



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Comune di Savona



Comune di Vado Ligure



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

*Savona, 17 dicembre*



# IL PIANO DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO COME STRUMENTO DI GOVERNANCE LOCALE

Verso il piano di adattamento locale: il caso di Vado Ligure e Savona

**Laura Turconi, Fabio Luino e Anna Roccati**  
CNR IRPI Torino



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



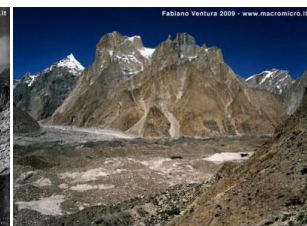
effetti che **già osserviamo** oggi e **quelli attesi** a medio-lungo termine sull'ambiente, le attività umane, il patrimonio culturale, le attività economiche e le infrastrutture.



# CAMBIAMENTO CLIMATICO



**scegliere le possibili strategie** di mitigazione e **adattamento** sia a **scala globale** che **locale**



Ghiacciaio Baltoro - Vittorio Sella 1909 - www.macrofoto.it

Ghiacciaio Baltoro - Fabiano Ventura 2009 - Archivio F. Ventura

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



Alluvione nel Ponente ligure  
25-27 settembre 1900  
(<http://www.rsvn.it>, G. Milazzo 2017)





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Savona  
settembre 1992

(<http://www.savonanews.it>, 2018)

In Liguria negli ultimi decenni, con sempre maggiore frequenza, abbiamo osservato numerosi eventi meteorici intensi con effetti al suolo disastrosi: alluvioni, frane e mareggiate che hanno causato enormi danni a città, paesi, infrastrutture e all'economia locale e alla popolazione.



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Genova, 2011



Vernazza, 2011



Montoggio, 2014



Chiavari, 2014

- Cinque Terre e Val di Vara nell'ottobre 2011 (11 vittime)
- Genova nel novembre 2011 (6 vittime)
- Montoggio e Genova nell'ottobre 2014 (1 vittima)
- Chiavari nel novembre 2014 più frana a Leivi (2 vittime)





# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



# CATALOGO AVI - CNR

Nel Comune di **Savona** sono state censite 43 Frane

Regione	Provincia
Liguria	Savona

Numero	Località	Data	Ambiente fisiografico
11200284	Santuario	25/12/2000	Collina
11200290	Montemoro - Lungo la strada per l'abitato	28/5/1998	Collina
11200291	Savona	30/4/1998	Collina
9200183	Savona - Lungo la strada di accesso all'ospedale San Paolo	24/1/1996	Collina
9200185	Savona - Via Valloria	24/1/1996	Collina
9200184	Savona - Via alla Strà	6/10/1995	Collina
9200180	Maschio - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona	8/10/1995	Collina
9200181	Maschio - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona a monte dell'abitato	25/9/1995	Collina
9200182	Montemoro - Lungo la SS n. 29 Colle di Cadibona	25/9/1995	Collina
7200152	Santuario	24/12/1992	Collina
1202621	Savona - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona	22/9/1992	Collina
7200155	Montemoro	22/9/1992	Collina
7200151	Lavagnola	24/12/1992	Collina
7200154	Maschio - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona	29/9/1991	Collina
7200153	Pilucco	29/9/1991	Collina
5200441	Savona - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona	13/5/1985	Montagna
5200440	Savona - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona al km 125	13/5/1985	Montagna
5200429	Maschio - Lungo la linea ferroviaria	20/10/1977	Montagna
5200426	Cadibona	8/3/1974	Montagna
5200435	Montemoro	30/9/1965	Montagna
5200433	Maschio	1/10/1965	Montagna
5200439	Savona - Lungo la SS n. 1 Aurelia Savona-Albisola	31/3/1964	Collina
5200442	Savona - Lungo la SS n. 29 del Colle di Cadibona	30/9/1961	Collina
5200448	Savona - Via Firenze	2/12/1959	Collina
5200449	Savona - Via San Francesco	30/11/1959	Collina
5200430	Lavagnola	10/6/1958	Collina
5200432	Maschio	13/12/1957	Montagna
5200434	Montemoro	9/11/1951	Montagna
5200536	Savona - Noli (tra le due località lungo la SS n. 1 Aurelia)	8/12/1950	Collina
5200436	Olio	4/5/1940	Collina
5200438	Savona - Lungo la SS n. 1 Aurelia Savona-Albisola	2/6/1934	Collina
5200450	Savona - Via San Giacomo	2/6/1934	Collina
5200437	Savona - Lungo la SS n. 1 Aurelia Savona-Albisola	13/3/1934	Collina
5200451	Savona - Via San Lorenzo	17/6/1933	Collina
5200427	Cantagalletto	16/5/1926	Montagna
5200446	Santuario	16/5/1926	Montagna
5200444	San Bernardo	20/5/1926	Collina
5200431	Leimozzo	4/5/1926	Collina
5200428	Savona - Corso Ricci	18/5/1926	Collina
5200452	Cimavalle Savona - San Giuseppe di Cairo (tra le due località)	18/5/1926	Collina
5200443	San Bernardo	2/3/1925	Collina
5200445	Santuario	2/3/1925	Montagna
5200447	Savona - Santuario (tra le due località)	13/6/1920	Montagna

