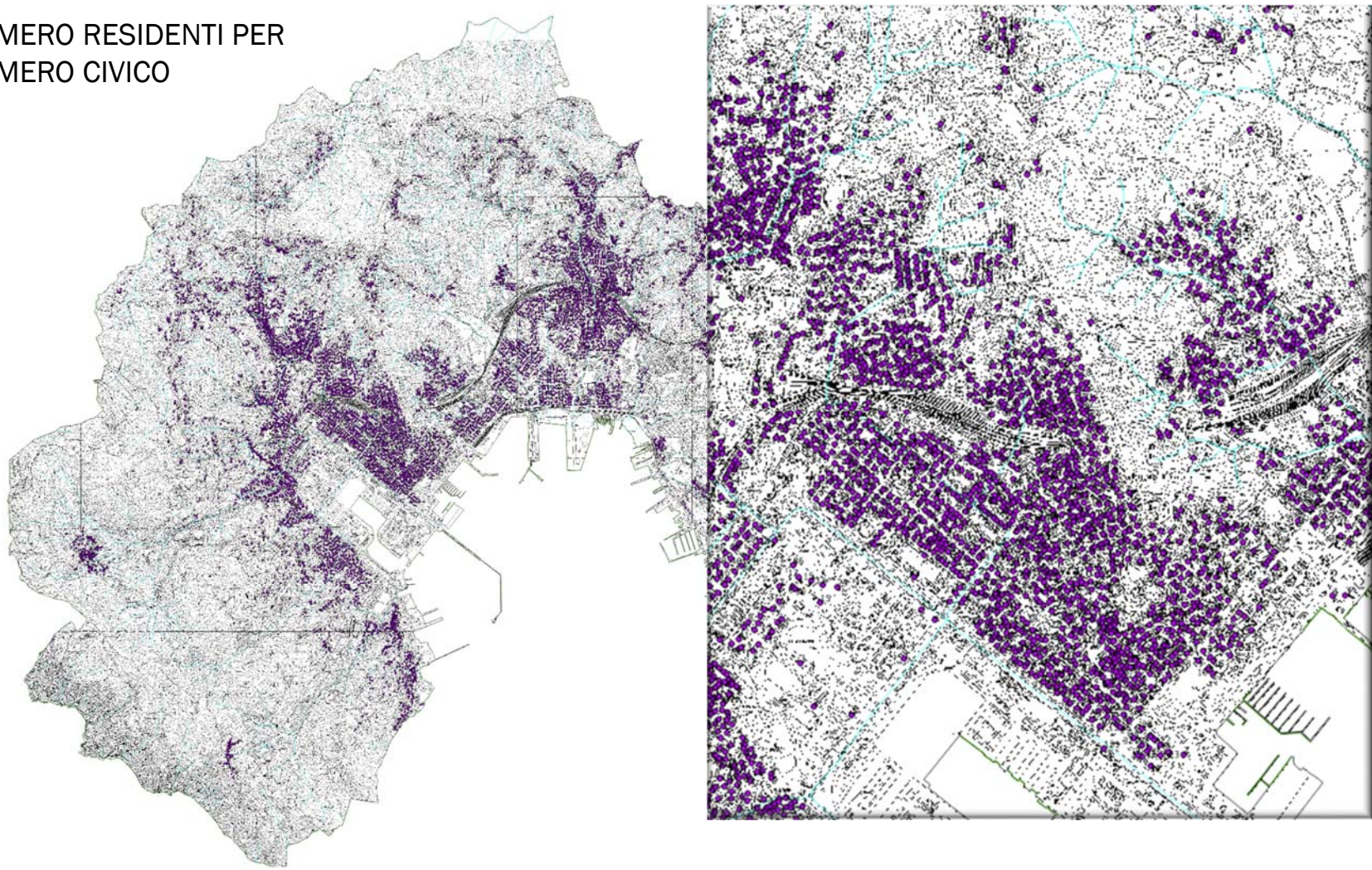


SEZIONI CENSUARIE ISTAT 2011

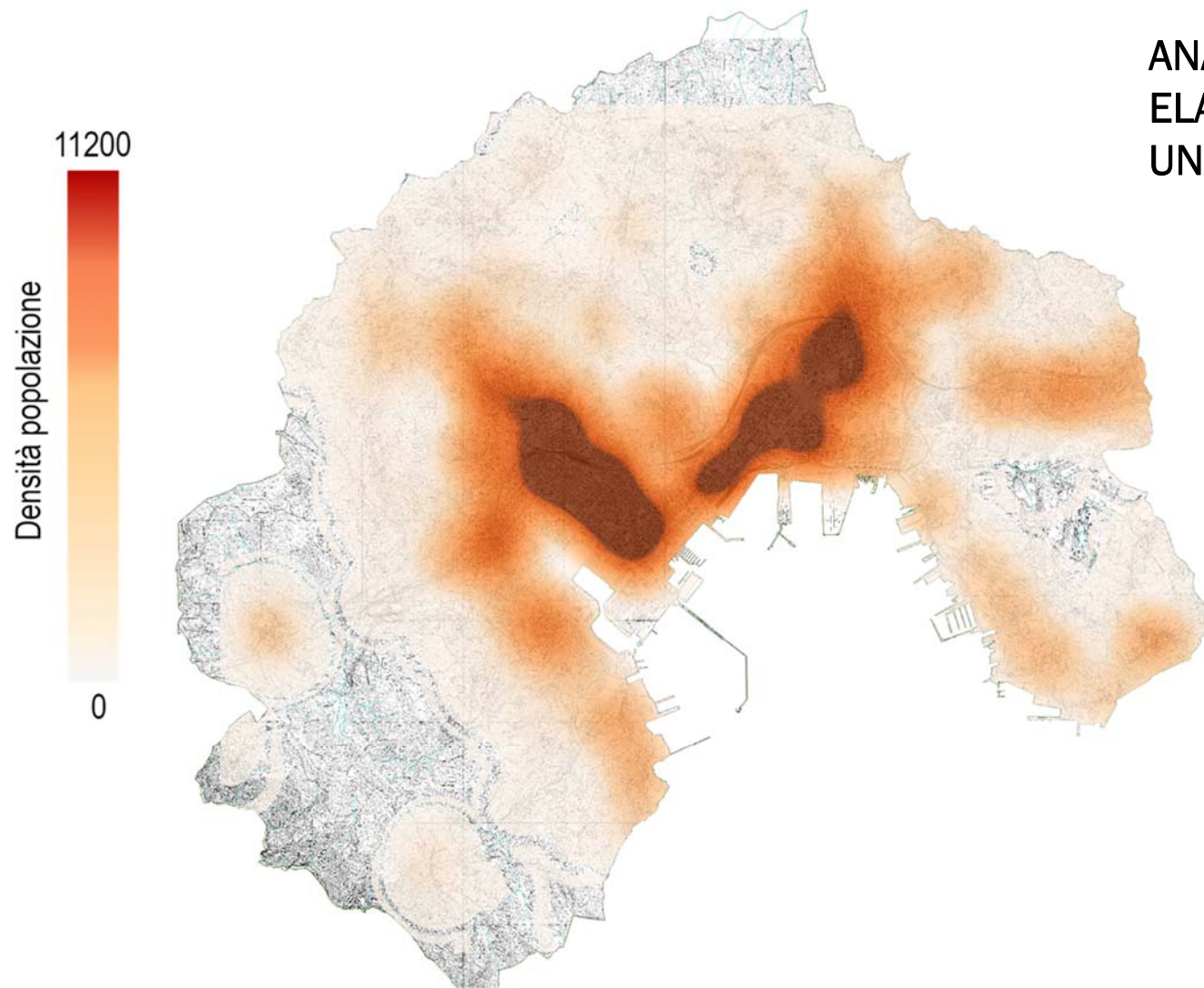


Popolazione – residenti per numero civico

- NUMERO RESIDENTI PER NUMERO CIVICO



Popolazione – densità per km²



ANALISI DI DENSITÀ
ELABORATA UTILIZZANDO
UNA APPOSITA FUNZIONE

RAGGIO DI RICERCA
500 METRI



Strumenti

STRUMENTI

**SCHEDA DI CENSIMENTO E DI
RACCOLTA DATI:**

- VERSIONE **TELEMATICA** PER
SMARTPHONE
- FORMATO **CARTACEO**

WEBGIS PER LA
VISUALIZZAZIONE DEI DATI E
PER LA **NAVIGAZIONE** DURANTE
IL CENSIMENTO

Edifici per categorie d'uso

Tipologia abitativa		AdB Regione Liguria	AdB del Fiume Magra
N. edifici		1216	40
N. poligoni	RESIDENZIALE	1001	37
	COMMERCIALE	15	
	INDUSTRIALE	94	
	SERVIZIO TRASPORTO STRADALE	2	3
	SERVIZIO PUBBLICO	65	
	RICREATIVO	10	
	LUOGO DI CULTO	29	

La concettualizzazione della scheda



UNO SFORZO CONCETTUALE PER **SEMPLIFICARE** LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA OFFRENDO IN UN **UNICO STRUMENTO** LA POSSIBILITÀ DI MEMORIZZARE SU UN UNICO SUPPORTO **POSIZIONE, IMMAGINI E INFORMAZIONI**



SONO STATE FORMULATE **DOMANE A RISPOSTA SINGOLA O MULTIPLA** DA **SPUNTARE**

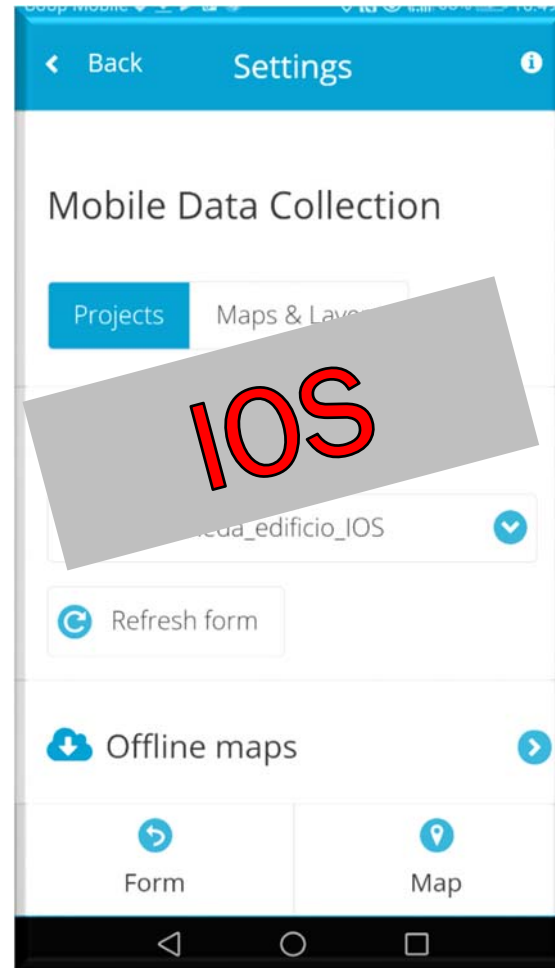


CHE OFFRISSERO TUTTE LE POSSIBILI **CARATTERISTICHE DA RILEVARE** SIA PER GLI **EDIFICI** CHE PER IL **TERRITORIO**.

