

*Carrara, 21/02/20*



## WORKSHOP DI TRASFERIMENTO

Adattarsi ai cambiamenti climatici per un territorio resiliente

*Piano di adattamento climatico locale del Comune della Spezia*

Relatore: **Geol. Ivan Vujica**  
Ente: **Comune della Spezia**



**Interreg**



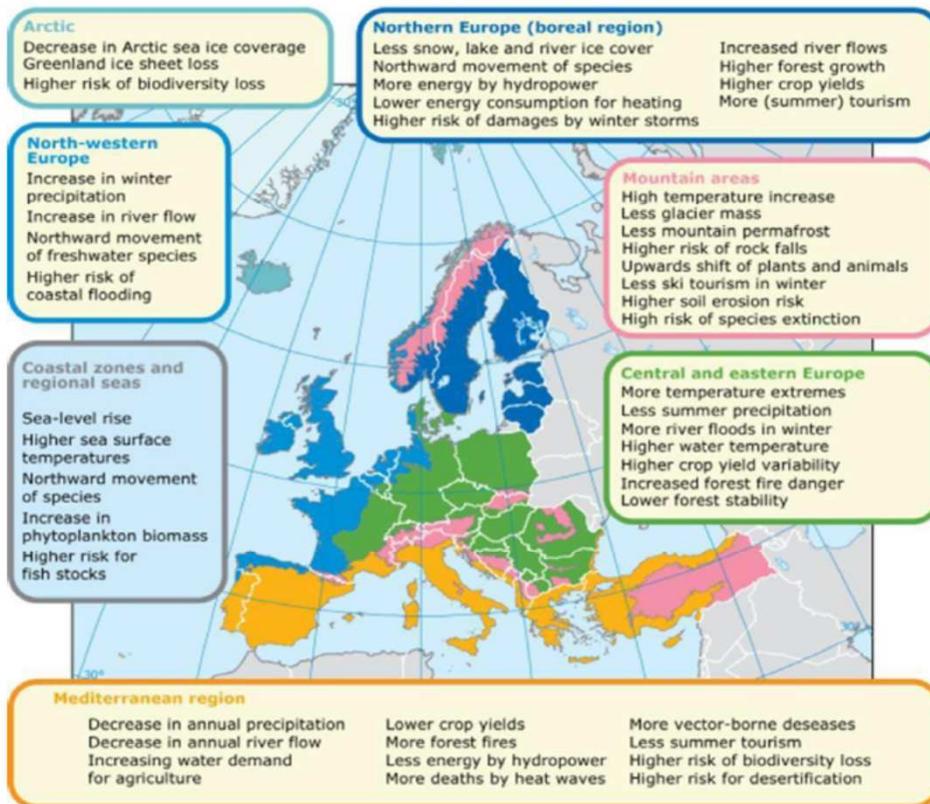
UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## STRATEGIE E AZIONI DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI



L'area mediterranea dovrà fronteggiare nei prossimi decenni gli **impatti** più significativi del cc e sarà tra le aree più a rischio del pianeta



Le **politiche climatiche** adottate a **livello internazionale** hanno individuato la necessità di promuovere, a scala **regionale/locale**, l'adozione di **strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici**

IPCC WGII AR5 (IPCC, 2014)



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## Il quadro dell'adattamento in Europa e in Italia



- Nel **2013** l'**UE** ha definito una **strategia continentale** che dà mandato agli Stati Membri per la dotazione di strumenti di adattamento.
- Nel **2015** l'Italia ha adottato la **Strategia di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)** che identifica i principi generali di adattamento, individua i principali rischi in 18 settori e rimanda al Piano Nazionale di Adattamento per la definizione precisa degli scenari futuri e la formulazione di azioni di adattamento.
- Il **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)** – in consultazione ma in attesa di approvazione – si presenta come uno strumento flessibile.
- Sono definite numerose azioni di adattamento, ma spetta poi agli enti responsabili selezionarle e implementarle alla **scala locale** di intervento.

## PIANIFICARE L'ADATTAMENTO resta una SFIDA COMPLESSA

- Attività di pianificazione e programmazione del territorio con un **orizzonte di medio-lungo periodo** con inclusione di attività per fronteggiare situazioni di **pericolo nel breve periodo** (riconducibili a pratiche di gestione del rischio come allagamenti, incendi, frane, etc.)
- Diversi approcci metodologici** per affrontare la pianificazione dell'adattamento a seconda della scala di analisi, delle risorse di dati e competenze a disposizione
- Piani di adattamento** come **strumenti dinamici** soggetti a continui e periodici aggiornamenti



... non esiste un approccio metodologico per lo sviluppo di un piano di adattamento che sia migliore o adatto a tutte le casistiche, ma spetta alla comunità scegliere in base alle proprie esigenze quale approccio è più funzionale



**Interreg**  
MARITTIMO-IT FR-MARITIME

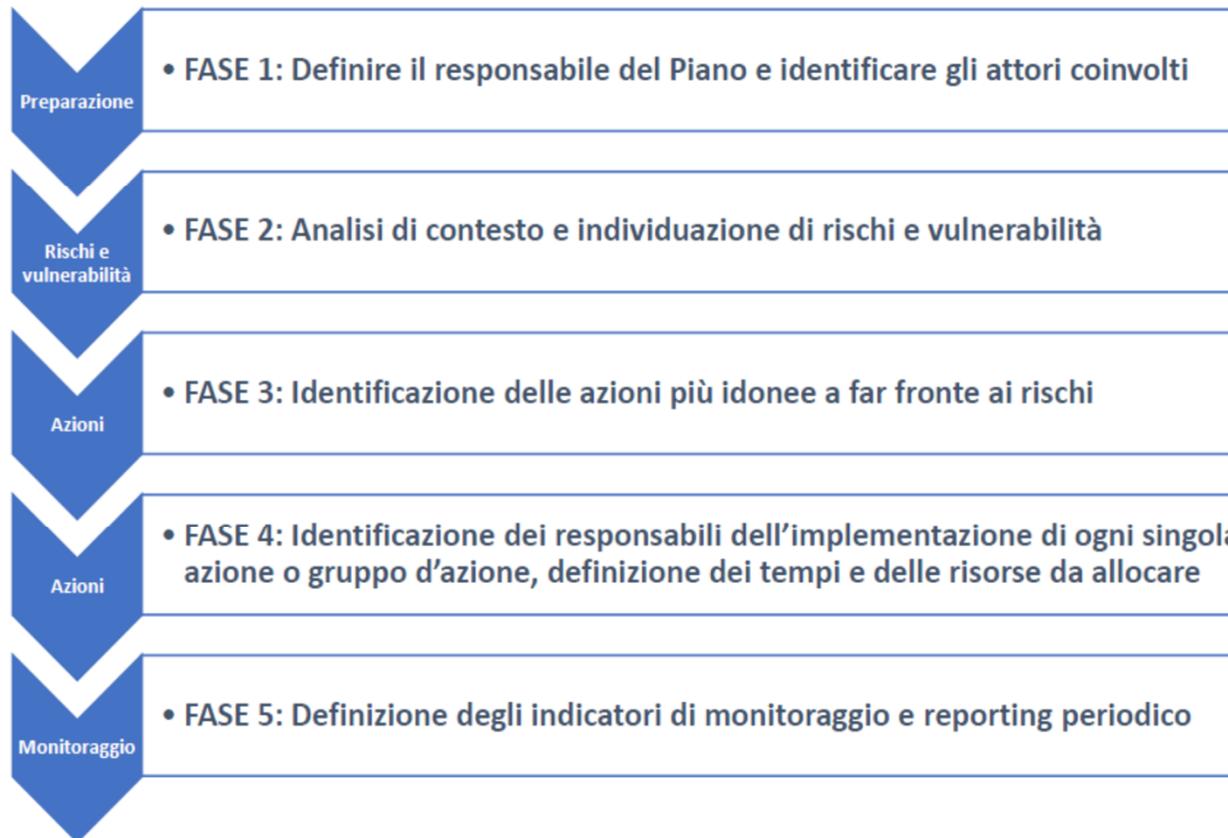


UNIONE EUROPEA



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## APPROCCIO METODOLOGICO PER LO SVILUPPO DEL PIANO DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (IN LINEA CON LA METODOLOGIA DEFINITA PER I PAESC)





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

## **FASE 1**

**Definire il responsabile del Piano e identificare gli attori coinvolti**

## IDENTIFICAZIONE DEL RESPONSABILE DEL PIANO E DEL GRUPPO DI LAVORO

- Definire un **mandato chiaro** per la gestione del **processo di adattamento** da parte del **gruppo di lavoro** con specifiche **responsabilità, compiti, tempistiche e regole di lavoro** di tutte le fasi del processo.
- Identificare all'interno **dell'organigramma del Comune** una **figura idonea** alla supervisione del piano in tutte le sue fasi

## PANORAMICA DEGLI ATTORI E DELLE POLITICHE IN CORSO

- Conoscere ed individuare gli **strumenti strategici e normativi** in vigore al Comune afferenti ai temi di interesse
  - Ciascun settore dell'amministrazione dovrà passare in rassegna i propri documenti al fine di produrre un **quadro completo della pianificazione e delle politiche in corso** nella gestione territoriale in relazioni ai rischi di interesse
- **Adesione Patto dei Sindaci del 2011 con impegno a rispettare gli obiettivi del Pacchetto Clima 20-20-20 e predisposizione del Piano di Azione per l'energia sostenibile (PAES);**
- **Adesione nel 2014 all'iniziativa «Mayor Adapt - The Covenant of Mayors Initiative on Adaptation to Climate Change»;**
- **Redazione della Strategia Urbana Integrata e Sostenibile, finanziata nel POR-FESR 2014-2020, comprendente il Piano di riduzione del Rischio Idrogeologico del 2017.**

## IDENTIFICAZIONE DEGLI ATTORI ESTERNI

- Enti di ordinamento gerarchicamente superiore (Province, Città Metropolitane, Regioni )
- Enti con cui si condivide la gestione oppure enti che possono avere funzioni specifiche
- Aziende che gestiscono la risorsa in oggetto o tra quelle che forniscono servizi pubblici o gestiscono infrastrutture di interesse pubblico
- Beneficiario finale: popolazione, imprese o enti che saranno gli utenti finali del servizio d'interesse per l'azione di adattamento



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

## FASE 2

**Analisi di contesto e individuazione di rischi e vulnerabilità**



### FASE 2.a

**Analisi di contesto**

### FASE 2.b

**Analisi dell'incidenza del cambiamento climatico sulle criticità locali**

### PROFILO CLIMATICO LOCALE (PCL)

Lo sviluppo di un piano locale di adattamento al cambiamento climatico prevede prima di tutto l'analisi della condizione climatica (presente e futura) del territorio. Tale analisi è presentata, nell'ambito del progetto ADAPT, nel prodotto Profilo Climatico Locale (PCL). Il PCL rappresenta lo strumento principale per l'analisi della variabilità climatica e del cambiamento climatico e il conseguente sviluppo, in maniera adeguata, delle misure di adattamento per la città. Il PCL consiste nell'analisi climatica sia osservata che attesa, mediante l'utilizzo di scenari climatici futuri, su scala regionale e fino a quella locale. Le variabili climatiche analizzate tendono a restituire un quadro esaustivo della climatologia presente e futura dell'area e, grazie all'utilizzo di specifici indicatori, sulle principali criticità a cui l'area può essere soggetta (fenomeni di dissesto geo-idrologico, ondate di calore, scarsità idrica, incendi) che si basano essenzialmente sugli andamenti sia medi che estremi di temperatura e precipitazione.

- PCL come strumento principale per l'analisi della condizione climatica (presente e futura) del territorio e il conseguente sviluppo delle misure di adattamento per la città
- Il PCL consiste nell'analisi climatica sia osservata che attesa, mediante l'utilizzo di specifiche fonti di dati su differenti scale e risoluzioni.



#### Linee guida per lo sviluppo di profili climatici locali





**Analisi della variabilità climatica osservata**

**Daset in situ:** osservazioni puntuali fornite da enti locali, regionali o nazionali (ISPRA, ARPA..)

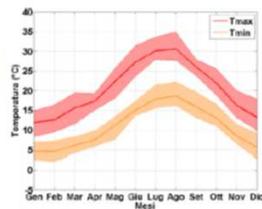


**Dataset grigliati:** osservazioni disponibili su una griglia di punti per una specifica area geografica (E-OBS , EURO4M ).