Nel Comune di **Savona** sono state censite 17 eventi di piena

Regione	Provincia
Liguria	Savona

Numero	Località	Data	Ambiente fisiografico	Fiume
11200020	Santuario	/5/1998	Valle maggiore	T. Letimbro
11200020	Montemoro	/5/1998	Valle maggiore	T. Lavanestro
11200020	Cogoleto - Valle del Torrente Molinetto	/5/1998	Valle maggiore	Vasche di decantazione della discarica
9200004	Maschio	25/9/1995	Collina	T. Lavanestro
9200004	Legnò	25/9/1995	Collina	Rio Molinero
9200004	Valleggia	25/9/1995	Collina	T. Solcasso
9200004	Quiliano	25/9/1995	Collina	T. Quazzola
9200004	Quiliano	25/9/1995	Collina	T. Quiliano
9200004	Zinola	25/9/1995	Collina	Rio Molinero
9200004	Savona	25/9/1995	Collina	Rio Quattro Stagioni
7200007	Sassello - Lungo la SS n. 334 al km 19	22/9/1992		Rio del Giovo
7200007	Albisola Superiore	22/9/1992		T. Riobasco
7200007	Albisola Superiore	22/9/1992		T. Sansobbia
7200007	Ellera	22/9/1992		T. Sansobbia
7200007	Albissola Marina	22/9/1992		T. Sansobbia
7200007	Altare	22/9/1992		F. Bormida di Mallare
7200007	Altare	22/9/1992		Rio Fossato
7200007	Borgio Verezzi	22/9/1992		Rio Botassana
7200007	Ferrania	22/9/1992		F. Bormida di Mallare
7200007	Finalborgo	22/9/1992		T. Aquila
7200007	Finalpia	22/9/1992		T. Sclusa
7200007	Pontinvrea	22/9/1992		T. Erro
7200007	Quiliano	22/9/1992		T. Quazzola
7200007	Quiliano	22/9/1992		T. Quiliano
7200007	Lavagnola	22/9/1992		T. Letimbro
7200007	Santuario	22/9/1992		T. Letimbro
7200007	Savona	22/9/1992		T. Lavanestro
7200007	Savona	22/9/1992		T. Letimbro
7200007	Zinola	22/9/1992		T. Quiliano
5200124	Savona (Comune di)	13/5/1985		T. Lavanestro
1200036	Savona	20/11/1970		T. Letimbro
1200036	Quiliano	20/11/1970		T. Quiliano
5200095	Lavagnola	12/10/1966		T. Letimbro
1200074	Savona	7/11/1957		T. Letimbro
5200070	Lavagnola	7/1/1955		T. Letimbro
5200044	Savona	2/6/1934		T. Letimbro
5200044	San Lorenzo	2/6/1934		T. Lavanestro
5200044	San Lorenzo	2/6/1934		T. Letimbro
5200044	Savona	2/6/1934		T. Lavanestro
5200041	Bruciati	17/6/1933		Ritano Bruciati
5200041	Lavagnola	17/6/1933		T. Letimbro
5200041	Savona	17/6/1933		T. Letimbro
5200024	Savona	3/7/1925		T. Letimbro
5200025	Santuario	24/10/1925		T. Letimbro
5200016	Quiliano	13/6/1920		T. Quiliano
5200016	Zinola	13/6/1920		T. Quiliano
5200017	Lavagnola	19/8/1920		T. Letimbro
5200016	Santuario	13/6/1920		T. Letimbro
5200007	Genova	24/10/1907		T. Bisagno
5200007	Genova - San Fruttuoso	24/10/1907		Rio Rovare
5200007	Savona	24/10/1907		T. Letimbro
1200073	Quiliano	28/9/1900		T. Quiliano
1200071	San Bernardo	27/9/1900	Valle maggiore	T. Letimbro
1200071	Lavagnola	27/9/1900	Valle maggiore	T. Letimbro
1200073	Zinola	28/9/1900		T. Quiliano
1200071	Santuario	27/9/1900	Valle maggiore	T. Letimbro



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



La Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici ha presentato delle **linee guida per la redazione dei Piani di Adattamento che propongono un approccio per l'analisi, la valutazione e la gestione consapevole**, da parte di un'amministrazione comunale, dei rischi derivanti dai fenomeni alluvionali in un'ottica di cambiamento climatico.