La scheda 2.0



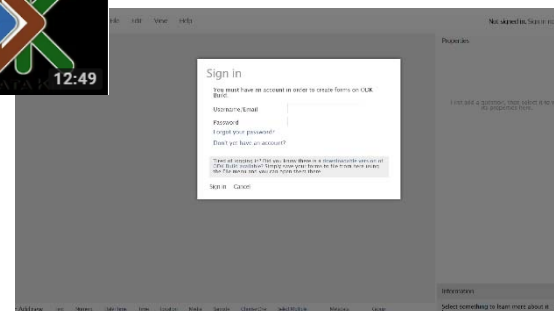
GeoODK Collect
GeoODK Produttività



Progettazione del Form

<https://build.opendatakit.org/>

<https://www.youtube.com/watch?v=LPdG3rKDzpo>



ODK (Open Data kit) tutorial
City & Regional Planning Department
2.903 visualizzazioni



<https://mdc.giscloud.com/>

Form per Android

Coop Mobile 94% 21:01

GeoODK Collec...

fessure su edificio

tipo fessure edificio

- lesioni orizzontali
- lesioni verticali
- lesioni diagonali
- lesioni ad arco
- spanciamenti
- fessure a croce
- aperte
- da larga a stretta
- dimensioni uniformi

Coop Mobile 95% 21:03

GeoODK Collec...

fessure pertenze

tipo fessure pertenze

se presenti specificarne la tipologia

- longitudinali
- trasversali
- arcuate
- gradonate
- aperte

Coop Mobile 95% 21:03

GeoODK Collec...

fessure pert

quantità fessure pertenze

- una
- da 2 a 5
- da 6 a 10
- maggiore di 10

Impostazioni Generali

Form per IOS

Coop Mobile 98% 11:18

tipologia costruttiva

<input type="checkbox"/>	cemento armato
<input type="checkbox"/>	muratura portante
<input type="checkbox"/>	legno
<input type="checkbox"/>	prefabbricato
<input type="checkbox"/>	mista
<input type="checkbox"/>	altro

interrati

censimento locali interrati

<input type="checkbox"/>	nessun piano interrato
<input type="checkbox"/>	uso abitativo
<input type="checkbox"/>	uso commerciale
<input type="checkbox"/>	uso magazzino

Coop Mobile 98% 11:18

finestre piano terra

indicare se presenti finestre dei locali seminterrati o interrati o bocche di lupo che si aprono al piano campagna o leggermente rialzate

<input type="checkbox"/>	finestre al pianterreno
<input type="checkbox"/>	finestre locali interrati a piano campagna
<input type="checkbox"/>	finestre bocche di lupo o di aereazione interrati
<input type="checkbox"/>	altre_prese_aereazione
<input type="checkbox"/>	griglie di ventilazione
<input type="checkbox"/>	altro
<input type="checkbox"/>	nessuna finestra o apertura

rialzati

<input type="checkbox"/>	nessuno
--------------------------	---------

Coop Mobile 98% 11:18

accesso edificio pedonale

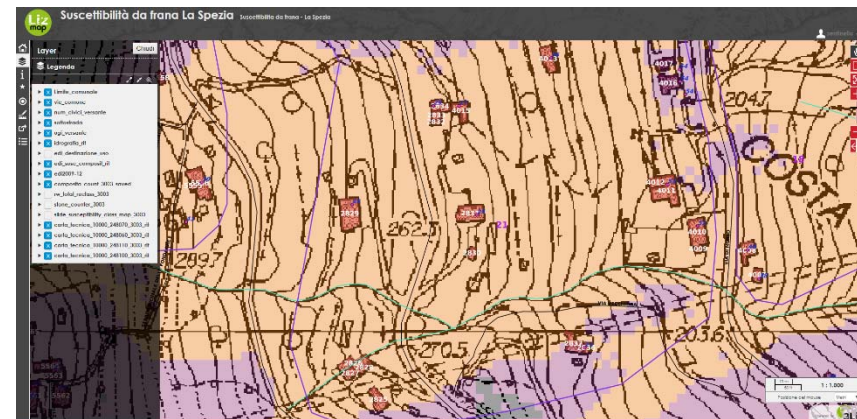
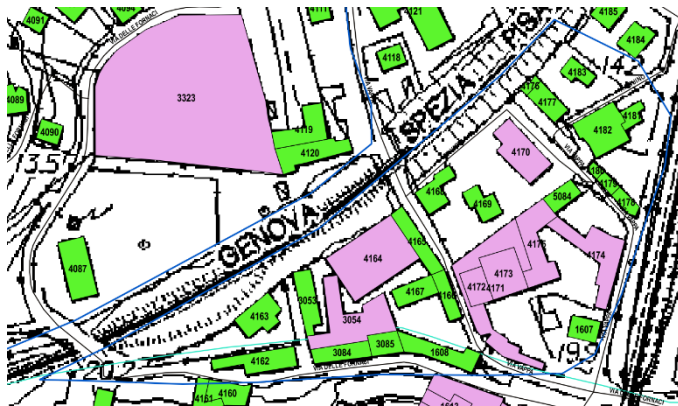
indicare la tipologia di accesso all'edificio, se più di uno selezionare anche il campo - piu di uno - si apriranno altre due schede per descriverli

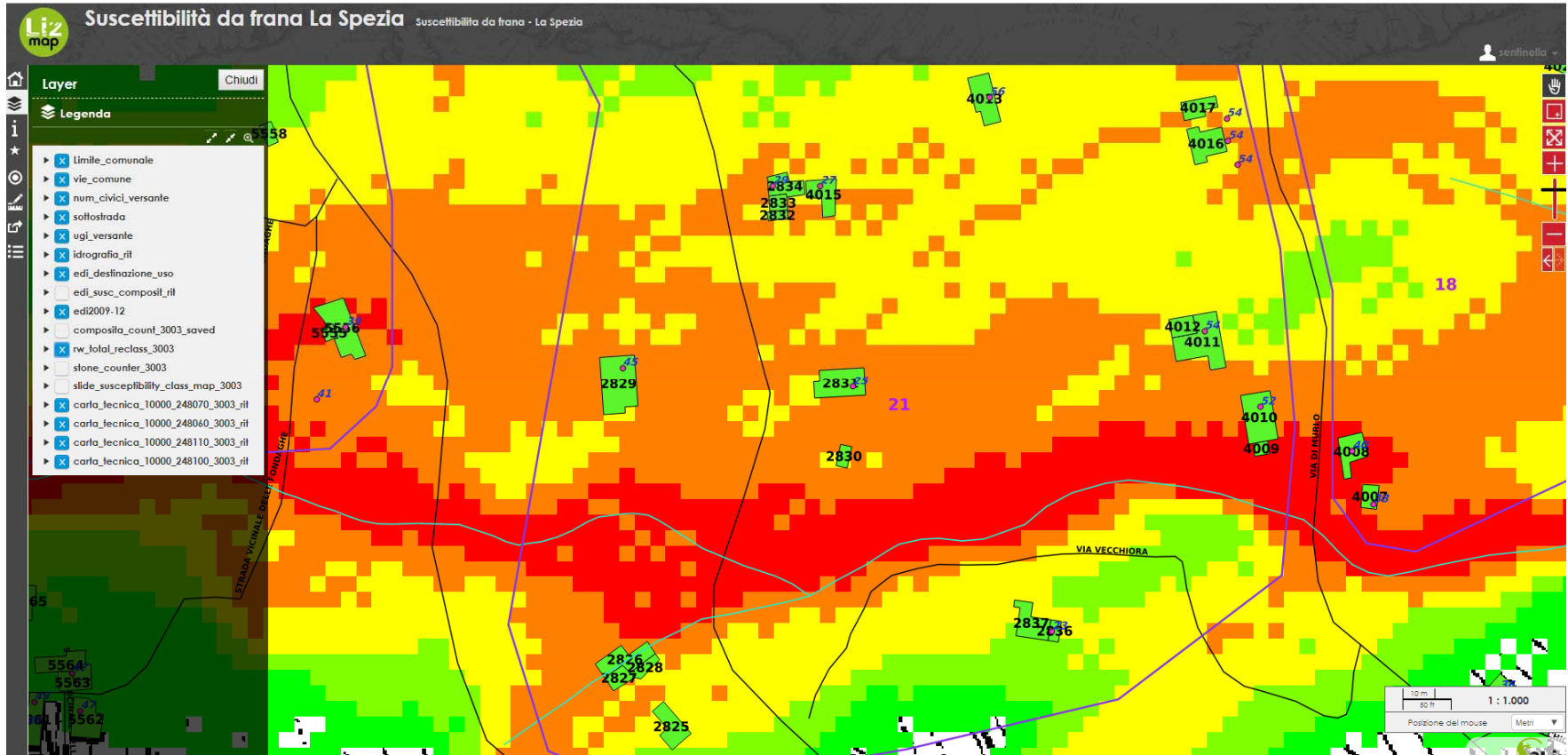
<input type="checkbox"/>	diretto da marciapiede
<input type="checkbox"/>	diretto da strada
<input type="checkbox"/>	quota di accesso piu alta del piano strada
<input type="checkbox"/>	quota di accesso uguale al piano strada
<input type="checkbox"/>	quota di accesso più bassa del piano strada
<input type="checkbox"/>	libero
<input type="checkbox"/>	limitato
<input type="checkbox"/>	riservato
<input type="checkbox"/>	piu di uno