**Principali risultati**

➤ Andamento valori medi ed estremi per le variabili atmosferiche principali (temperatura e precipitazione)



➤ Calcolo indicatori climatici come proxy dei principali impatti meteo-indotti

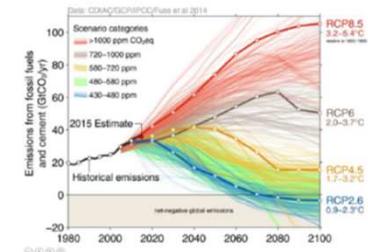
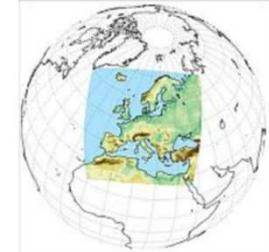
**Analisi degli scenari climatici**

**Per le variazioni climatiche:**

• **approccio single model:** vengono analizzati i risultati ottenuti utilizzando uno specifico modello (ottenuto mediante downscaling dinamico o statistico).

• **approccio multi-model:** vengono analizzati i risultati ottenuti da diversi modelli (come quelli disponibili nell'ambito del programma EURO-CORDEX)

• **Approccio multi-scenario IPCC:** RCP4.5 , RCP8.5

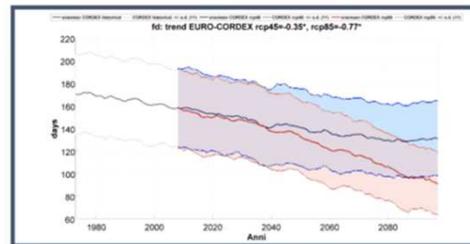


**Analisi degli scenari climatici**

**Principali risultati con approccio multi-model:**

• anomalie stagionali e annuali per i diversi periodi futuri e per i diversi scenari IPCC selezionati

• calcolo del trend (su base stagionale e/o annuale) e della sua significatività statistica per i diversi scenari IPCC selezionati.



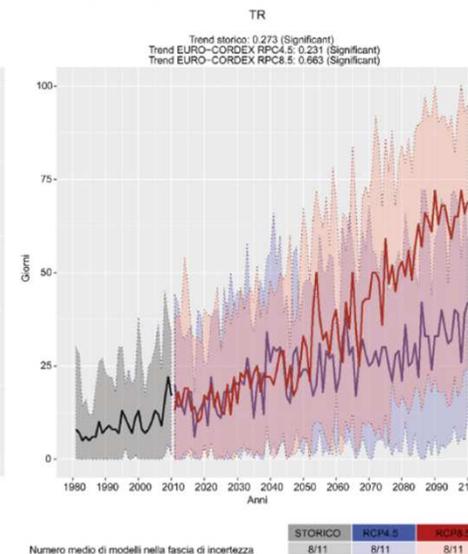
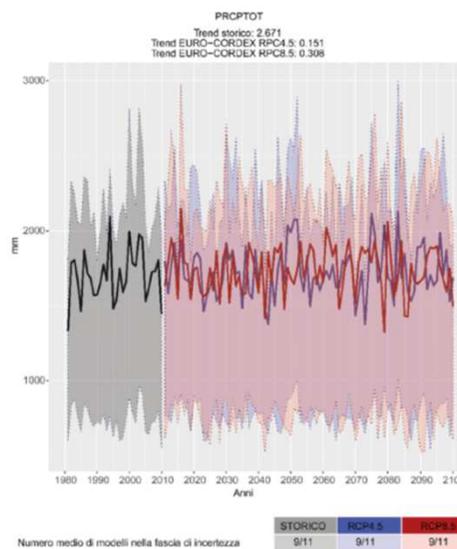
**Periodi futuri utilizzati per lo studio delle variazioni climatiche (rispetto al periodo di controllo 1981-2010):**

- 2011-2040 (breve termine)
- 2041-2070 (medio termine)
- 2071-2100 (lungo termine)

### Sintesi delle principali conclusioni del profilo climatico locale

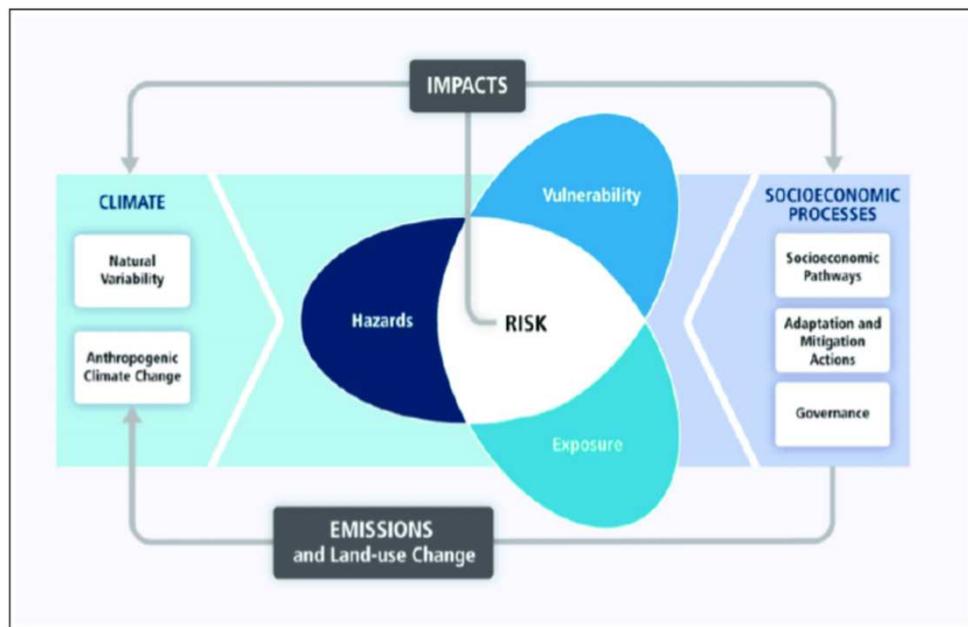
- ❑ Aumento significativo delle temperature con intensità crescente sul lungo periodo (maggiore per lo scenario RCP8.5) fino a circa 4°C in estate nel periodo di lungo termine (2071-2100).
- ❑ Tendenza all'aumento delle precipitazioni annuali e stagionali, nei periodi di breve (2011-2040), medio (2041-2071) e lungo termine (2071-2100) con alcune eccezioni.
- ❑ Diminuzione precipitazioni estive nel periodo di breve (2011-2040) e medio (2014-2070) termine per lo scenario RCP4.5.
- ❑ Tendenza alla diminuzione delle precipitazioni per la stagione primaverile nel periodo a medio e lungo termine per lo scenario RCP4.5. Per lo scenario RCP8.5 diminuzione delle precipitazioni primaverili a breve (2011-2040), medio (2014-2070) e a lungo termine (2071-2100) e una diminuzione di quelle autunnali a lungo termine.

- ❑ In termini di estremi è atteso un aumento significativo del numero di giorni all'anno con temperature massime maggiori di 25 °C (SU) e del numero di giorni con temperatura minima maggiore di 20 °C (TR).
- ❑ In termini di precipitazione si evince una lieve diminuzione statisticamente significativa del numero di giorni con precipitazione maggiore o uguale a 1 mm (indicatore RR1) per lo scenario RCP8.5.



### Metodologie per la valutazione del rischio e della sua variazione per effetto dei CC

Strategie efficaci per la riduzione del rischio e per l'adattamento devono basarsi sull'identificazione e la stima dei pericoli e sulla valutazione delle condizioni di esposizione e vulnerabilità dei sistemi naturali e umani, considerandone le interazioni. Al fine di determinare la vulnerabilità di un territorio per un determinato rischio è quindi fondamentale caratterizzare il contesto ambientale e socio-economico del territorio in cui una determinata variazione del clima, e quindi determinate condizioni di pericolosità, andranno a ripercuotersi, mettendo in luce sia le minacce sia le opportunità che i cambiamenti climatici determineranno nei prossimi anni.



$$\text{RISCHIO} = P \times V \times E$$

**Pericolosità:** qualsiasi evento naturale o indotto dalle attività umane che può potenzialmente causare perdite di vite umane o impatti sulla salute, danni e perdite alle proprietà, infrastrutture, servizi e risorse ambientali. Il cambiamento climatico può agire su diverse tipologie di pericoli (es. inondazioni, mareggiate, ondate di calore, frane, siccità) determinando variazioni nella loro frequenza, distribuzione spaziale o intensità

**Esposizione:** presenza di persone, mezzi di sostentamento, specie o ecosistemi, funzioni ambientali, servizi e risorse, infrastrutture o risorse economiche, sociali o culturali in luoghi e condizioni che potrebbero essere soggetti ad impatti avversi.

**Vulnerabilità:** propensione o predisposizione di un sistema ad essere negativamente alterato. Include una varietà di concetti ed elementi quali la sensibilità al danno e l'incapacità di fronteggiare un fenomeno e di adattarsi



**Interreg**



UNIONE EUROPEA



**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

• FASE 2: Analisi di contesto e individuazione di rischi e vulnerabilità

L'analisi territoriale dovrà prevedere la raccolta di una serie di informazioni al livello più elevato di dettaglio disponibile e per il contesto territoriale comunale. Le principali informazioni che ogni comune dovrà raccogliere, compatibilmente con la disponibilità di dati e risorse, sono divise per categoria e riassunte nella Tabella 1.

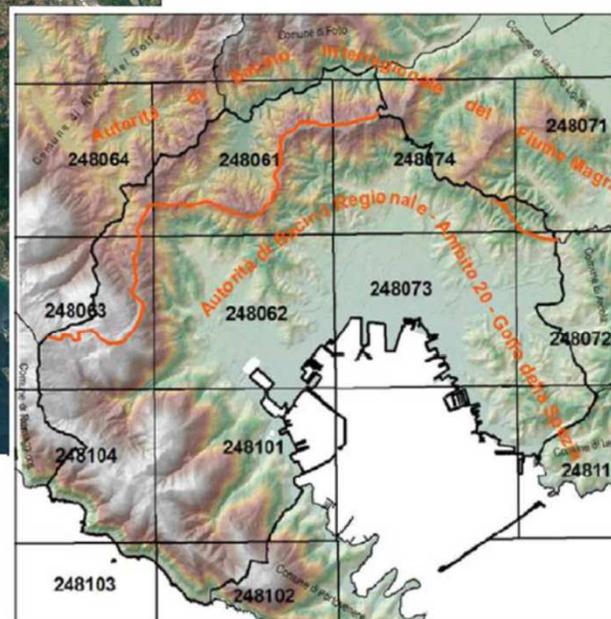
<b>Caratterizzazione della condizione corrente e futura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelli digitali di elevazione</li> <li>- Inventario dei dissesti (occorrenza, posizione e dati associati; numero di vittime, feriti, beni danneggiati)</li> <li>- Aree a rischio esondazione e allagamento sotto diversi scenari di riferimento come definiti dai Piani di Assetto; aree di attenzione</li> <li>- Piani di Protezione Civile</li> <li>- Reticolo idrografico</li> <li>- Copertura ed uso del suolo</li> <li>- Curve di probabilità pluviometrica</li> <li>- Aree sottoposte a tutela</li> <li>- Distribuzione del verde urbano e rete ecologica locale</li> <li>- Serie temporali complete o sintetiche relative alle variabili atmosferiche di interesse per la caratterizzazione dei fenomeni alluvionali</li> </ul>
<b>Input per la modellistica idrologica e/o idraulica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reticolo idrografico e/o rete di drenaggio</li> <li>- Proprietà idrauliche della copertura del suolo</li> <li>- Modelli digitali di elevazione</li> <li>- Curve di probabilità pluviometrica</li> <li>- Serie temporali complete o sintetiche relative alle variabili atmosferiche di interesse per la caratterizzazione dei fenomeni alluvionali</li> </ul>
<b>Socio-economici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Popolazione e densità territoriale</li> <li>- Categorie di popolazione più vulnerabile</li> <li>- Livello di istruzione</li> <li>- Economia (reddito pro-capite, settori produttivi)</li> </ul>
<b>Infrastrutturali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Canali artificiali</li> <li>- Reti di trasporto</li> <li>- Reti dei sottoservizi</li> </ul>
<b>Urbanistici</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carte tecniche comunali</li> <li>- Database geo-topografico</li> <li>- Analisi della struttura urbana</li> </ul>
<b>Pianificatori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pianificazione paesaggistica</li> <li>- Pianificazione urbanistica</li> <li>- Piani di gestione del rischio di alluvioni</li> <li>- Piani di utilizzo del litorale</li> <li>- Altre pianificazioni di settore</li> </ul>
<b>Altro</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strumenti di Monitoraggio</li> <li>- Sistema di allerta</li> </ul>

La Cooperazione al cuore del  
Mediterraneo  
La Coopération au coeur de la  
Méditerranée

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO (1)