Webgis <http://sentinelle.irpi.cnr.it>

TUTTI I DATI E I RISULTATI DEI MODELLI SONO PUBBLICATI SU UN WEBGIS CON ACCESSO SOTTO PASSWORD

- **WEBGIS** DEDICATO PUBBLICA UN SERVIZIO WMS DELLE MAPPE
- CON LO **SMARTPHON** PUOI **NAVIGARE** E UTILIZZARLO PER **GEOLOCALIZZARSI**





Il lavoro in quadra



IL GRUPPO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE HA SVOLTO IL CENSIMENTO DEGLI EDIFICI IN AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA INCLUSI NELLE AREE DEL PAI

PER QUESTO CENSIMENTO È STATA **PROGETTATA UNA SCHEDA SPECIFICA PER LE CRITICITÀ IDRAULICHE**

CONTIENE **45 CAMPI**

Il lavoro in quadra



IL GRUPPO DEI **TECNICI DEGLI ORDINI PROFESSIONALI** HA SVOLTO IL CENSIMENTO DEGLI EDIFICI IN **AREE DI VERSANTE CON SUSCETTIBILITÀ DA MEDIA AD ELEVATA PER ALMENO 2 TIPOLOGIE DI FRANE**

PER QUESTO CENSIMENTO È STATA PROGETTATA UNA SCHEDE SPECIFICA PER LE **CRITICITÀ LEGATE A PERICOLOSITÀ IDRAULICHE** E A QUELLE DI **VERSANTE**

CONTIENE **131 CAMPI**

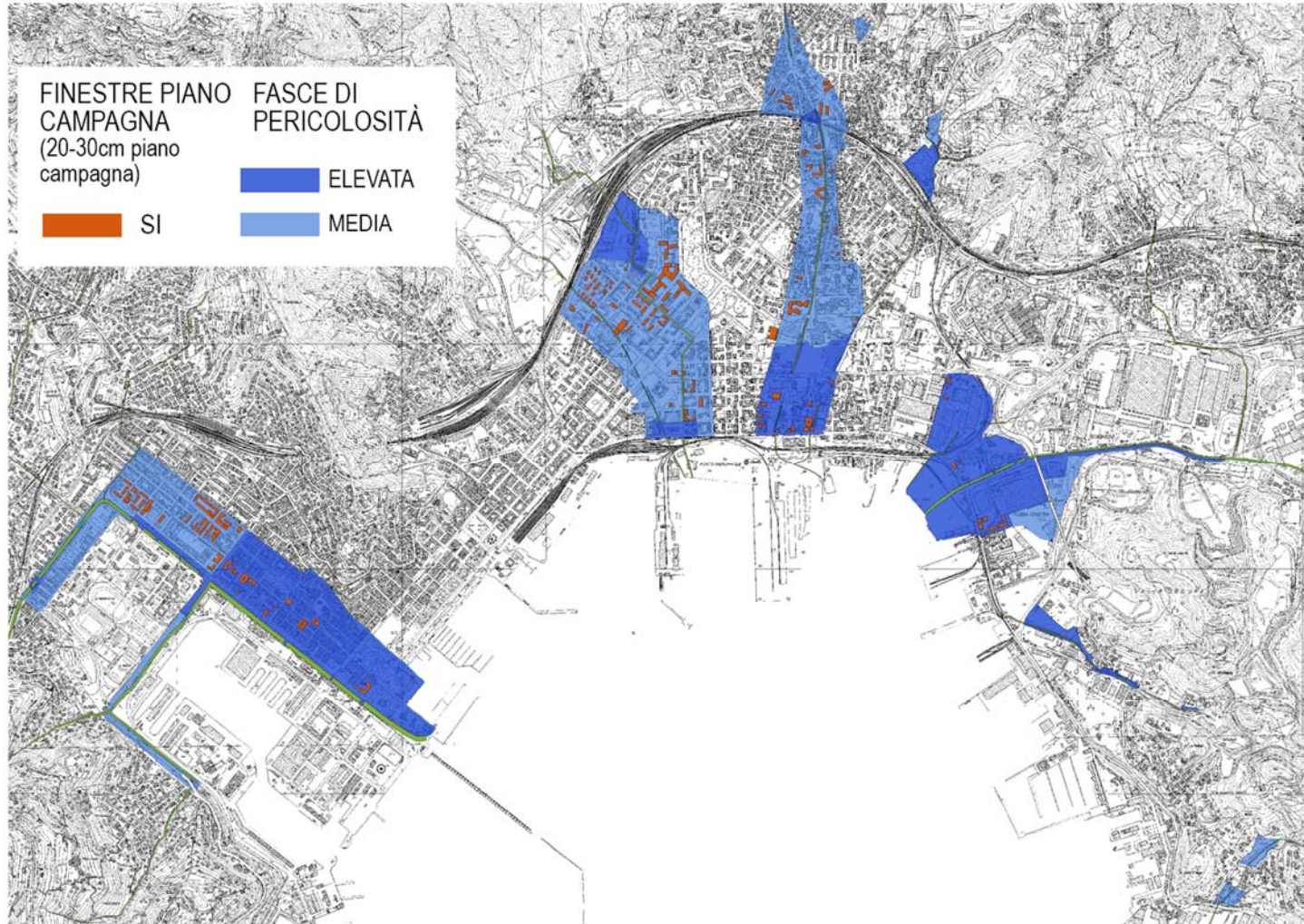


I risultati della raccolta dati

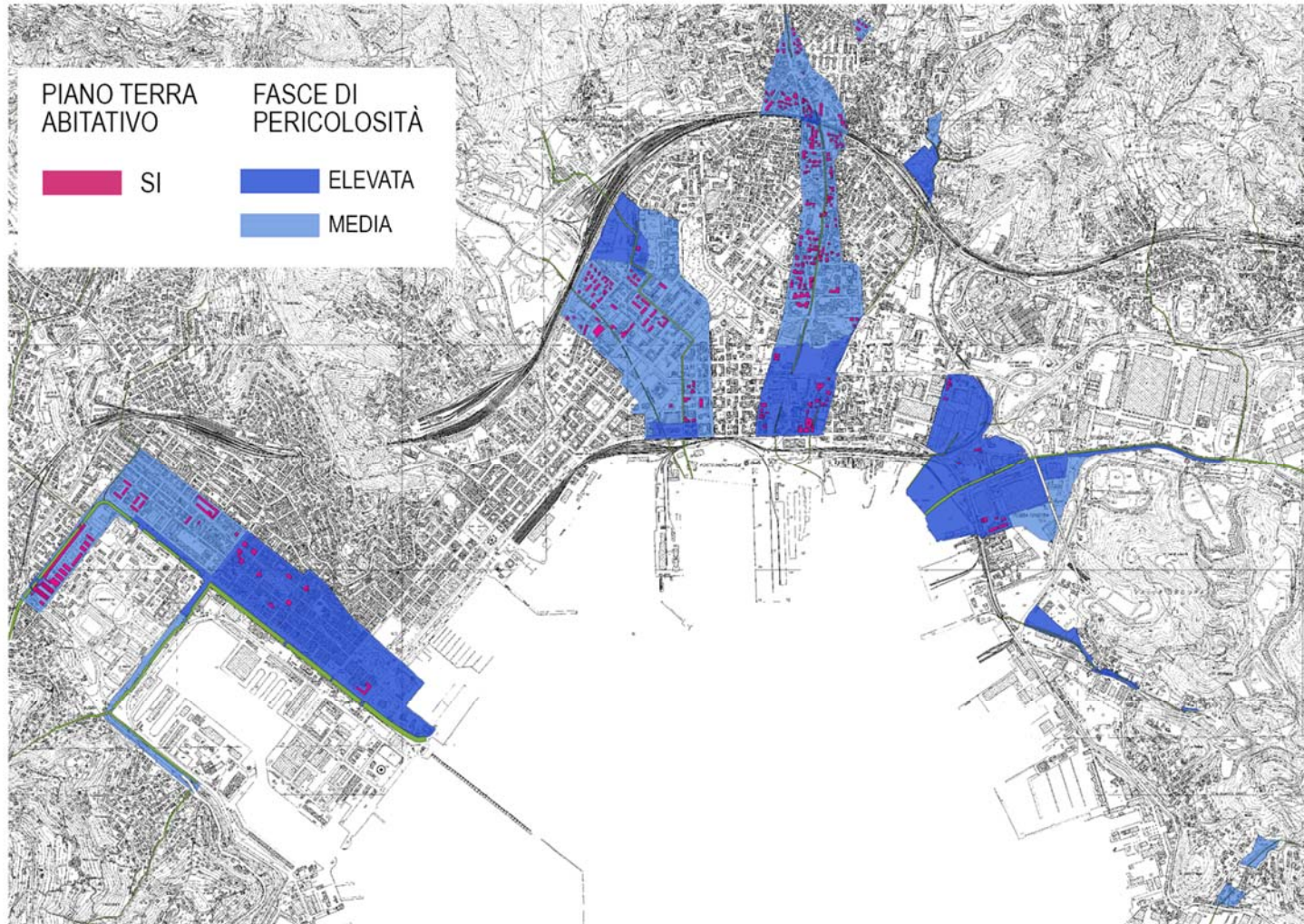
I RISULTATI DELLA
RACCOLTA DATI
DELL'EDIFICATO

- ❖ IN AREE A **PERICOLOSITÀ IDRAULICA**
- ❖ IN AREE A **SUSCETTIBILITÀ DA MEDIA AD ELEVATA PER FRANE DI TIPO COLATE DETRITICHE**

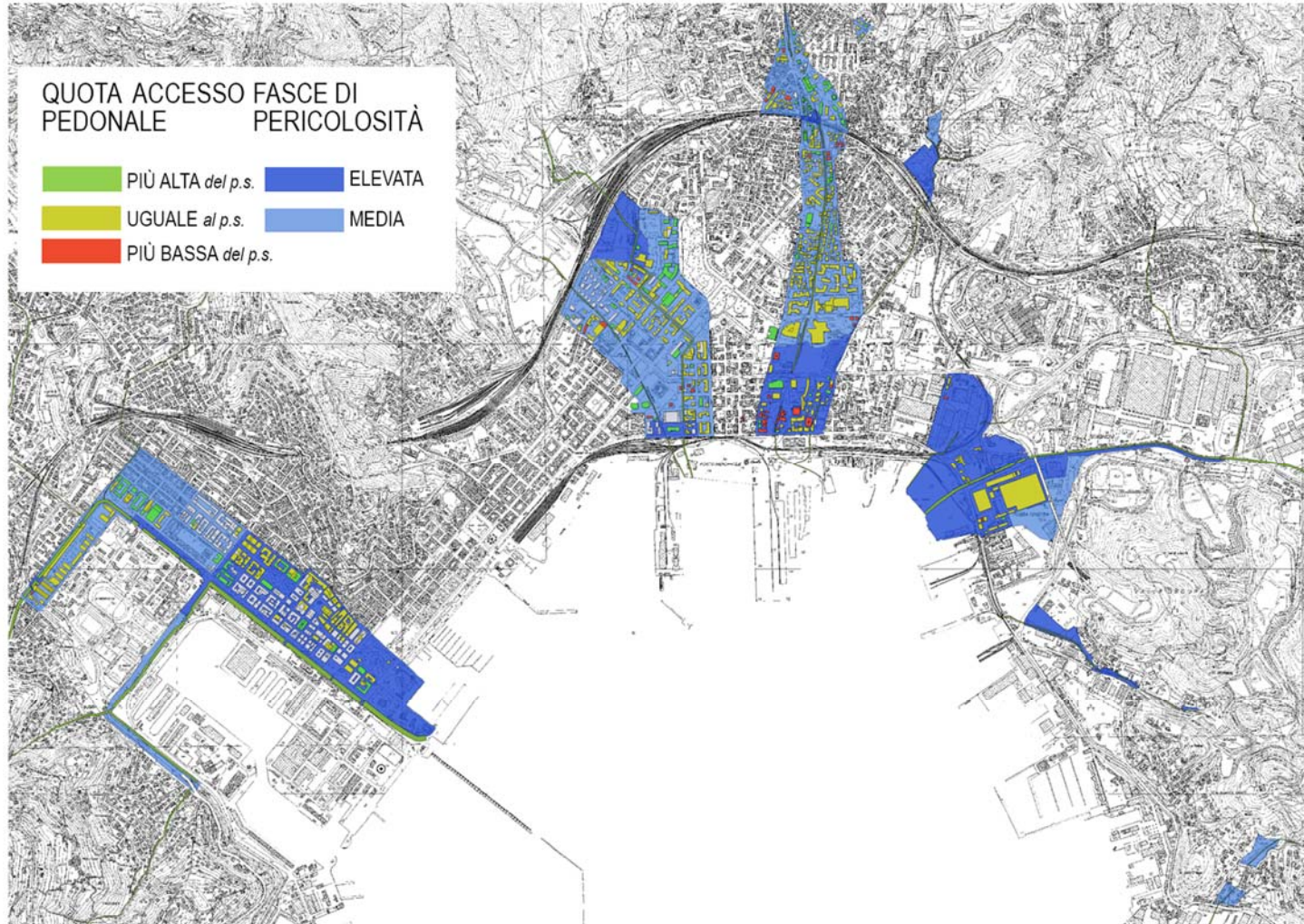
Risultati in area a pericolosità idraulica



Risultati in area a pericolosità idraulica



Risultati in area a pericolosità idraulica



Risultati in area a pericolosità idraulica

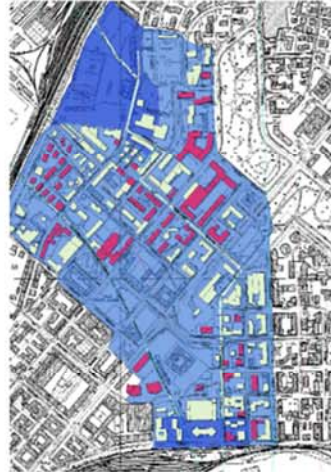
FINESTRE PIANO CAMPAGNA

Si



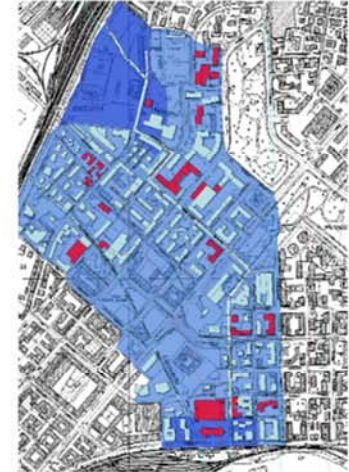
PIANO SEMINTERRATO

Si
No



PIANO INTERRATO

Si
No



USO PIANO TERRA

Abitativo
Garage
Altro
Magazzino
Commerciale
Produttivo



USO PIANO SEMINTERRATO

Abitativo
Garage
Altro
Magazzino
Commerciale
Produttivo



QUOTA UTILIZZAZIONE

>65%
In restauro
30%-65%
Abbandonato
<30%
Non utilizzato
Rudere



Risultati in area a pericolosità idraulica

FINESTRE PIANO CAMPAGNA



Si

PIANO SEMINTERRATO



Si No

PIANO INTERRATO



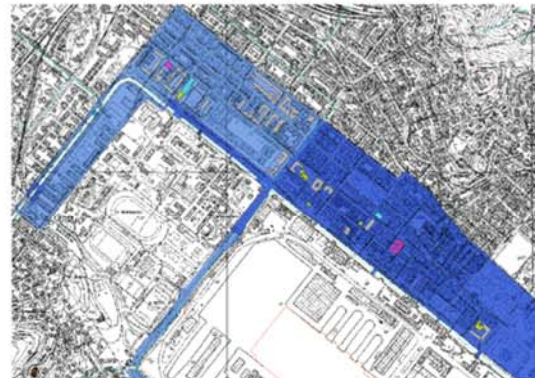
Si No

USO PIANO TERRA



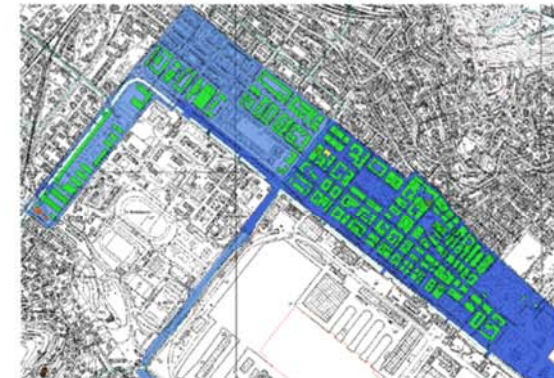
Abitativo Altro Commerciale Garage Magazzino Produttivo