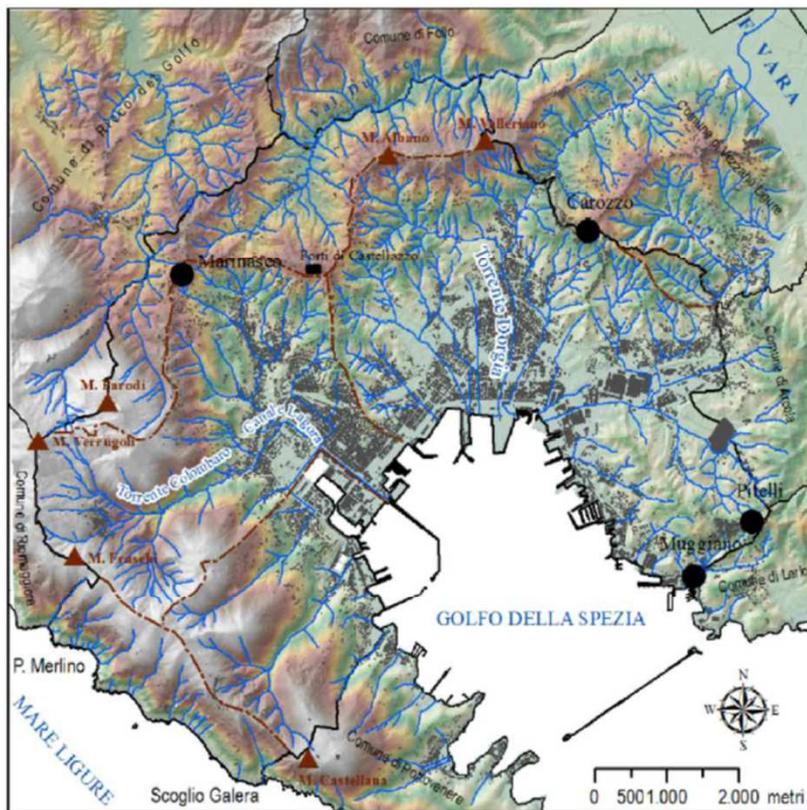
- 42 km<sup>2</sup> di aree collinari (acclività tra 20% e 35%) e montuose (acclività dei rilievi > 35%)
- 10 km<sup>2</sup> di aree di pianura



— Limite comune della Spezia  
 — Limiti comuni confinanti      □ Limite autorità di bacino

- Piano stralcio assetto idrogeologico regionale del 2003 (*Ambito 20*)
- Piano stralcio assetto idrogeologico interregionale del 2006 (*Fiume Magra*)

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE E MORFOLOGICO (2)



 Reticolo idrografico       Limite comune della Spezia  
 Spartiacque principali       Limiti comuni confinanti  
**Principali lineamenti orografici e reticolo idrografico**

### RETICOLO IDROGRAFICO

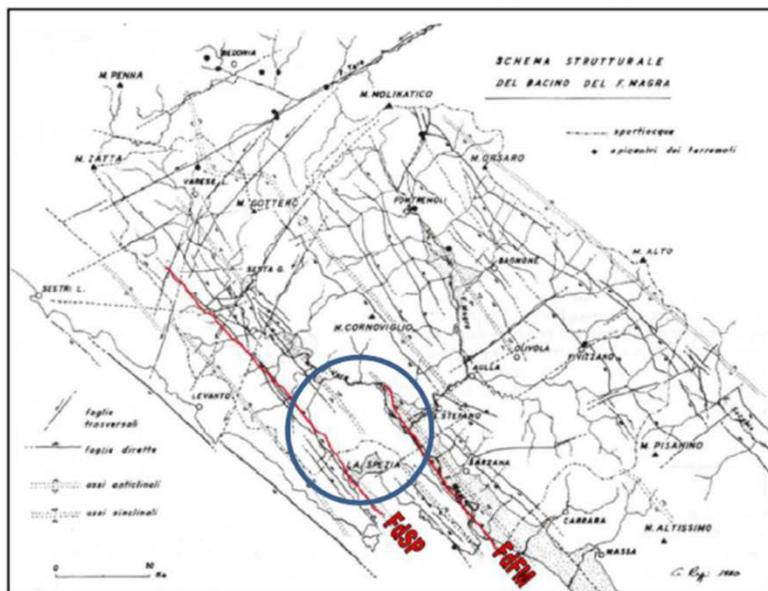
- Canale Lagora
- Torrente Nuova e Vecchia Dorgia
- Canale Fossa Mastra
- Fosso Cappelletto
- Fosso Rossano
- Fosso Melara
- Fosso Fabiano
- Fosso Pagliari
- Torrente Caporacca
- ecc.



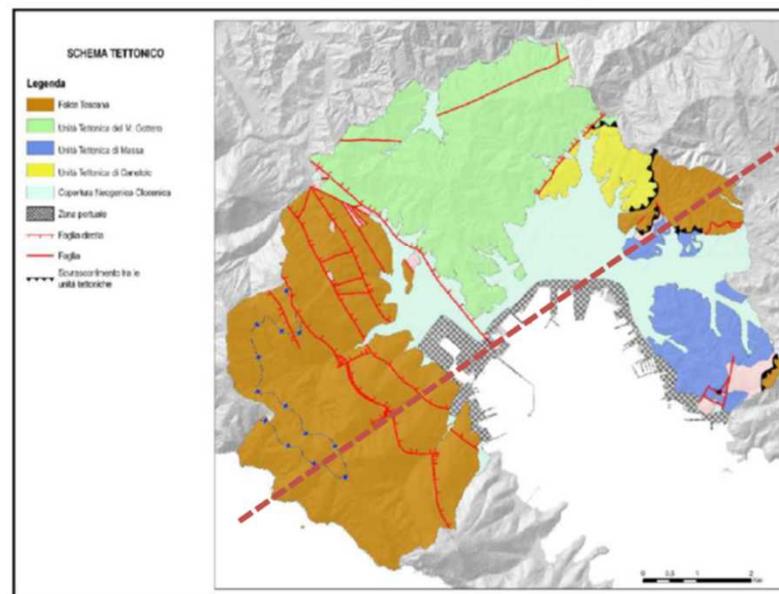
- bacini e sotto-bacini idrografici di dimensioni < 15 km<sup>2</sup>;
- esclusivo recapito nel Mar Ligure;
- densità di drenaggio e orientazione delle principali aste fluviali, funzione della geologia/tettonica;
- territorio prevalentemente montano con elevata acclività;
- erosione ed approfondimento dell'alveo;
- differenze nel regime pluviometrico tra entroterra e pianura;
- risposta idraulica di tipo torrentizio (magra/piene);
- criticità idrauliche dei tratti focivi maggiormente insediati.

INQUADRAMENTO TETTONICO E GEOLOGICO

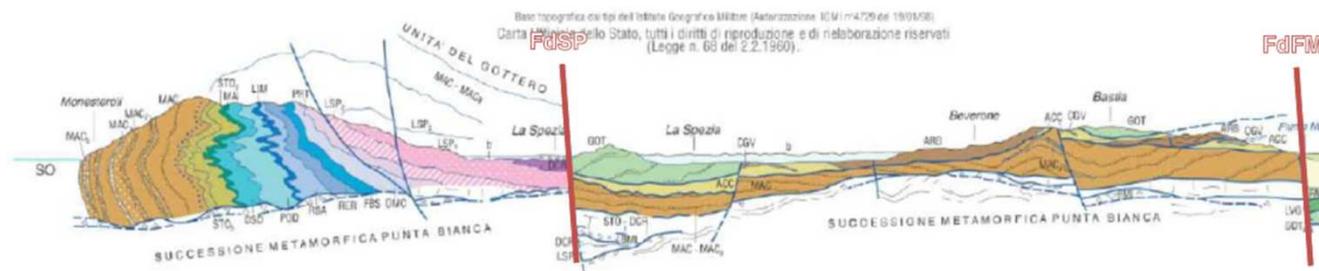
Schema tettonico della Provincia della Spezia (Raggi, 1984-86)



Schema tettonico e geologico comunale (PUC 2017)



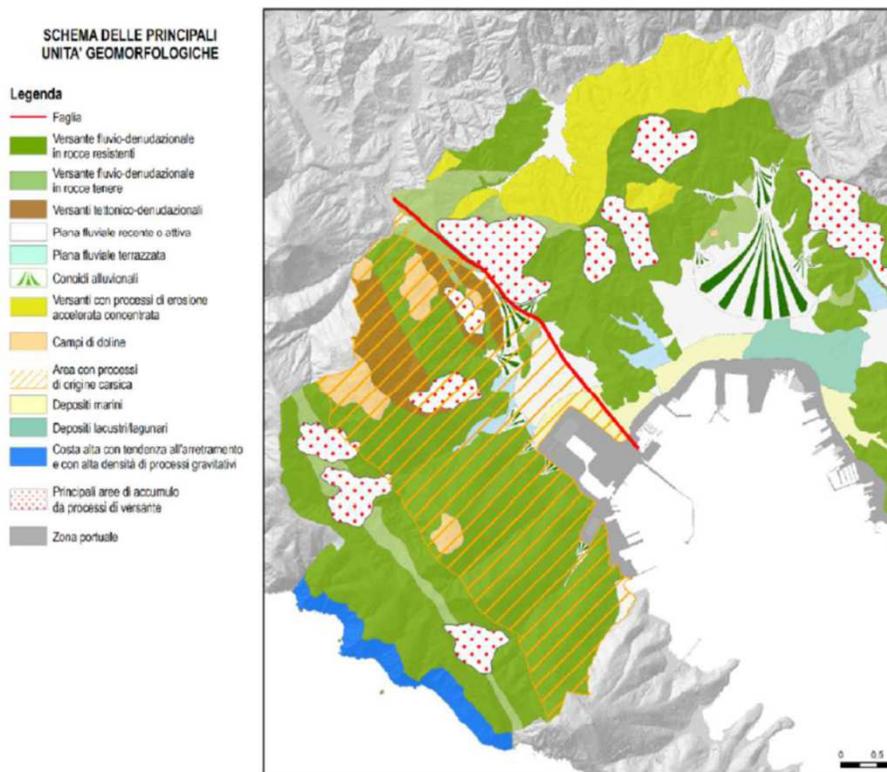
Sezione geologica trasversale Monesteroli – Vezzano Ligure



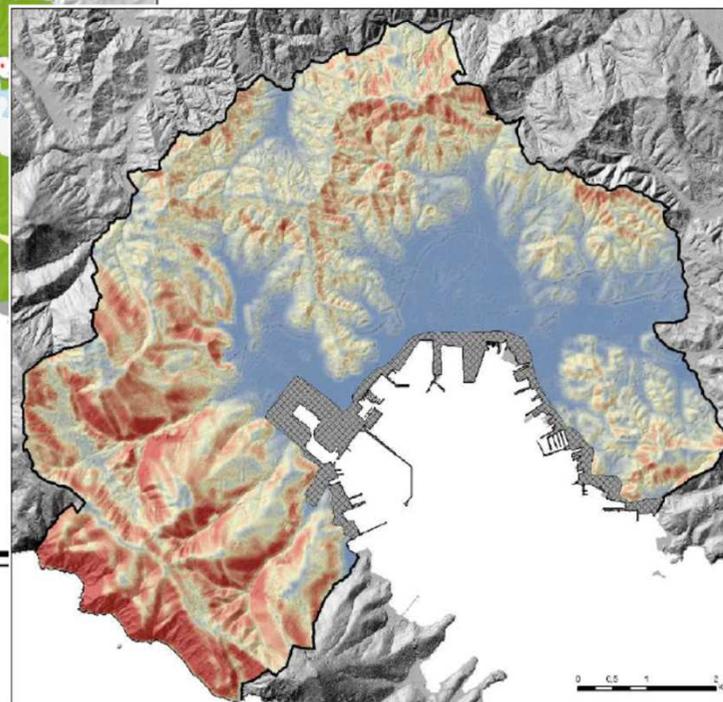
La Cooperazione al cuore del  
 Mediterraneo  
 La Coopération au coeur de la  
 Méditerranée

CARTOGRAFIE TEMATICHE E DI SINTESI (1)

Schema delle principali Unità Geomorfologiche (Puc 2017)



Schema dell'energia del rilievo (Puc 2017)



## Progetto Sentinelle del Territorio

- REALIZZAZIONE DI **MODELLI DI SUSCETTIBILITÀ** PER DIFFERENTI TIPOLOGIE DI **FRANE**: SCORRIMENTO – CADUTA MASSI E **COLATE DETRITICHE**





Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



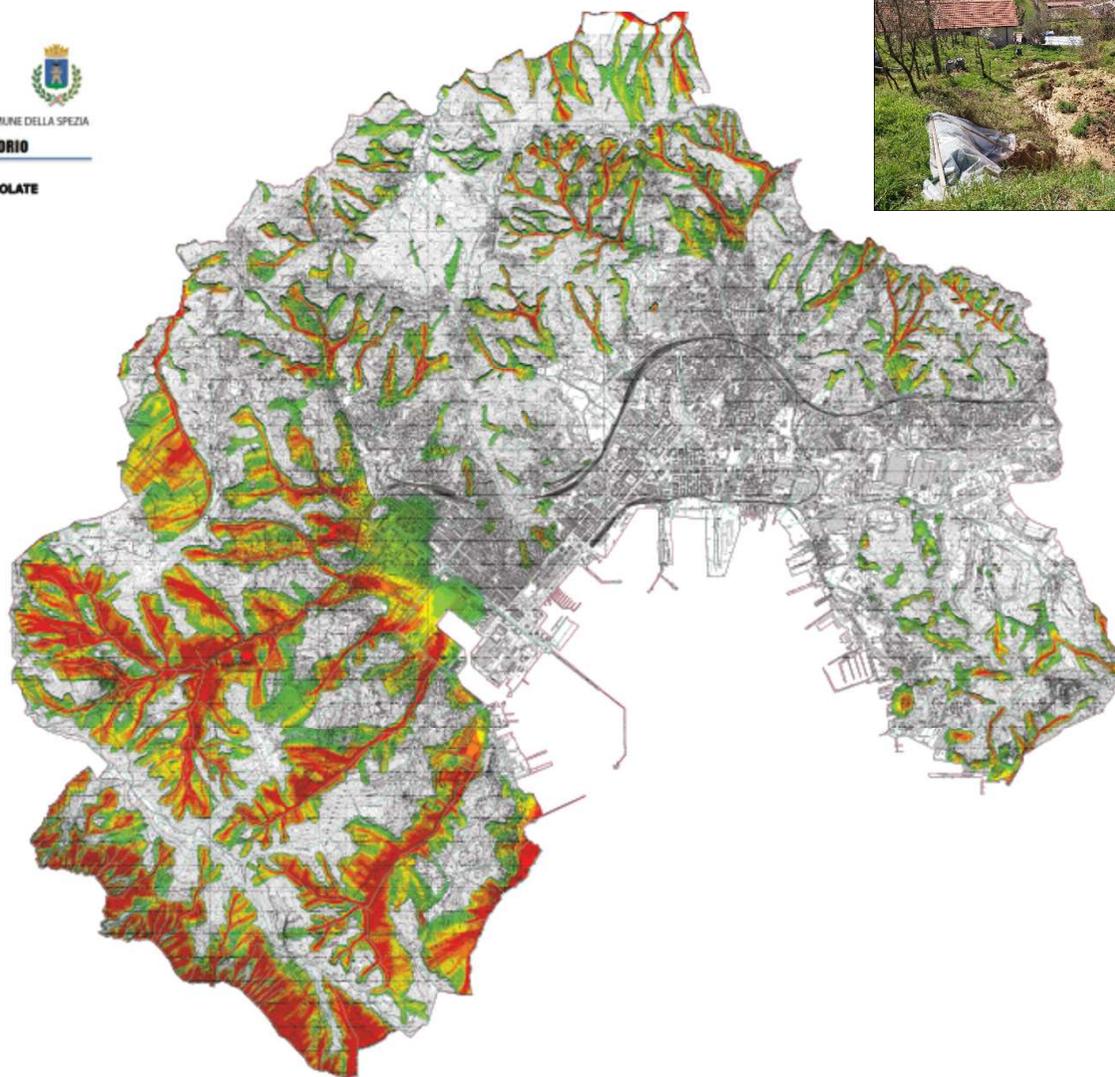
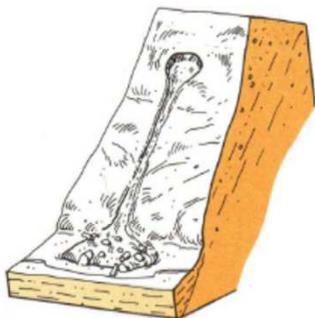
COMUNE DELLA SPEZIA

PROGETTO SENTINELLE DEL TERRITORIO

MAPPA DELLA SUSCETTIBILITA' ALLE COLATE

LEGENDA

- RETICOLO IDROGRAFICO
- CLASSE 1 MB: MOLTO BASSA
- CLASSE 2 B: BASSA
- CLASSE 3 M: MEDIA
- CLASSE 4 MA: MEDIO ALTA
- CLASSE 5 A: ALTA





Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



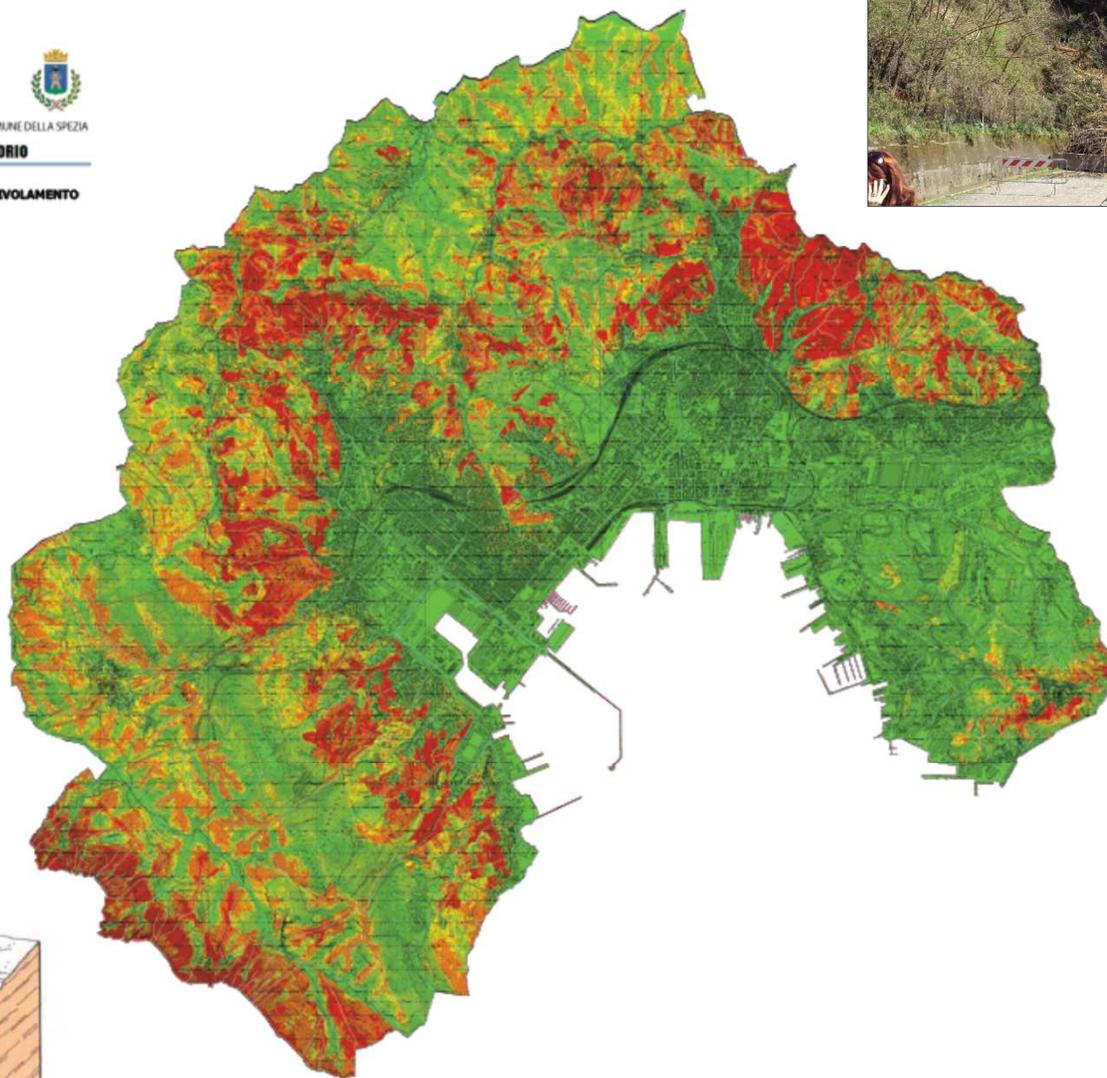
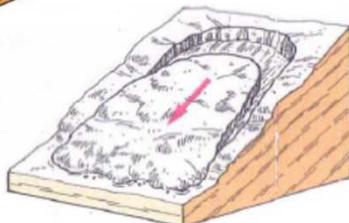
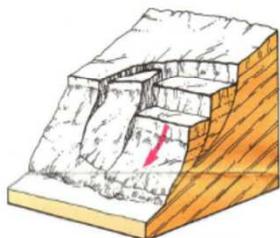
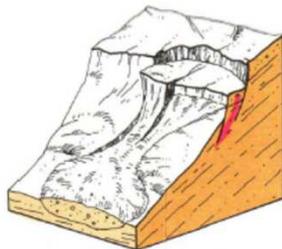
COMUNE DELLA SPEZIA

**PROGETTO SENTINELLE DEL TERRITORIO**

**MAPPA DELLA SUSCETTIBILITA' FRANE DA SCIVOLAMENTO**

**LEGENDA**

- RETICOLO IDROGRAFICO
- CLASSE 1 MB: MOLTO BASSA
- CLASSE 2 B: BASSA
- CLASSE 3 M: MEDIA
- CLASSE 4 MA: MEDIO ALTA
- CLASSE 5 A: ALTA





Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica



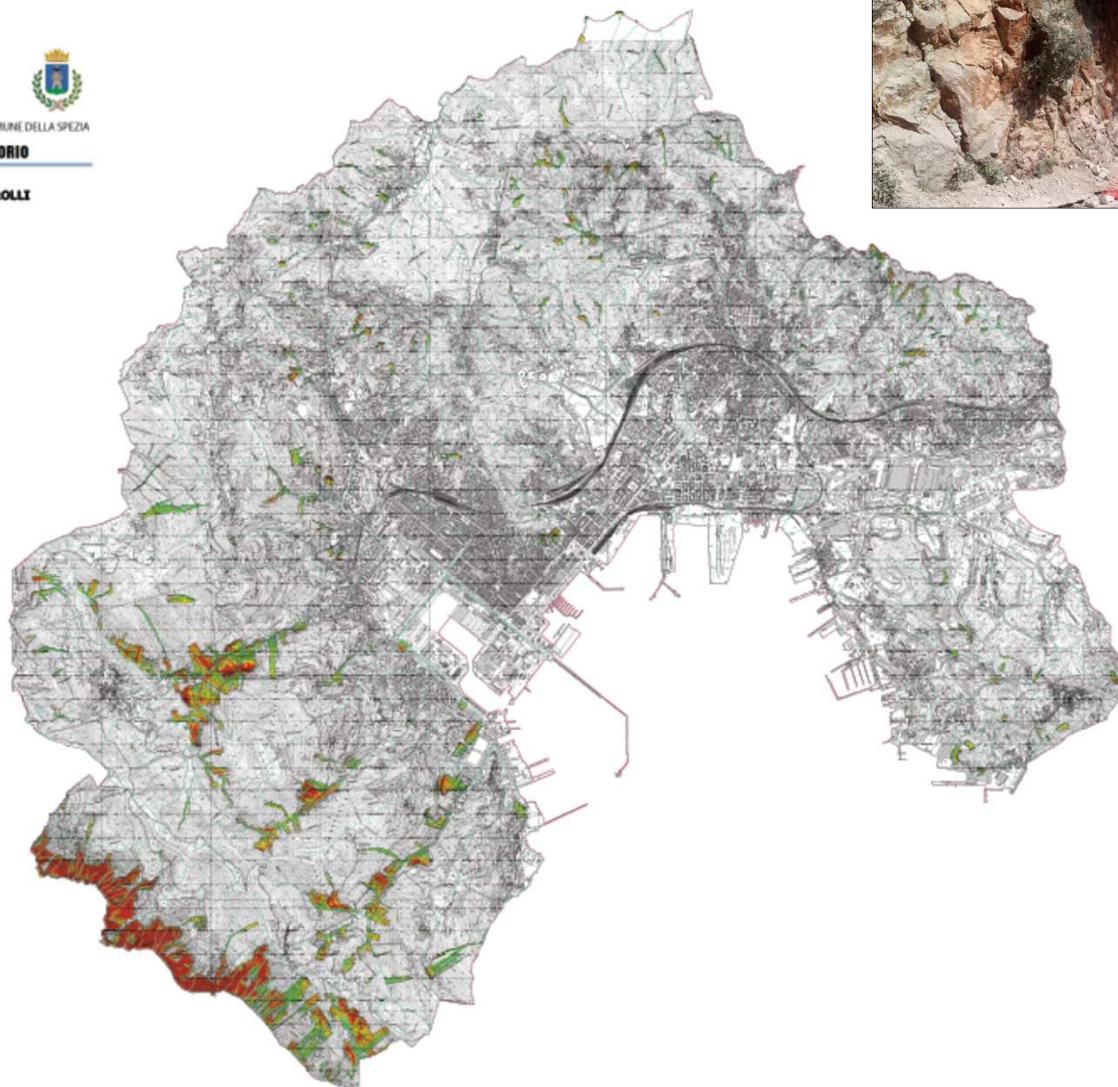
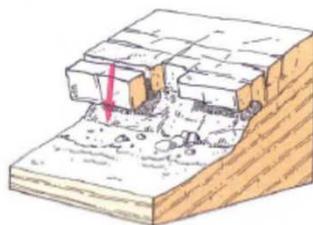
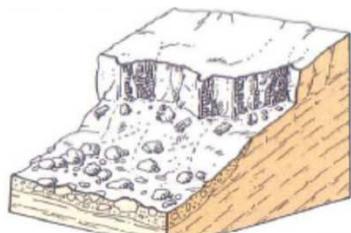
COMUNE DELLA SPEZIA

**PROGETTO SENTINELLE DEL TERRITORIO**

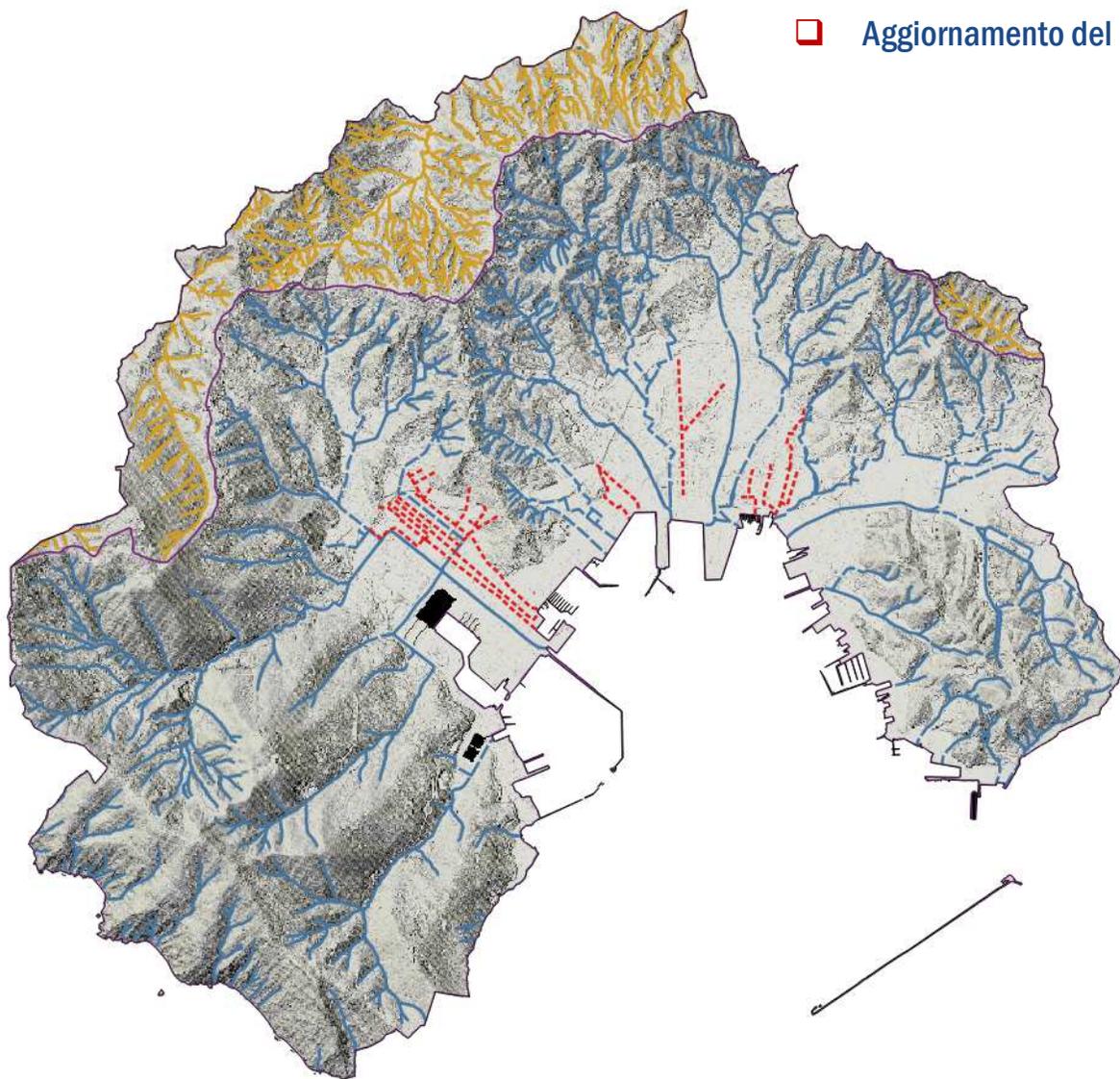
**MAPPA DELLA SUSCETTIBILITÀ AI CROLLI**

**LEGENDA**

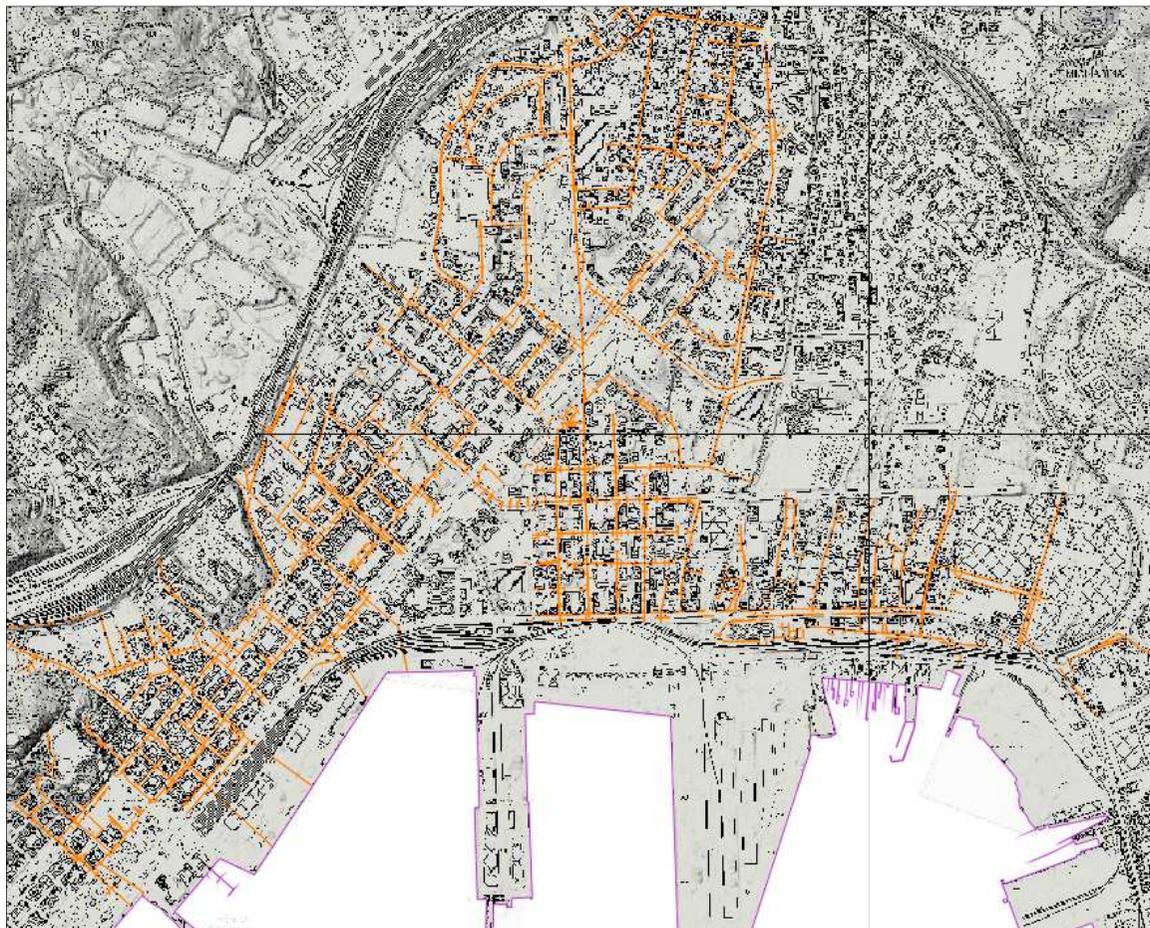
- RETICOLO IDROGRAFICO
- CLASSE 1 MB: MOLTO BASSA
- CLASSE 2 B: BASSA
- CLASSE 3 M: MEDIA
- CLASSE 4 MA: MEDIO ALTA
- CLASSE 5 A: ALTA

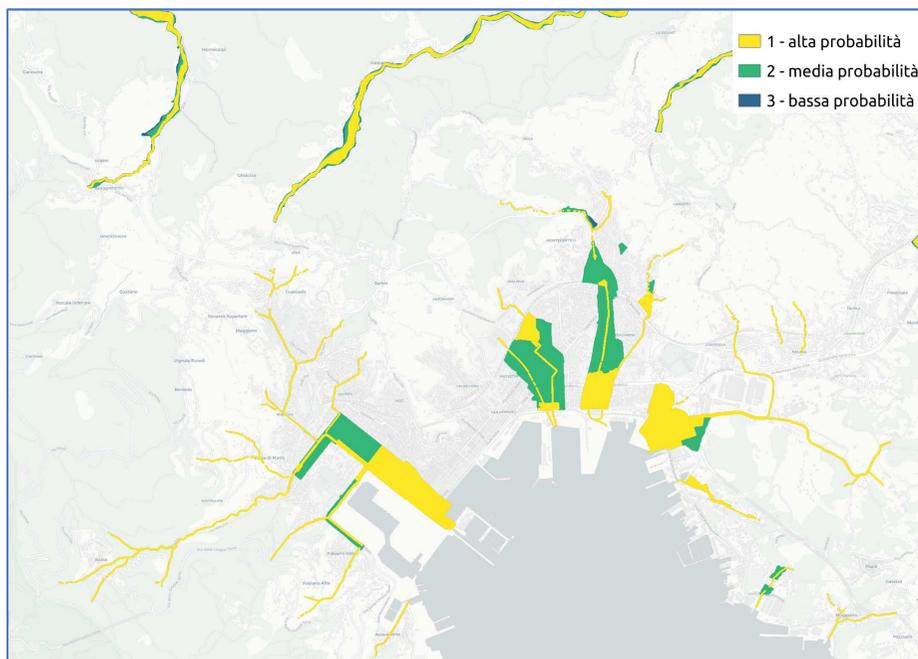


 **Aggiornamento del reticolo idrografico regionale (2020)**

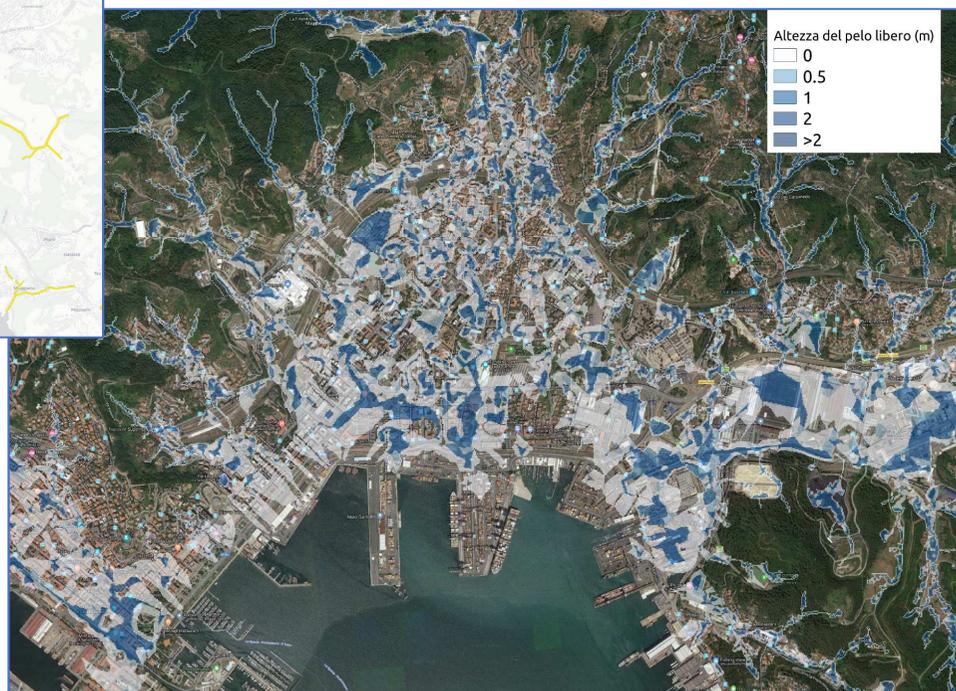


 **Aggiornamento catasto drenaggio urbano (2019)**






**Scenario di pericolosità idraulica da Piano di Bacino**

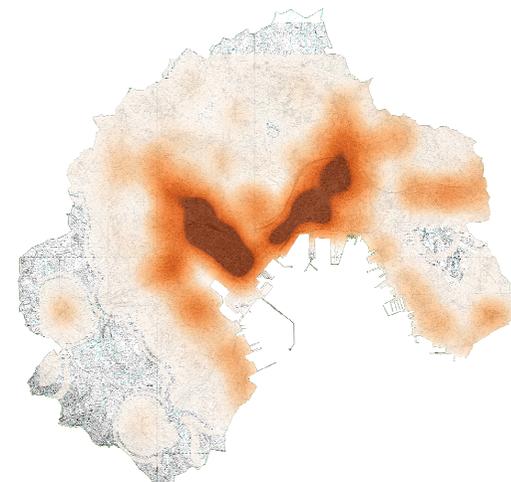



**Scenario di pericolosità idraulica modellato**

## Progetto Sentinelle del Territorio

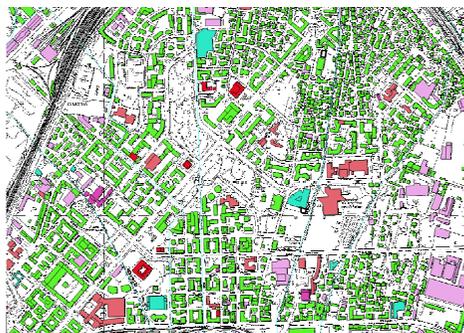
- PROGETTAZIONE DI **STRUMENTI** PER LA **RACCOLTA** E LA **GESTIONE** DI **DATI TERRITORIALI**
- CENSIMENTO DEI **LOCALI** SEMINTERRATI UBICATI IN AREA A **PERICOLOSITÀ IDRAULICA MEDIA ED ELEVATA** (DGR Liguria 1498)
- VERIFICA DEGLI **EDIFICI** RICADENTI IN AREE A SUSCETTIBILITÀ DA FRANA **MEDIA ED ELEVATA**