USO PIANO SEMINTERRATO



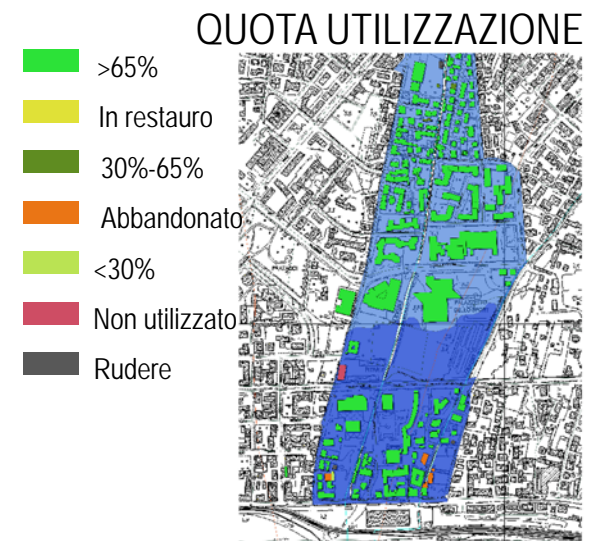
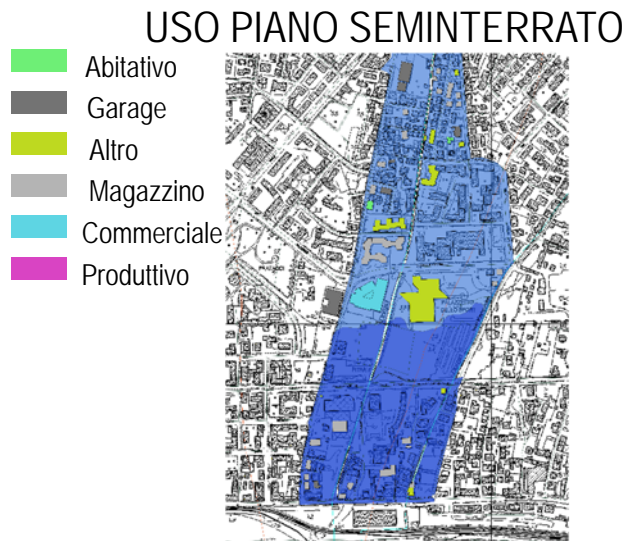
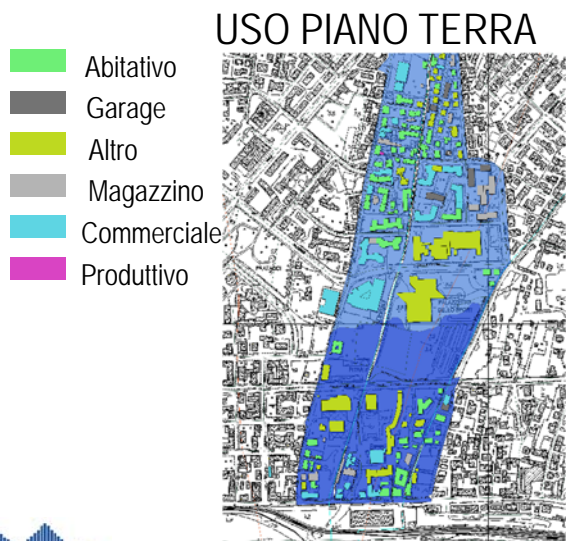
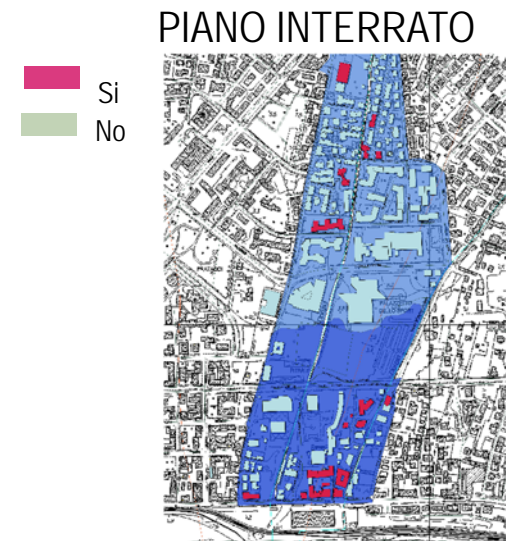
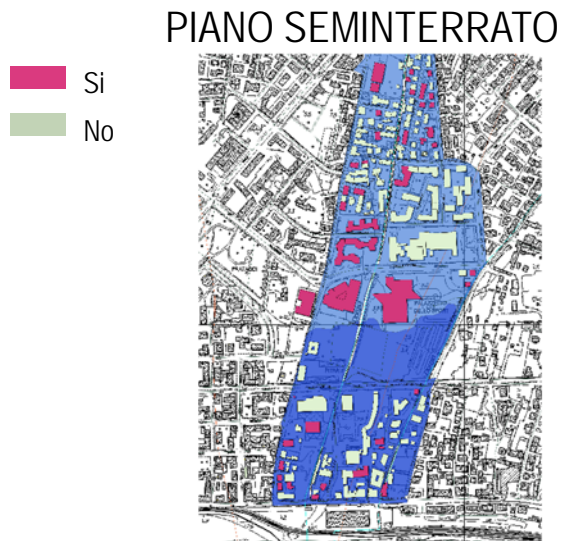
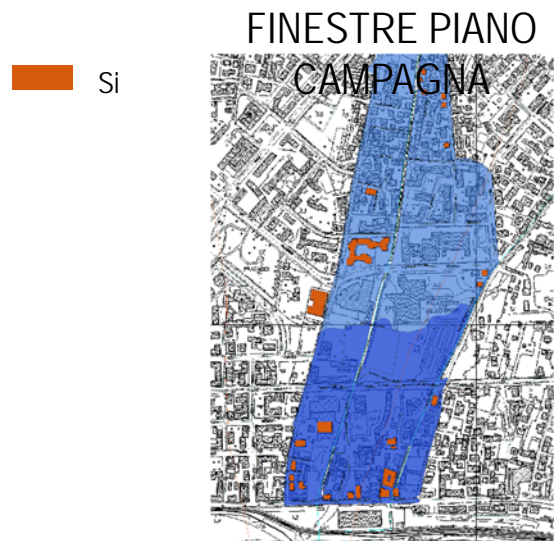
Abitativo Altro Commerciale Garage Magazzino Produttivo

QUOTA UTILIZZAZIONE



>65% 30%-65% <30% Rudere In restauro Abbandonato Non utilizzato

Risultati in area a pericolosità idraulica



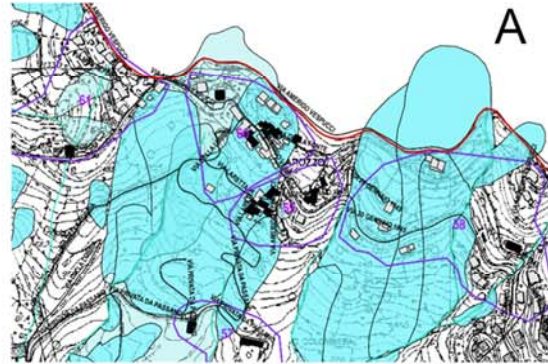
Risultati in area a suscettibilità alta per le colate

Inventario fenomeni franosi

Suscettibilità per scorrimento

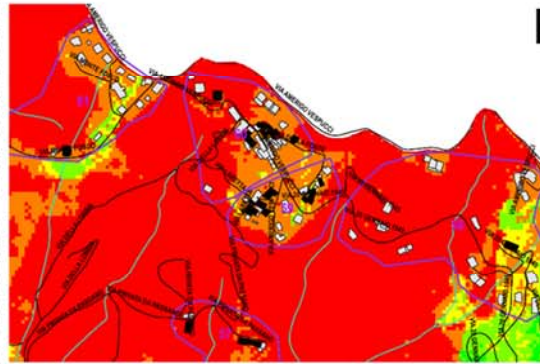
Legenda

Fessure su edificio



A

Fessure su edificio



B



Fessure edificio (A-B) Si No

Tipologia uso piano terra (C)

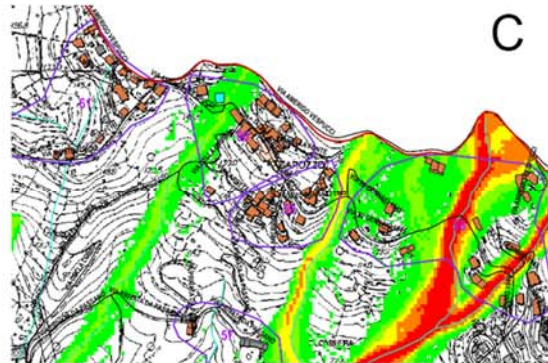


Seminterrati (D) Si No

Drenaggi (E) Si No

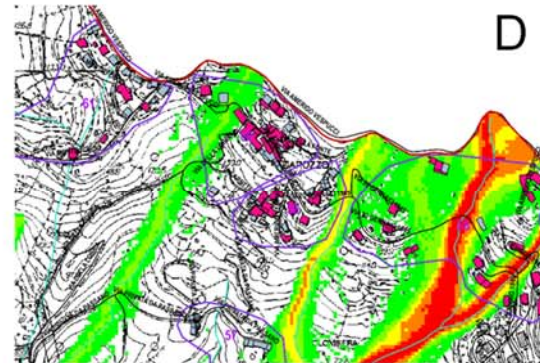
Suscettibilità per colate detritiche

Uso piano terra



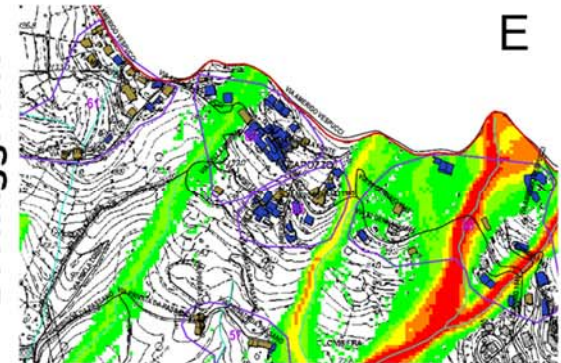
C

Seminterrati S/N



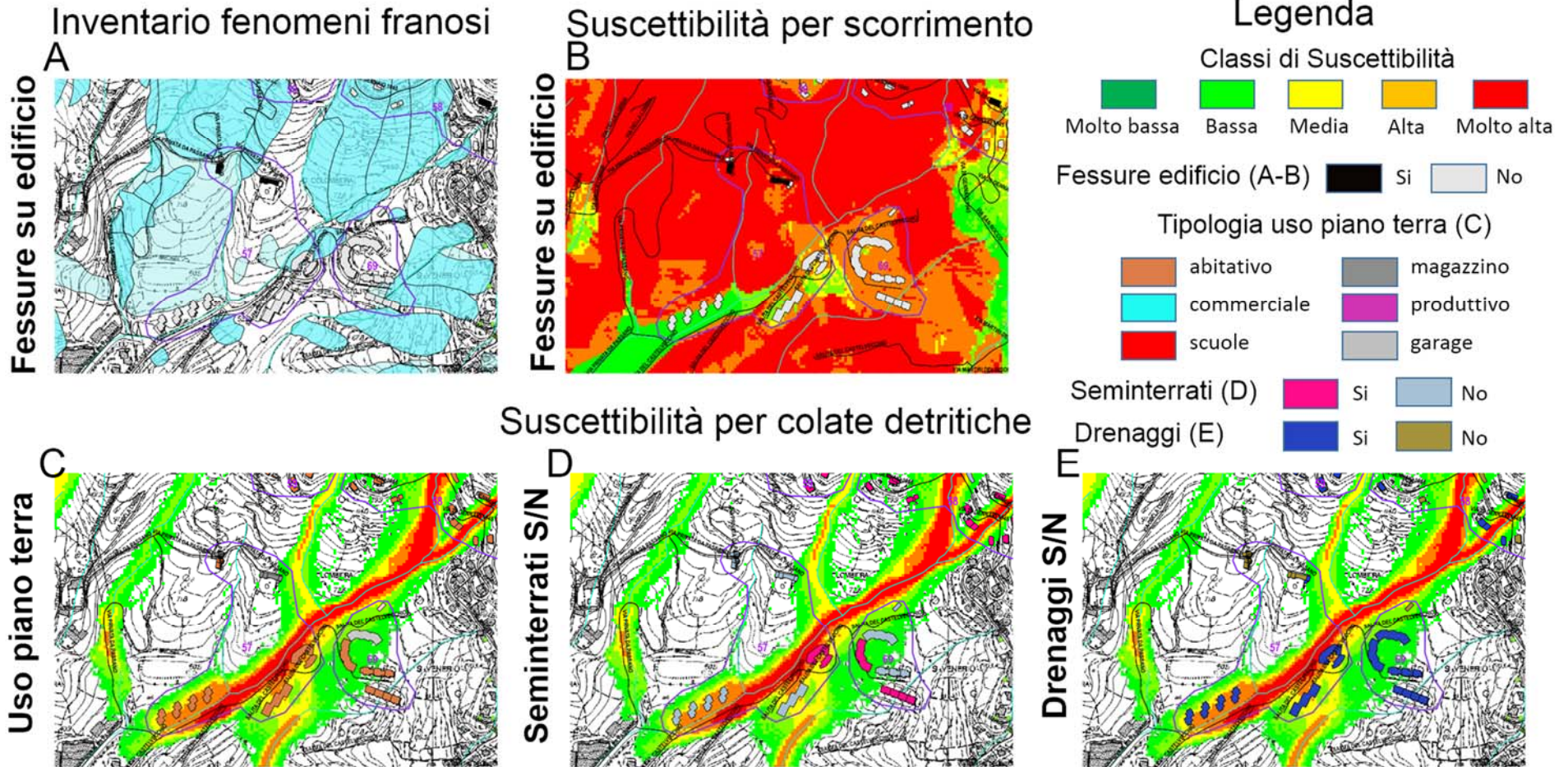
D

Drenaggi S/N

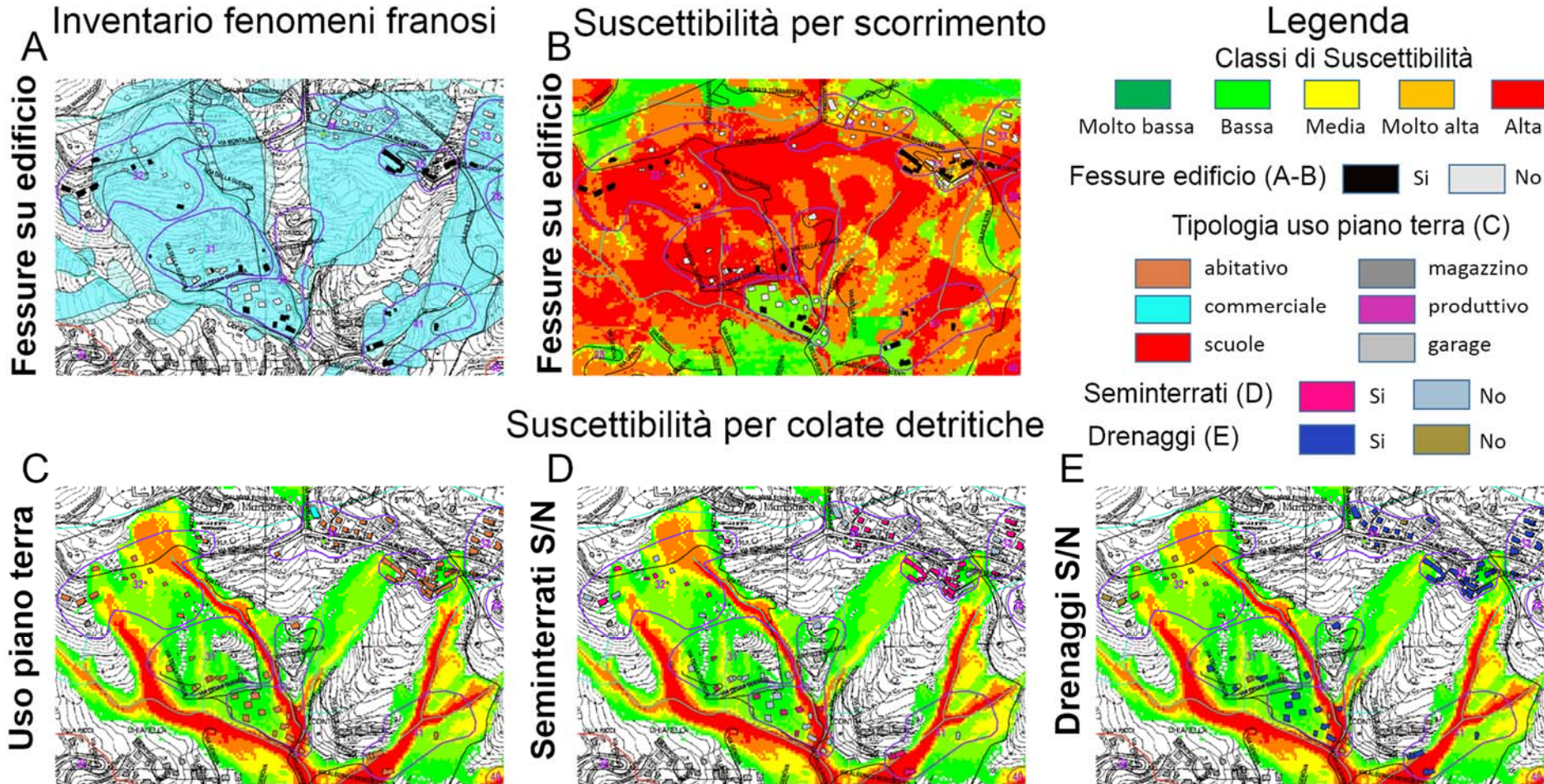


E

Risultati in area a suscettibilità alta per le colate



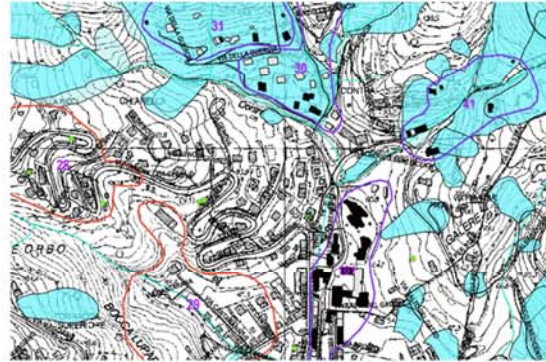
Risultati in area a suscettibilità alta per le colate



Inventario fenomeni franosi

A

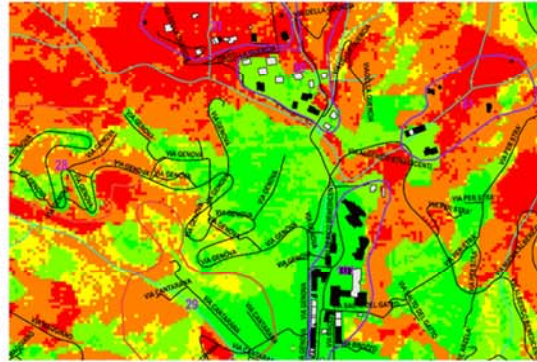
Fessure su edificio



Suscettibilità per scorrimento

B

Fessure su edificio



Legenda

Classi di Suscettibilità



Fessure edificio (A-B) Si No

Tipologia uso piano terra (C)