Densità popolazione  
11200  
0

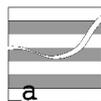
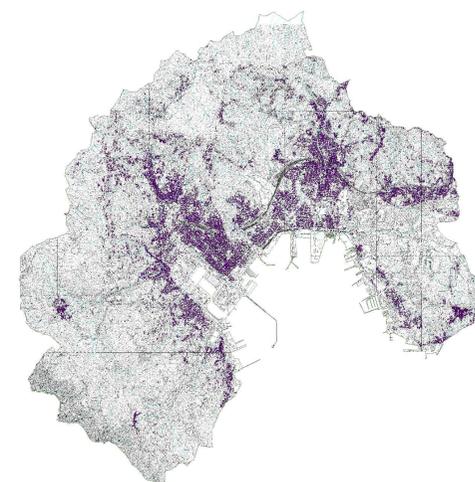


### Categorie di dato

<b>EDIFICATO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• POLIGONI DEGLI EDIFICI IN FORMATO VETTORIALE</li> <li>• CATASTALE</li> </ul>	DESTINAZIONE DI USO
<b>POPOLAZIONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NUMERO DI RESIDENTI PER CIVICO IN FORMATO VETTORIALE</li> <li>• SEZIONI DI CENSIMENTO ISTAT 2011</li> </ul>	NUMERO E POSIZIONE
<b>STRADE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RETE STRADALE E VIE DEL COMUNE IN FORMATO VETTORIALE</li> </ul>	



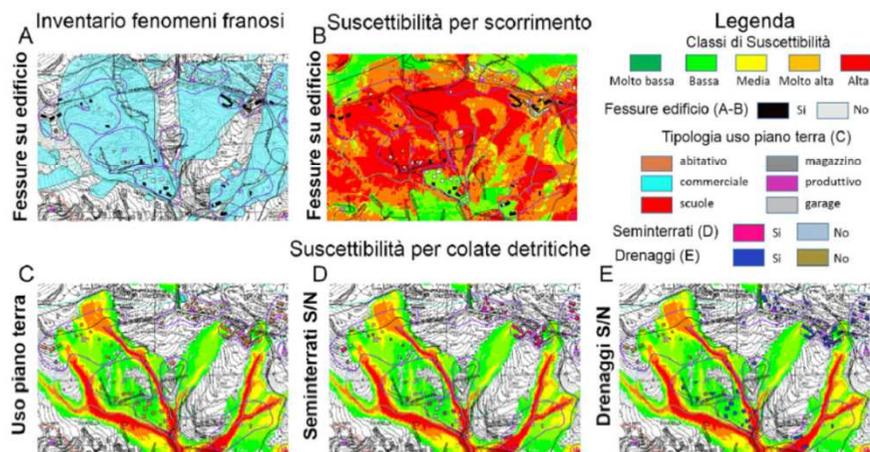
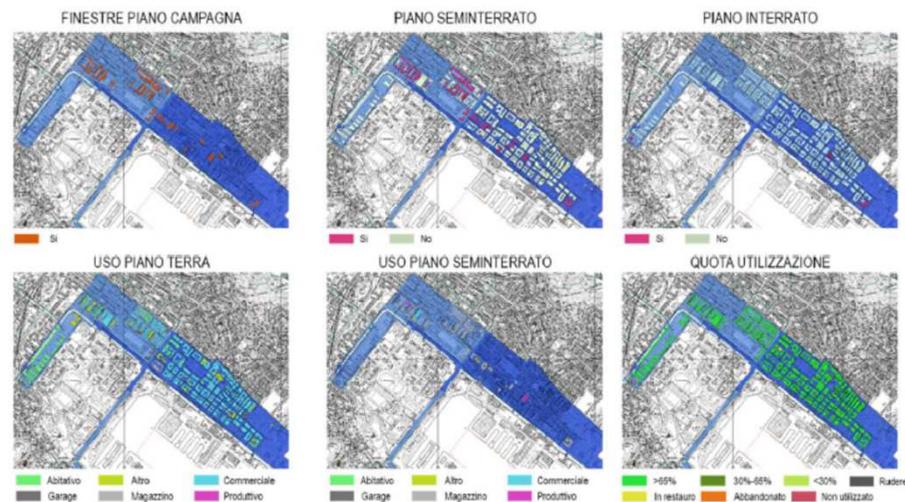
	Uso non definito
	Luogo di culto
	Edifici ospedalieri - Istituzionali - pubblici - utility
	Risidenziale - Abitativa
	Stabilimento industriale
	Commercio
	Vie cittadine
	Sottostazioni

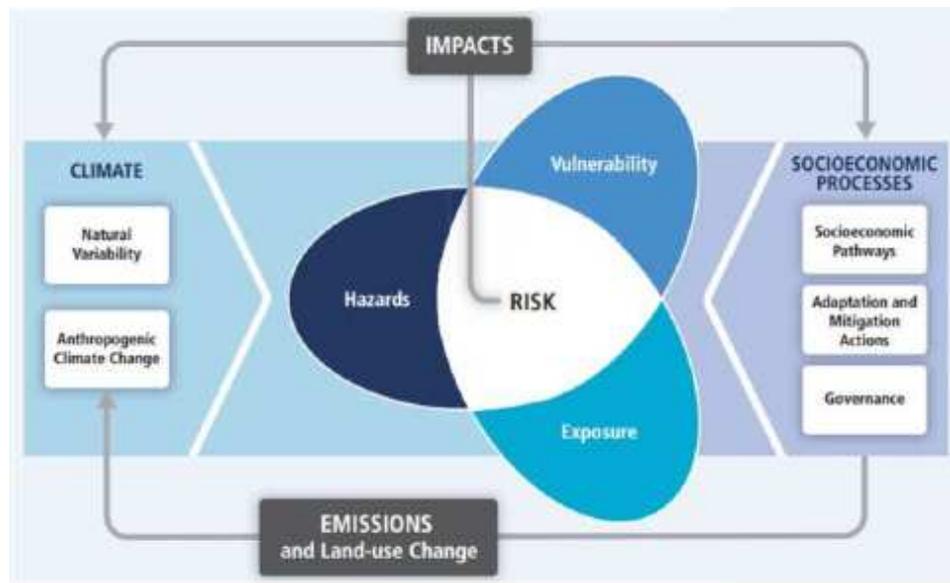


## Progetto Sentinelle del Territorio

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**





- Aumento del livello del mare con conseguente aumento dei rischi di erosione e inondazione.
- Possibile interferenza con il livello di base dei corsi d'acqua.
- Conflitti d'interesse con la creazione di strutture di difesa costiera.
- Possibile interferenza con il sistema di rete fognaria e allagamenti per rigurgito.

- Fenomeni di **allagamento urbano** con impatti negativi su infrastrutture, salute, attività economica e fornitura servizi essenziali.

- Incremento fenomeni di dissesto idraulico in bacini piccoli.
- Frane in coltri con spessore ridotto e/o con elevata permeabilità, variazione fenomeni di frane superficiali in terreni coesivi.
- Incremento fenomeni di dissesto idraulico nei bacini di dimensioni ridotta o altamente impermeabilizzati, in particolare nei territori costieri a elevata urbanizzazione.

- Potenziali feedback positivi dell'aumento di evapotraspirazione sulla stabilità dei pendii.
- Feedback negativi fra i cambiamenti climatici ed il degrado ed urbanizzazione del territorio, in particolare lungo le coste.
- Aumento della frequenza di colate di detrito in terreni non-coesivi.

Il fenomeno delle alluvioni urbane si declina su tre diversi livelli:

- ❖ **Piene di corsi d'acqua;**
- ❖ Crisi del sistema fognario;
- ❖ Allagamento delle superfici.



Fonte: [https://www.ilmessaggero.it/roma/cronaca/tevere\\_esondazioni-3235967.html](https://www.ilmessaggero.it/roma/cronaca/tevere_esondazioni-3235967.html)

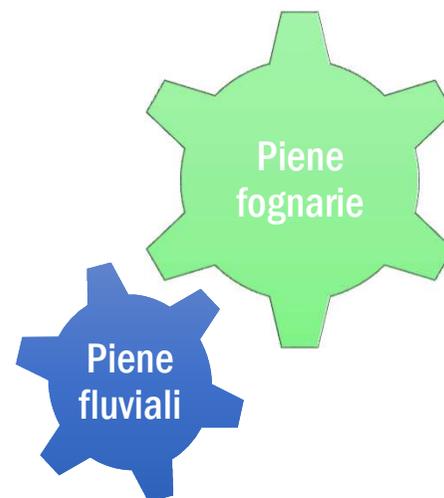
Le piene fluviali pongono rischi legati all'innalzamento del livello e all'eventuale esondazione del corso d'acqua dal suo letto prestabilito. Tali rischi insistono sulle aree immediatamente a ridosso del corso d'acqua.

Il fenomeno delle alluvioni urbane si declina su tre diversi livelli:

- ❖ Piene di corsi d'acqua;
- ❖ **Crisi del sistema fognario;**
- ❖ Allagamento delle superfici.



Fonte: *Personal Communication*



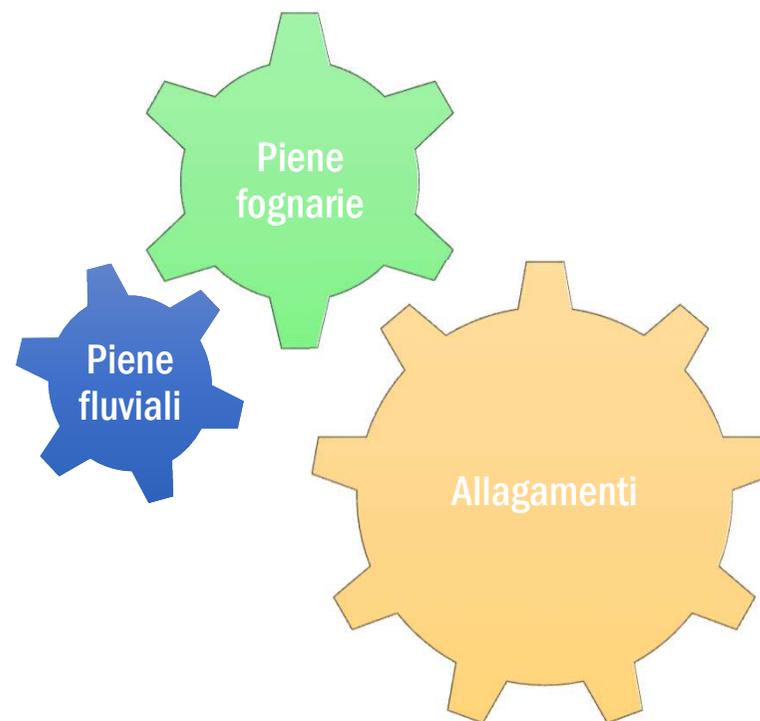
Le «piene fognarie» pongono rischi legati al raggiungimento del grado di riempimento massimo dei collettori e alla fuoriuscita delle acque grigie dai chiusini. Tali rischi insistono sulle direttrici lungo cui si sviluppa la rete fognaria.

Il fenomeno delle alluvioni urbane si declina su tre diversi livelli:

- ❖ Piene di corsi d'acqua;
- ❖ Crisi del sistema fognario;
- ❖ **Allagamento delle superfici.**



Fonte: *Personal Communication*



Gli allagamenti sono un fenomeno **diffuso** e incontrollato, legato alla difficoltà, da parte delle acque meteoriche, di essere convogliate all'interno della rete di drenaggio. La relativa pericolosità è legata soprattutto al livello idrico, anche in presenza di basse velocità di deflusso.