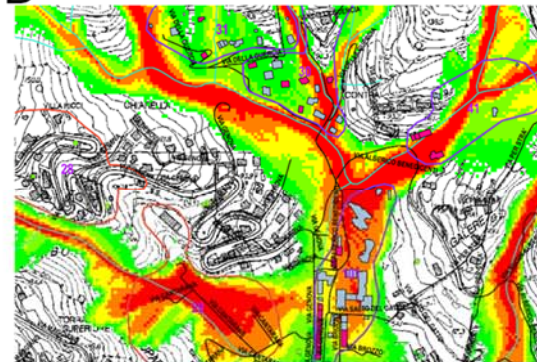
Seminterrati (D) Si No

Drenaggi (E) Si No

Suscettibilità per colate detritiche

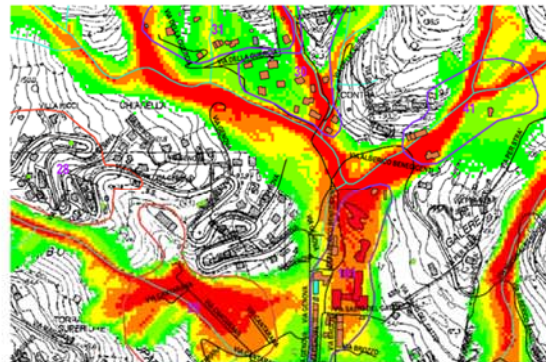
D

Seminterrati S/N



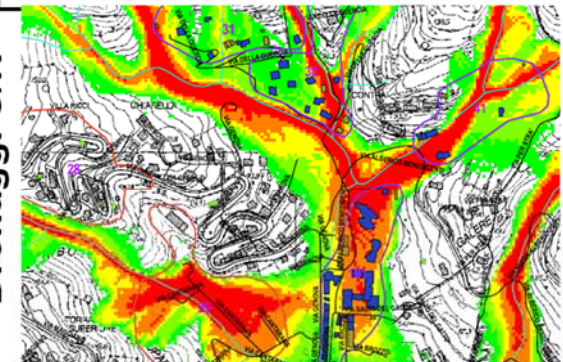
C

Uso piano terra

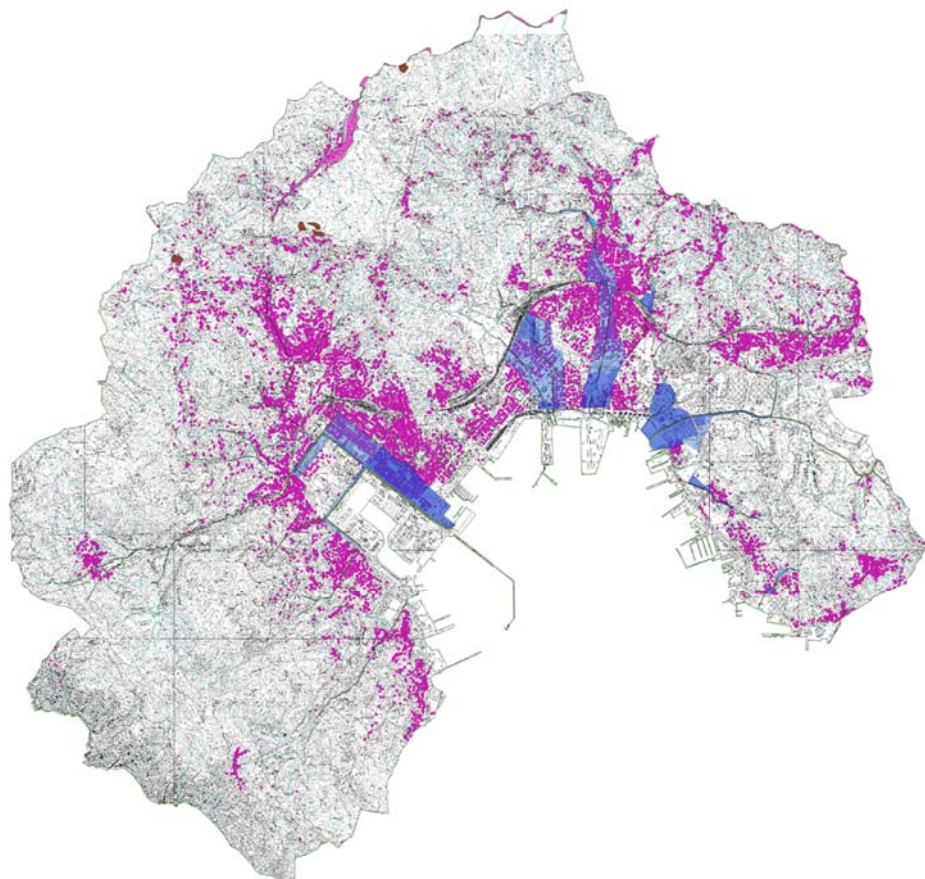


E

Drenaggi S/N



Residenti in aree a pericolosità idraulica PAI

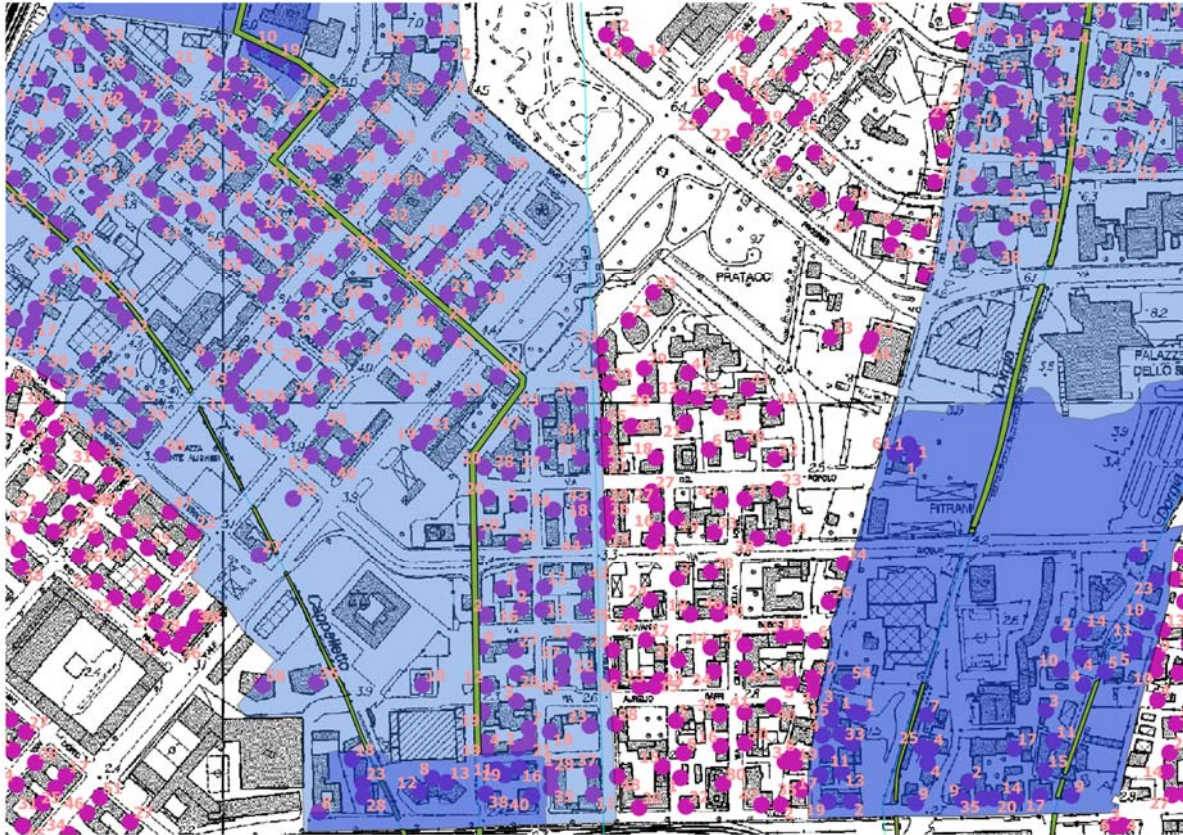


FASCIA PERICOLOSITÀ MEDIA

NUMERO RESIDENTI

LAGORA	7334
CAPPELLETTO	5775
DORGIA	3384
FOSSAMAISTRA	279
PAGLIARI	6
CANALONE	93

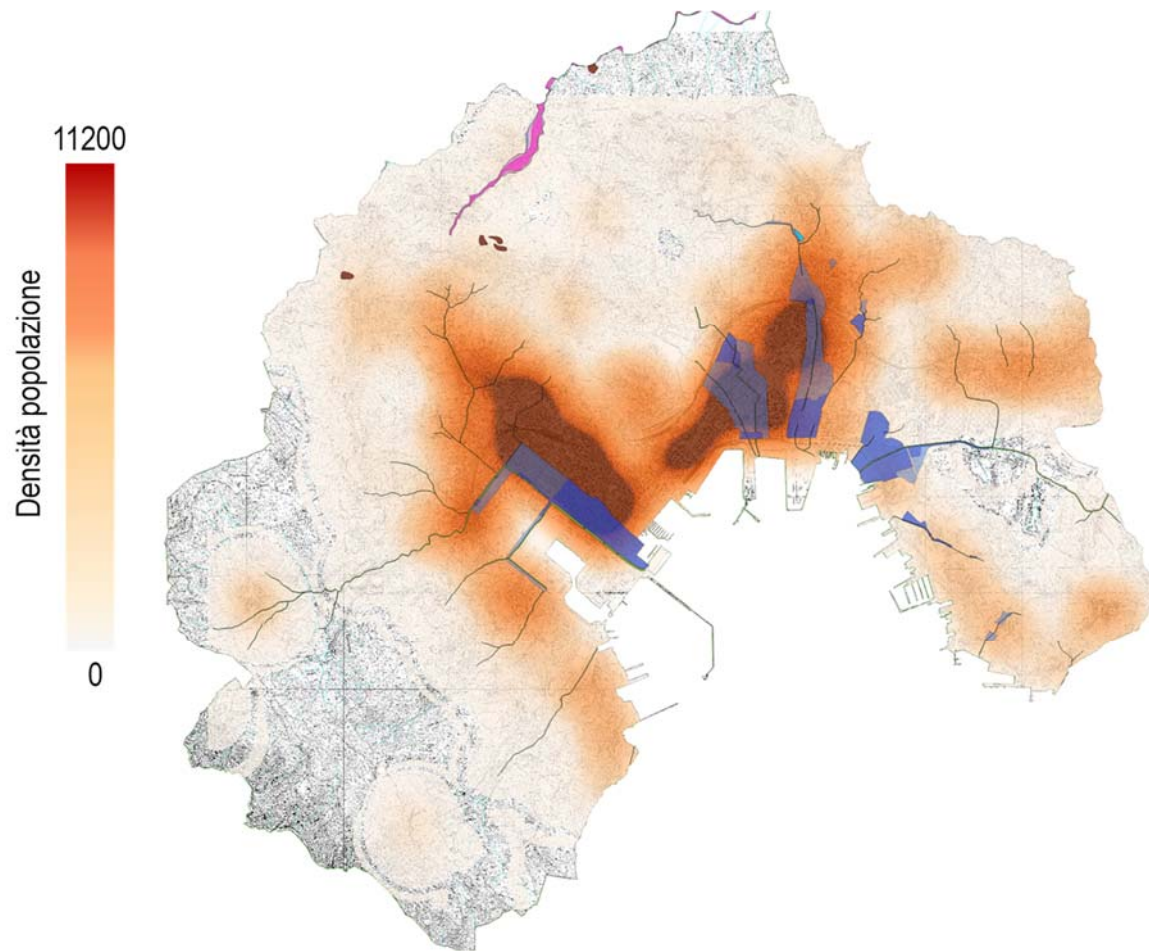
Residenti in aree a pericolosità idraulica PAI



IN ALCUNE AREE
LA POPOLAZIONE È
MOLTO
CONCENTRATA
PARTE DELLA
FASCIA DEL
CAPPELLETTO E
DEL **DORGIA**

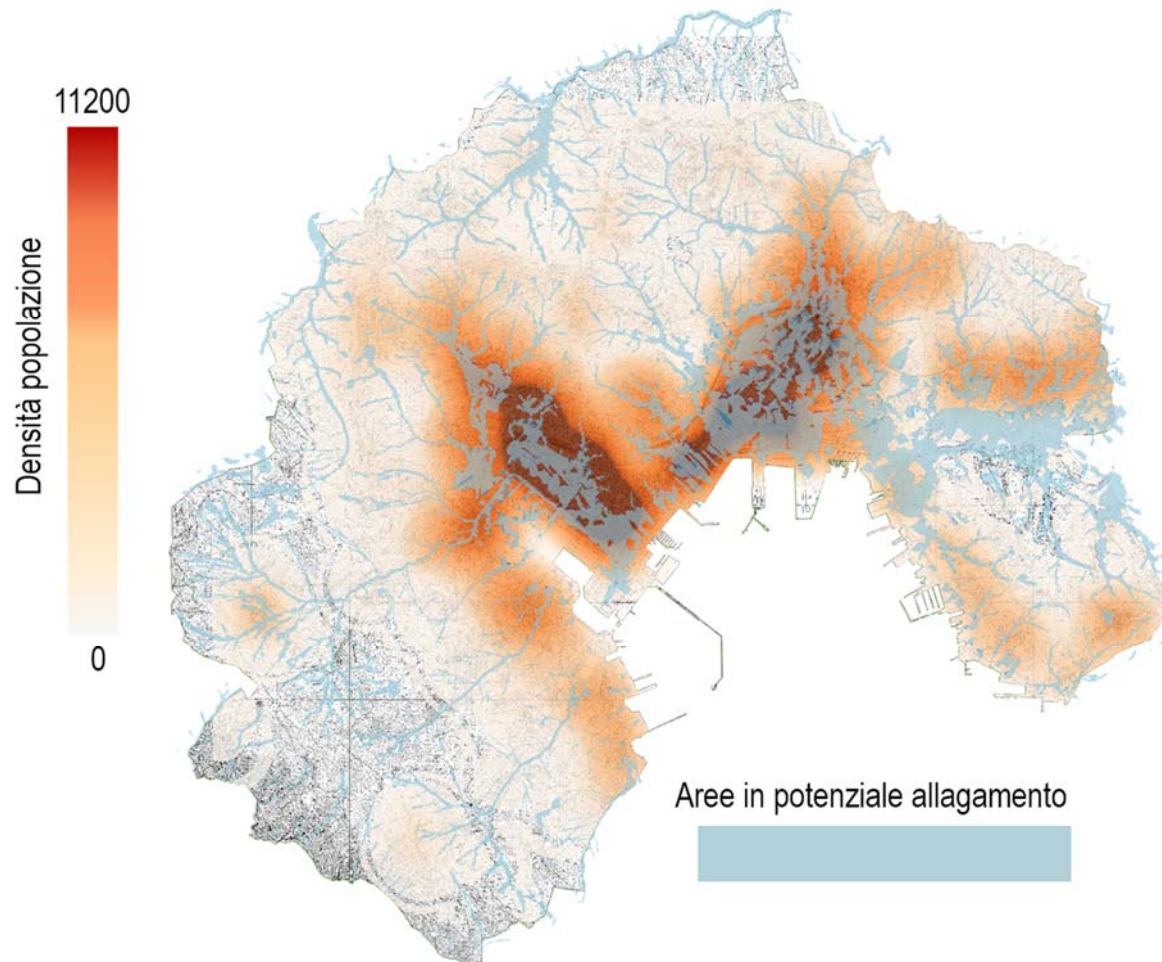
SIA AL DI **FUORI** DELLA FASCIA DI
PERICOLOSITÀ SIA **DENTRO**

Densità di popolazione vs aree PAI



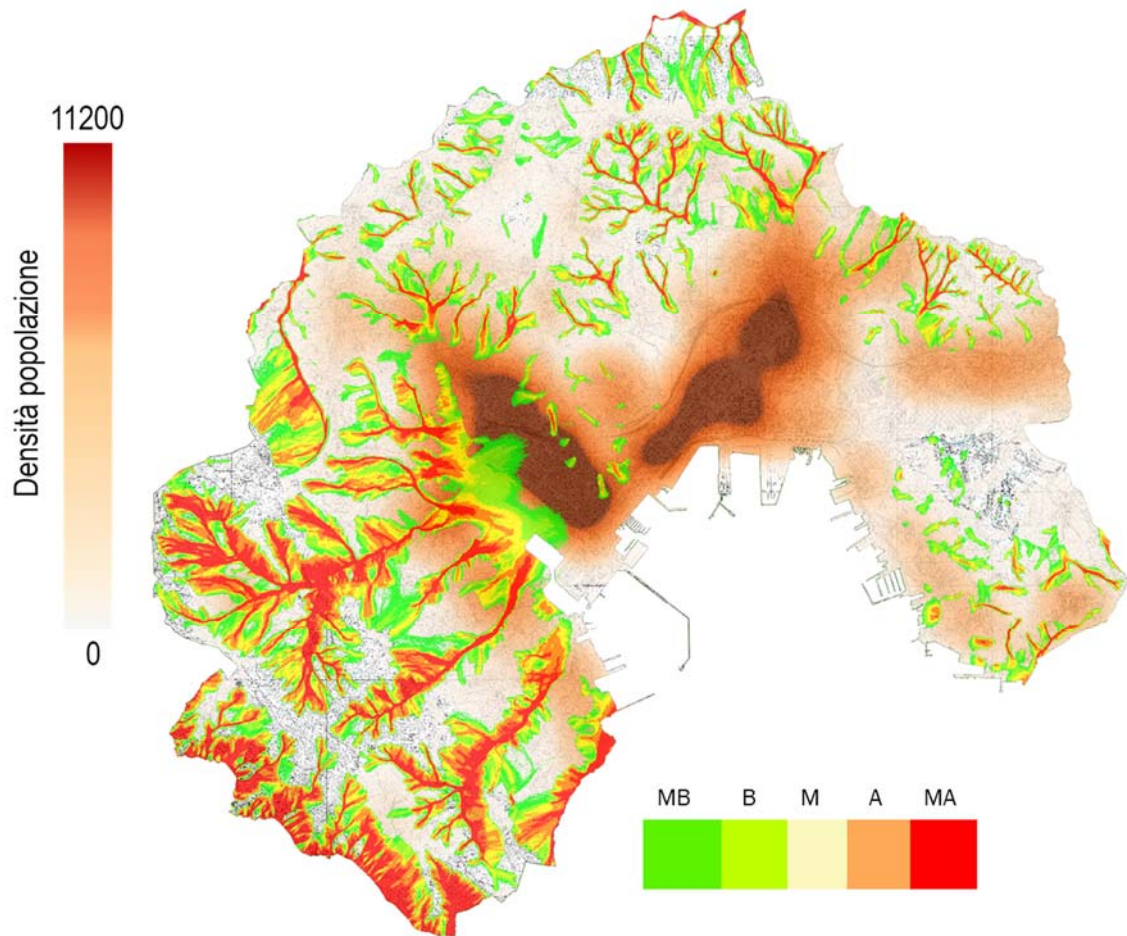
**LAGORA
CAPPELLETTO E
LA PARTE ALTA DEL
DORGIA**
CORRISPONDONO
ALLE AREE CON LA
**MAGGIORE DENSITÀ
DI POPOLAZIONE**

Densità di popolazione vs scenario flood



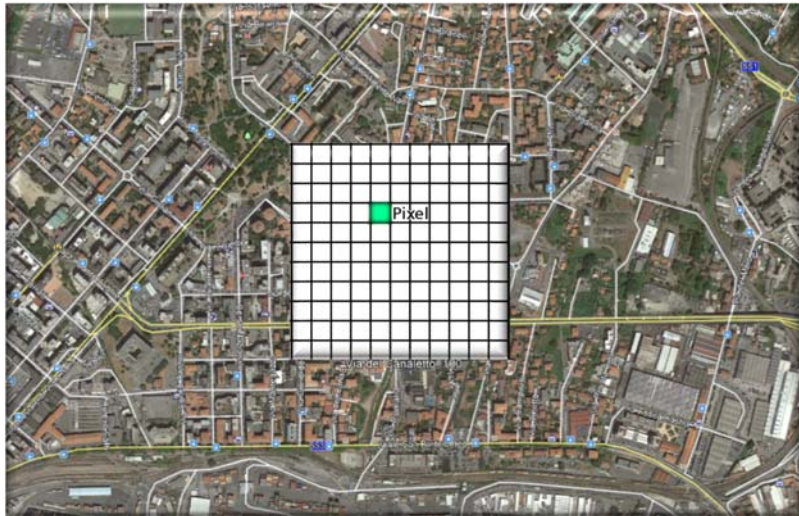
LE AREE CON LA
MAGGIORE DENSITÀ
DI **POPOLAZIONE**
CORRISPONDONO
ALLE AREE DOVE IL
MODELLO HA
PREVISTO
ALLAGAMENTI

Densità di popolazione vs scenario colate



LE AREE AD **ALTA**
PROBABILITÀ DI
OCCORRENZA DI
COLATE
CORRISPONDONO
ALLE AREE A
DENSITÀ DI
POPOLAZIONE
INFERIORE
RISPETTO AL
CENTRO CITTÀ

A livello di cella



- **DENSITÀ DI POPOLAZIONE**
- **NUMERO DI ABITANTI**
- **NUMERO DI EDIFICI**
- **DESTINAZIONE D'SUO EDIFICIO**
- **CARATTERISTICHE CENSITE DURANTE IL PROGETTO**
- **SUSCETTIBILITÀ PER FRANE TIPO SCORRIMENTO**
- **SUSCETTIBILITÀ PER FRANE TIPO CADUTA MASSI**
- **SUSCETTIBILITÀ PER FRANE TIPO COLATE**
- **SUSCETTIBILITÀ A PROCESSI DI INONDAZIONE**

Il gruppo di lavoro

*Paola Salvati
Federico Fugnoli
Federica Fiorucci
Mauro Rossi
Francesco Bucci
Mauro Cardinali
Silvia Peruccacci
Francesca Ardizzone
Michele Santangelo
Ivan Marchesini*

*Lorenzo Bardelli
Eliana Vannini
Albericci Andrea
Vannucci Stefano
Stefano Castellana
Alessandra Librale
Debora Larosa
Caterina Guastini
Alessio Carrabino
Eleonora Tronfi
Valerio Oppo
Erica Rossi*

*Gianluca Rinaldi
Ivan Vuijca
Paolo Godani
Andrea Andreani
Claudio Raiti
Oreste Rusciti
Roberto Cresta
Patrizia Calabrese
Luciano Salvini
Claudio Rezzaghi
Antonio Mannina
Orfeo Meliani
Fernando Sterlicchio
Marilena Silvestri*



Grazie per l'attenzione Merci pour l'attention



COMUNE DI
LIVORNO



COMUNE DI
ROSIGNANO MARITTIMO



CISPel CONF SERVIZI
TOSCANA



COMUNE DI
ALGHERO



COMUNE DI
SASSARI



COMUNE DI
ORISTANO



COMUNE DI
LA SPEZIA



COMUNE DI
SAVONA



COMUNE DI
VADO LIGURE



COMMUNAUTÉ
D'AGGLOMÉRATION
DE BASTIA



VILLE DE
AJACCIO



DÉPARTEMENT
DU VAR



FONDAZIONE
CIMA



www.interreg-maritime.eu/adapt