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

## **FASE 3**

# **Azioni di adattamento**

L'obiettivo strategico principale del Piano di Adattamento è quello di elaborare una visione a scala territoriale su **come affrontare gli impatti** (in particolar modo quelli connessi agli eventi estremi di temperatura e precipitazione), individuando una serie di azioni di adattamento finalizzate, attraverso la loro attuazione, a minimizzare i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la popolazione, i beni e preservare il patrimonio naturale, migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici, traendo vantaggio per quanto possibile dalle opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Il set di azioni ed indirizzi di adattamento è stato individuato facendo riferimento ai settori di rilevanza socio-economica e ambientale più vulnerabili ai cambiamenti climatici, in funzione delle più recenti analisi territoriali svolte nell'ambito dei vari progetti in corso o già conclusi, e delle conoscenze pregresse e delle banche dati disponibili presso l'Amministrazione comunale.

Sebbene non esiste un'univoca definizione di «azione di adattamento ottimale», deve tuttavia rispondere ai seguenti principi fondamentali:

- approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza;
- coinvolgere gli *stakeholder* e i cittadini;
- lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e delle innovazioni;
- agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche;
- agire con approccio flessibile;
- agire secondo il principio di sostenibilità;
- effettuare un regolare monitoraggio e valutazione dei progressi verso l'adattamento.



Un Piano d’Azione Locale individua e descrive, in relazione a ciascuna delle criticità individuate dal Profilo Climatico Locale e dall’analisi di vulnerabilità, le principali linee d’azione (di adattamento) con cui il Comune intende “adattarsi” ai cambiamenti indotti dal mutarsi del clima fronteggiandone le criticità. Le **specifiche e concrete azioni** dovranno rispondere ad **obiettivi specifici e misurabili** i quali, a loro volta, discenderanno da **obiettivi strategici** più generali.



Obiettivi inquadrati in una strategia a scala più vasta (ad esempio SNACC, PNACC) o in una normativa di ordine superiore (regionale, nazionale).

Obiettivi specifici del «problema» da risolvere, in questo caso il rischio alluvioni.





**Interreg**  
MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



• FASE 3: Identificazione delle azioni più idonee a far fronte ai rischi



## Soluzioni soft

Pianificazione,  
regolamentazione,  
definizione di  
politiche



## Soluzioni grey

Soluzioni tradizionali  
per la gestione della  
risorsa idrica



## Soluzioni green

Utilizzo del capitale  
naturale

**Soluzioni SOFT** o non infrastrutturali: che non richiedono interventi diretti ma che contribuiscono ad aumentare la capacità adattiva di un territorio.

**Soluzioni GREY** o infrastrutturali: che propongono un miglioramento e/o l'adeguamento di impianti e infrastrutture per i rischi connessi al dissesto idrogeologico e idraulico.

**Soluzioni GREEN** o eco-sistemiche: basate sull'utilizzo o sulla gestione sostenibile dei servizi naturali del territorio.

La Cooperazione al cuore del  
Mediterraneo  
La Coopération au coeur de la  
Méditerranée



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

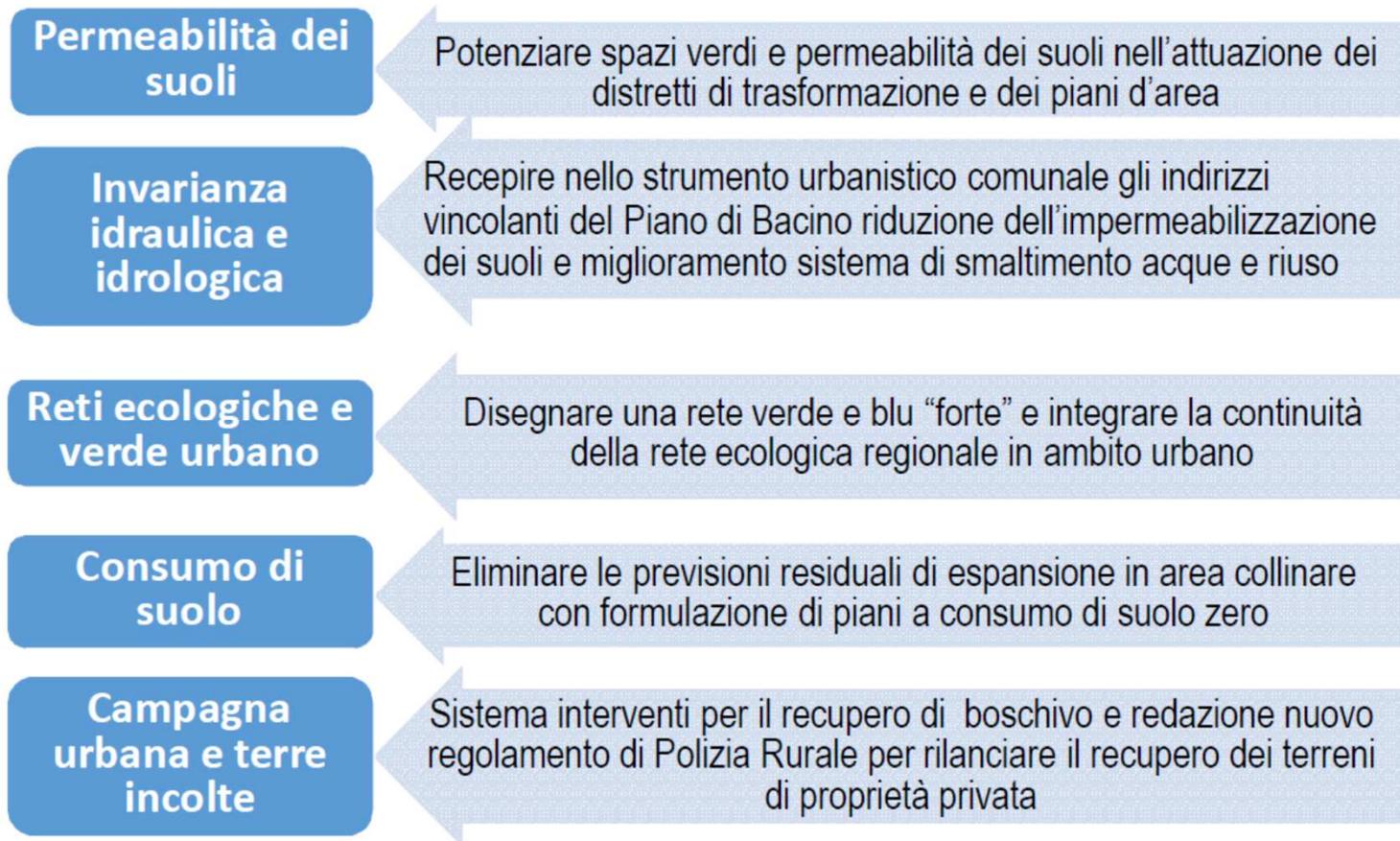
**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



• FASE 3: Identificazione delle azioni più idonee a far fronte ai rischi

## PUNTI STRATEGICI





## Soluzioni soft

Pianificazione,  
regolamentazione,  
definizione di  
politiche

## SOFT

Azioni che non richiedono interventi diretti  
ma che contribuiscono ad aumentare la  
capacità adattiva di un territorio

- **Ampliamento del quadro conoscitivo del territorio**
  - Studi, analisi, mappature
- **Azioni nel campo dell'informazione e sviluppo di processi organizzativi e partecipativi**
  - Comunicazione
  - Formazione e informazione
  - Condivisione
  - SIT
- **Azioni nel campo della *governance***
  - Strumenti di pianificazione
  - Regolamenti / linee guida
  - Piano di Protezione Civile
- **Monitoraggio e allertamento**



## Soluzioni green

Utilizzo del capitale naturale

## GREEN

Azioni basate sull'utilizzo o sulla gestione sostenibile dei «servizi» naturali del territorio inclusi quelli ecosistemici (*Nature Based Solution*)

- **Progetto di verde pubblico urbano**
  - Isole di raffrescamento
- **Progetto Campagna Urbana**
  - Recupero aree incolte D.Lgs. 228/2001

**PIANO DI AZIONE AL CAMBIAMENTO CLIMATICO LOCALE DEL COMUNE DELLA SPEZIA**

AZIONE	DESCRIZIONE	SETTORE DI COMPETENZA	ENTI COINVOLTI	RESPONSABILE AZIONE	PREVISIONE TEMPORALE	COSTO
Aggiornamento del Piano di Protezione Civile (a)	L'aggiornamento consiste nell'introdurre i risultati derivanti dal Progetto sentinelle del territorio, dallo studio idraulico e idrologico del reticolo idrografico significativo in corso e dalle modellazioni sulle pericolosità idro-geomorfologiche del territorio comunale prodotte dal CNR-Irpi di Perugia, il tutto finalizzato ad una migliore conoscenza delle criticità territoriali e ad una corretta valutazione delle procedure di gestione del Piano e di allertamento nelle emergenze	Protezione civile	Soggetti deputati alla protezione civile	Ing. Gianluca Rinaldi	2 anni	40000 euro (include a-b-c) da finanziare con POR FESR del Progetto sentinelle 2
Potenziamento delle procedure di Protezione Civile (b)	Ottimizzazione delle procedure di attivazione/disattivazione dell'allertamento della popolazione all'interno degli ambiti territoriali individuati nel Piano di Protezione Civile e potenziamento dei presidi territoriali in occasione delle allerte.	Protezione civile	ordini professionali, enti di protezione civile	Ing. Gianluca Rinaldi	2 anni	40000 euro (include a-b-c) da finanziare con POR FESR del Progetto sentinelle 2
Esercitazioni di Protezione Civile (c)	L'attività prevede di sperimentare sulla base del Piano di protezione civile vigente, il grado di integrazione del sistema, nell'ottica di rilevarne le criticità e di migliorarne la capacità di gestione ed allertamento in occasione delle emergenze.	Protezione civile	Enti di protezione civile	Ing. Gianluca Rinaldi	1 anno	40000 euro (include a-b-c) da finanziare con POR FESR del Progetto sentinelle 2
Elaborazione del Regolamento di Polizia rurale	Elaborazione e approvazione del regolamento di polizia rurale, che introduce normative, modalità procedurali e premialità finalizzate al recupero dei terreni incolti e a stabilire regole comportamentali sulla manutenzione ordinaria del territorio extraurbano.	Pianificazione Territoriale	Regione Liguria	Ing. Gianluca Rinaldi, Arch. Daniele Virgilio	Elaborazione finita, entro marzo verrà presentata la Delibera di Consiglio per l'approvazione	0
Potenziamento dei sistemi e delle attività di monitoraggio	Ottimizzazione e potenziamento del monitoraggio mediante installazione di appositi misuratori dei livelli idrometrici (monitoraggio satellitare) in corrispondenza dei punti, rispettivamente del reticolo idrografico e del territorio, ritenuti maggiormente significativi. Si prevede inoltre di incrementare apposite videocamere nei sottopassi per verificare i livelli di allagamento degli stessi.	Protezione civile	Regione Liguria, INGV	Geol. Ivan Vujica	2 anni	10000-20000 euro da finanziarsi con POR FESR del progetto sentinelle 2
Realizzazione corsi di formazione per ordini professionali in materia di adattamento climatico	L'Amministrazione comunale si prefigge di organizzare momenti di formazione professionale agli Ordini (Ingegneri, Geologi, Architetti, Geometri, Agronomi, ecc.) al fine di accrescere le competenze tecniche mirate alla progettazione sostenibile delle opere	Pianificazione Territoriale / Edilizia Privata	Ordini professionali	Arch. Daniele Virgilio	1 anno	< 10000 euro finanziarsi con POR FESR del progetto sentinelle 2 o eventualmente con risorse umane interne

<p>Trasferimento della consapevolezza in merito ai rischi derivanti dal cambiamento climatico e trasferimento delle buone pratiche in materia di adattamento a cittadini, amministratori, imprese, enti</p>	<p>L'azione si propone di assicurare continuative attività di comunicazione del rischio efficaci, rivolte alla popolazione, alle imprese, agli amministratori ed ai tecnici pubblici, per ridurre gli impatti degli eventi idro- meteorologici e diffondere la consapevolezza del "rischio residuo", favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento e sensibilizzandoli sulle possibili misure di mitigazione del rischio. L'azione inoltre prevede campagne di promozione di strumenti economici di gestione del rischio climatico quali assicurazioni, fondi mutualistici, ecc.</p>	<p>Protezione Civile / Politiche Comunitarie</p>	<p>PUA, Unipol o similari</p>		<p>2 anni</p>	<p>&lt; 10000 euro finanziarsi conPOR FESR del progetto sentinelle 2 o eventualmente con risorse umane interne</p>
<p>Coinvolgimento delle scuole affinché venga inserita all'interno della programmazione scolastica l'educazione ambientale riferita ai cambiamenti climatici, in particolare alle sue cause ed effetti</p>	<p>Realizzazione di incontri formativi ed uscite didattiche sul territorio per l'approfondimento delle conoscenze e lo sviluppo dell'apprendimento delle relazioni ambientali alla base dei rischi e dei processi di adattamento. L'azione ha lo scopo di proporre programmi incentrati sulla questione dei cambiamenti climatici in atto e le strette relazioni che legano il clima ai temi di sviluppo sostenibile, dell'economia, delle relazioni internazionali e della salute.</p>	<p>Ufficio Geologico / Ufficio Ambiente / Ufficio Pianificazione</p>	<p>distretti scolastici, istituti superiori, professionisti coinvolti nel progetto sentinelle, CNR, Università di Genova</p>		<p>2 anni</p>	<p>&lt; 10000 euro finanziarsi conPOR FESR del progetto sentinelle 2 o eventualmente con risorse umane interne</p>
<p>Realizzazione di sistema informativo territoriale di un'area tematica sui cambiamenti climatici</p>	<p>Attraverso la predisposizione nel Sistema Informativo territoriale (SIT) di un'area tematica sui cambiamenti climatici, l'azione si prefigge di mettere in relazione le informazioni relative ai dati territoriali con i diversi gradi di esposizione al rischio (alluvioni, esondazioni, allagamenti, colate rapide, ecc.) e vulnerabilità di beni e popolazione (densità abitativa, indice di vecchiaia, disabilità, ecc.). La banca dati in questione andrà inoltre a beneficio delle amministrazioni (Regione Liguria e enti locali) chiamate a redigere strumenti di pianificazione e programmazione orientati all'adattamento ai cambiamenti climatici. La banca dati sarà adeguatamente popolata e continuamente aggiornata dalle nuove informazioni prodotte dagli approfondimenti dall'amministrazione in sede di elaborazione degli studi condotti in ambito dell'adattamento ai cambiamenti climatici. Il SIT sarà altresì uno strumento essenziale per il supporto alle decisioni (es. early warning per rischio alluvioni, esondazioni, ecc.).</p>	<p>SIT / Protezione Civile</p>	<p>Regione Liguria – Difesa del Suolo</p>	<p>Dott. Fabio Azzurrini, Ing. Gianluca Rinaldi</p>	<p>1 anno</p>	<p>30000 euro finanziati con i residui del programma interreg italia-franca (residui progetto pilota Magliolina)</p>
<p>Predisposizione del Regolamento di Polizia Idraulica comunale</p>	<p>l'azione ha lo scopo di predisporre un regolamento di polizia idraulica intendendo con polizia idraulica l'attività tecnico-amministrativa di controllo degli interventi di gestione e trasformazione del demanio idrico e del suolo in fregio ai corpi idrici, al fine della tutela e della preservazione del corso d'acqua e delle sue pertinenze.</p>	<p>Pianificazione Territoriale</p>	<p>Regione Liguria – Difesa del Suolo</p>	<p>Ing. Claudio Zanini</p>	<p>2 anni</p>	<p>0</p>

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Linee guida per la progettazione/realizzazione delle opere di difesa idraulica e infrastrutture	L'azione ha lo scopo di definire linee guida per le attività di programmazione e progettazione degli interventi per il contrasto del rischio idrogeologico, in cui dovranno essere stabiliti criteri e modalità nell'ambito delle procedure di gara per l'affidamento di servizi di progettazione e di appalto (opere di difesa idraulica ed infrastrutturali) che tengano conto di una serie di aspetti tra cui le valutazioni del rischio idrologico/idraulico, la resilienza dell'intervento nei confronti degli scenari di cambiamento climatico.	Lavori Pubblici – Settore Strade		Ing. Claudio Zanini	1 anno	0
Realizzazione dello studio idraulico sull'intero reticolo idrografico comunale	L'azione mira ad integrare il quadro conoscitivo degli strumenti di pianificazione comunale e del Piano di Bacino mediante una migliore perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e dei relativi ambiti normativi; l'approfondimento consentirà altresì di censire le situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombature oltre alla individuazione degli edifici esposti al rischio idrogeologico, con la possibile identificazione delle priorità di intervento.	Lavori Pubblici	Regione Liguria – Settore Difesa del Suolo	Geol. Ivan Vujica, Ing. Claudio Zanini	realizzato in fase di valutazione	90000 euro finanziato con il Bando delle periferie
Predisposizione del Regolamento di invarianza idraulica/idrologica	L'azione si prefigge di elaborare un regolamento finalizzato ad una adeguata valutazione della compatibilità delle previsioni con i concetti di invarianza idraulica ed idrologica connessi con le trasformazioni territoriali con l'obiettivo di migliorare la protezione idraulica ambientale del tessuto urbano e periferico garantendo altresì un corretto funzionamento della rete di drenaggio urbano.	Ufficio Geologico – Pianificazione Territoriale		Geol. Ivan Vujica	2 anni	0
Mappatura della rete di drenaggio urbano e della sua efficienza	L'azione ha come obiettivo quello di aumentare la conoscenza relativa alla mappatura della rete di drenaggio urbano (caditoie, tracciati, pozzetti di ispezione, dimensionamento, ecc.) e delle sue criticità, al fine di consentire una adeguata pianificazione degli interventi di trasformazione urbana e/o di potenziamento della rete di drenaggio, valutandone altresì l'efficienza attuale di smaltimento nell'ottica dei cambiamenti climatici	Ufficio Strade	IRETI - Iren	Ing. Claudio Zanini	ultimata	150000 euro finanziato con POR FESR 2014
Individuazione ambiti urbani ai fini della legge regionale 23 del 2018 su cui attuare gli interventi di "rigenerazione urbana"	Individuazione degli ambiti territoriali in cui prevedere interventi di rigenerazione urbana con contestuali compensazioni in termini di adattamento e mitigazione dell'esposizione e della vulnerabilità. In particolare si ipotizza di integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e l'impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde	Pianificazione Territoriale	Regione Liguria (in caso di variazione del PUC)	Ing. Gianluca Rinaldi – Arch. Daniele Virgilio - Geol. Ivan Vujica	in corso (due iniziative private)	0
Integrazione di nuove figure professionali all'interno dell'Amministrazione	L'azione si prefigge di formare e/o assumere figure professionali all'interno dell'ente, specializzate nella gestione dei sistemi informativi territoriali; tali figure dovranno possedere una formazione a carattere pluridisciplinare con particolare riguardo alla elettronica, all'informatica, alla geologia e all'ingegneria ambientale.	Pianificazione Territoriale	Università CNR	Dott. Fabio Azzurrini	2 anni	costo della nuova figura professionale assunta

Proseguimento Progetto Sentinelle	L'azione riguarda la prosecuzione delle analisi idro-geomorfologiche condotta dal Cnr Irpi all'interno del Progetto Sentinelle, che ha consentito di realizzare una mappa urbana delle potenziali criticità geomorfologiche elaborate dai tecnici partendo dal censimento degli edifici localizzati in aree a pericolosità.	Protezione civile	CNR	Ing. Rinaldi	2 anni	300000 euro finanziare con POR FESR del Progetto sentinelle 2
Completare il Progetto Campagna urbana con l'assegnazione dei terreni residui	ultimazione della assegnazione dei terreni di proprietà pubblica in territorio collinare a coltivatori mediante emanazione di bando ed espletamento della relativa procedura;	Pianificazione Territoriale	Ispettorato agrario	Ing. Gianluca Rinaldi – Arch. Daniele Virgilio	in corso di Determinazione e pubblicazione del Bando per l'assegnazione di circa due ettari in località Favaro ed altri due ettari in loc. Fossola di tramonti	0
Attualizzare un progetto di verde pubblico urbano finalizzato ad incrementare la densità arborea in città per mitigare il surriscaldamento (isole di raffrescamento es: 2 giugno; maggiolina nuovo tratto, aree di cessione)	formulare un progetto riferito alle aree verdi pubbliche e alle aree previste in cessione in distretti e ricomposizioni urbane per individuare aree a densità arborea intensificata quali isole di raffrescamento;	Pianificazione Territoriale		Ing. Gianluca Rinaldi – Arch. Daniele Virgilio	1 anno	ipotesi 100000 euro da finanziarsi con eventuale nuova call da parte del programma Italia Francia marittimo
Attivazione del progetto recupero terre incolte individuando le aziende agricole ai sensi del D.Lgs. 228/2001 e attivando le modalità di intervento previste nel regolamento di polizia rurale;	implementazione delle norme del regolamento di polizia rurale individuando i soggetti attuatori (aziende agricole, coltivatori diretti, imprenditori agricoli, associazioni, consorzi, ecc.) da inserire nell'elenco di cui al D. Lgs. 228/2001. Avviamento delle pratiche di accordo con le proprietà di terreni abbandonati o delle procedure di subentro in tutorialità da parte del Comune;	Pianificazione Territoriale		Ing. Gianluca Rinaldi – Arch. Daniele Virgilio	2 anni	< 10000 euro forma di finanziamento da individuare



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

## **FASE 4**

# **Implementazione delle azioni**

- FASE 4: Identificazione dei responsabili dell'implementazione di ogni singola azione o gruppo d'azione, definizione dei tempi e delle risorse da allocare

## Ruoli e responsabilità

Una volta individuate, sulla base dell'analisi del contesto e del rischio, le azioni di adattamento, si deve procedere alla loro implementazione. Il responsabile del Piano d'Azione Locale dovrà quindi individuare, tra tutti gli attori coinvolti, coloro che dovranno farsi carico dell'implementazione vera e propria della singola azione o di un gruppo di azioni.

Le forme di gestione di ogni azione dipenderanno dalla natura dell'azione stessa. Esistono tuttavia alcuni aspetti fondamentali e generali che devono caratterizzare ogni forma di *governance*:

- individuazione di uno o più enti responsabili dell'azione o di un gruppo di azioni (CHI);
- definizione dell'orizzonte temporale per il completamento dell'azione (QUANDO);
- definizione delle risorse disponibili (QUANTO).

## Principali fonti finanziarie

Il presente paragrafo non vuole costituire una disamina delle voci di bilancio della pubblica amministrazione potenzialmente interessate dagli interventi scelti. Esso costituisce invece una raccolta di informazioni riguardo a potenziali fonti per il finanziamento di azioni di adattamento, di seguito distinte in tre principali categorie (EEA, 2017b):

- *Fonti governative*. Per lo più finanziamenti a fondo perduto dai budget di autorità Europee, nazionali, regionali e locali.
- *Mercato finanziario*. Prodotti finanziari offerti da banche o altre istituzioni finanziarie quali prestiti o garanzie.
- *Soggetti privati*. Fondazioni, investitori immobiliari o semplici cittadini che possono investire nell'adattamento tramite i cosiddetti green bonds o iniziative di *crowdfunding*.

Identificazione delle fonti finanziarie



Mainstreaming

### FONDI EUROPEI, NAZIONALI E REGIONALI

- Fondo Coesione e Sviluppo
- POR
- Programma Orizzonte 2020
- Programma Life+ 2014-2020
- Programmi di Cooperazione Territoriale Europea
- Ecc...



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

## **FASE 5**

# **Monitoraggio, reporting e valutazione**



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

**MARITTIMO-IT FR-MARITIME**

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



- FASE 5: Definizione degli indicatori di monitoraggio e reporting periodico

Monitoraggio

Il monitoraggio prende in esame i progressi nella progettazione e realizzazione delle varie attività previste dal piano.

Valutazione

La valutazione analizza se e in che misura l'attuazione di una specifica politica di adattamento comporti i cambiamenti previsti, come ad esempio la riduzione dei rischi climatici.

Reporting

Il reporting consiste nel documentare e comunicare i risultati derivanti dai processi di monitoraggio e valutazione.

Monitoraggio

Valutazione

Indicatori di  
avanzamento

- ❖ del Piano;
- ❖ delle Azioni;
- ❖ del Rischio.

Indicatori di  
efficacia

Sono attualmente preferiti gli **indicatori quantitativi** rispetto a quelli qualitativi; nonostante per i primi sia semplice avere una soglia di demarcazione numerica, non sempre questa risulta utile per delineare sfumature più sottili nell'ambito di un'azione di adattamento. D'altra parte, gli indicatori qualitativi soffrono di una maggiore soggettività.

Reporting

Il responsabile del Piano dovrà produrre **annualmente** un rendiconto, che potrà prendere spunto dai Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e in particolare dalle schede *Adaptation Scoreboard*, *Risk & Vulnerabilities*, *Adaptation Action* e *Adaptation Indicators*. Tale strumento può essere usato per tenere traccia dell'intero processo del Piano.

# Grazie per l'attenzione Merci pour l'attention



[www.interreg-maritime.eu/adapt](http://www.interreg-maritime.eu/adapt)