## PREMESSE

### Linee guida per la redazione dei Piani di Adattamento

Si articola in cinque fasi

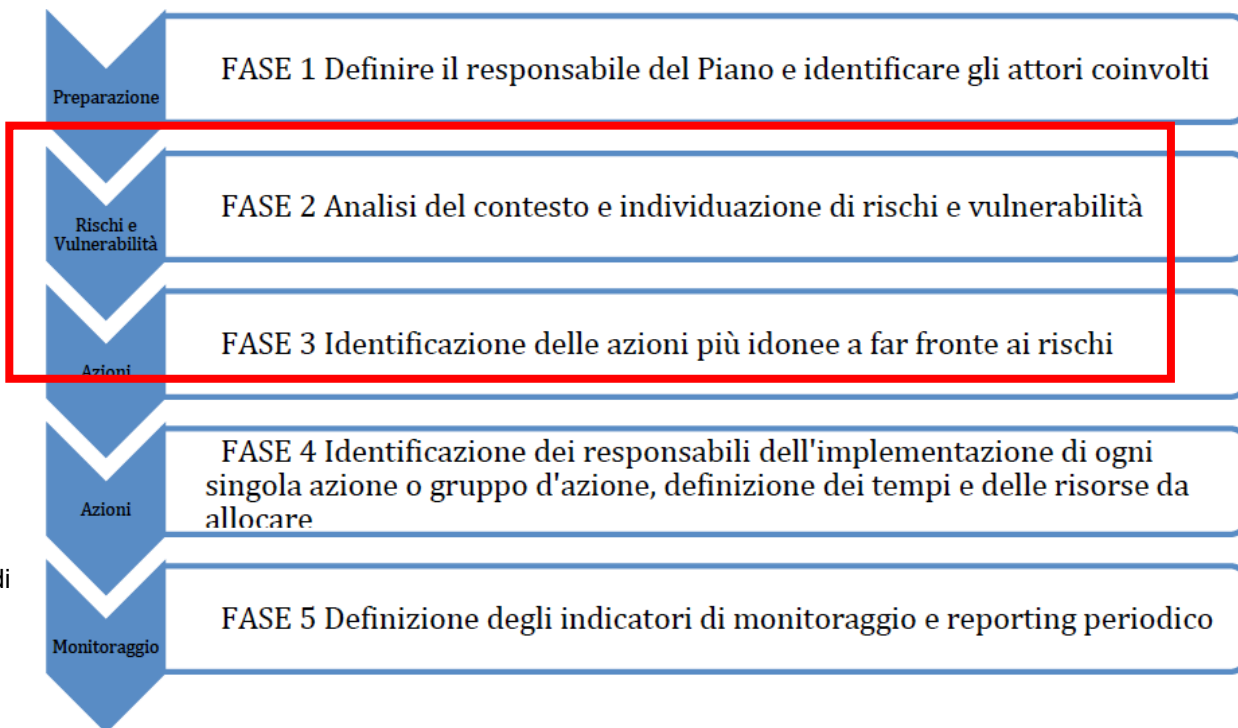
La prima parte è propedeutica e serve ad identificare il responsabile che seguirà l'intera redazione del piano, nonché a mappare tutti gli attori coinvolti e i potenziali portatori di interesse

La seconda fase è quella dell'analisi del contesto territoriale e della valutazione del rischio e delle vulnerabilità locali.

La terza fase è relativa all'identificazione delle azioni necessarie per far fronte ai rischi individuati.

La quarta fase prevede l'assegnazione dei ruoli ad attori specifici per l'implementazione di una specifica azione o di un gruppo di azioni, nonché la stima dei tempi di realizzazione e le risorse stanziabili.

Infine, l'ultima fase prevede la selezione di un gruppo di indicatori e il loro monitoraggio da parte del responsabile dell'implementazione, nonché il reporting periodico.



## Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)

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



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

## PREMESSE

Analisi del contesto e individuazione di rischi e vulnerabilità (Fase 2)

- Profilo Climatico Locale (PCL)

. 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.

- Valutazione del rischio



Convenzione  
tra i Comuni di Vado Ligure e  
Savona e  
l'Istituto di Ricerca per la  
Protezione Idrogeologica  
IRPI-CNR (sede di Torino)





Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Rientra nella Convenzione con IRPI anche la terza fase, nella quale **devono essere individuate e descritte**, 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.

## PREMESSE

Identificazione delle azioni più idonee a fra fronte ai rischi (Fase 3)

- Definizione delle azioni di adattamento



Convenzione  
Vado Ligure e Savona e  
IRPI-CNR

Le specifiche e concrete azione devono basarsi su **principio di fondo; da un lato minimizzare i rischi derivanti dai cambiamenti climatici e dall'altro ottimizzare le eventuali opportunità derivanti da tali cambiamenti**



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## PROFILO CLIMATICO LOCALE

Sviluppato da: Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)



Il Profilo Climatico Locale 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.**



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



# PROFILO CLIMATICO LOCALE per i Comuni di Savona e Vado Ligure

Sviluppato da: Fondazione Centro Euro-  
Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)

- **Andamento temporale della variabilità climatica locale osservata**

Analisi dei dati osservati di temperatura e precipitazione (valori medi e estremi) della stazione di Savona – Istituto Nautico individuata come stazione di riferimento per entrambi i comuni nel periodo 2001-2017

- **Scenari climatici possibili**

Analisi delle anomalie climatiche attese per gli indicatori climatici di temperatura e precipitazione per tre periodi futuri sulla base di differenti scenari per effetto dei cambiamenti climatici







# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui  
Cambiamenti Climatici  
(CMCC)

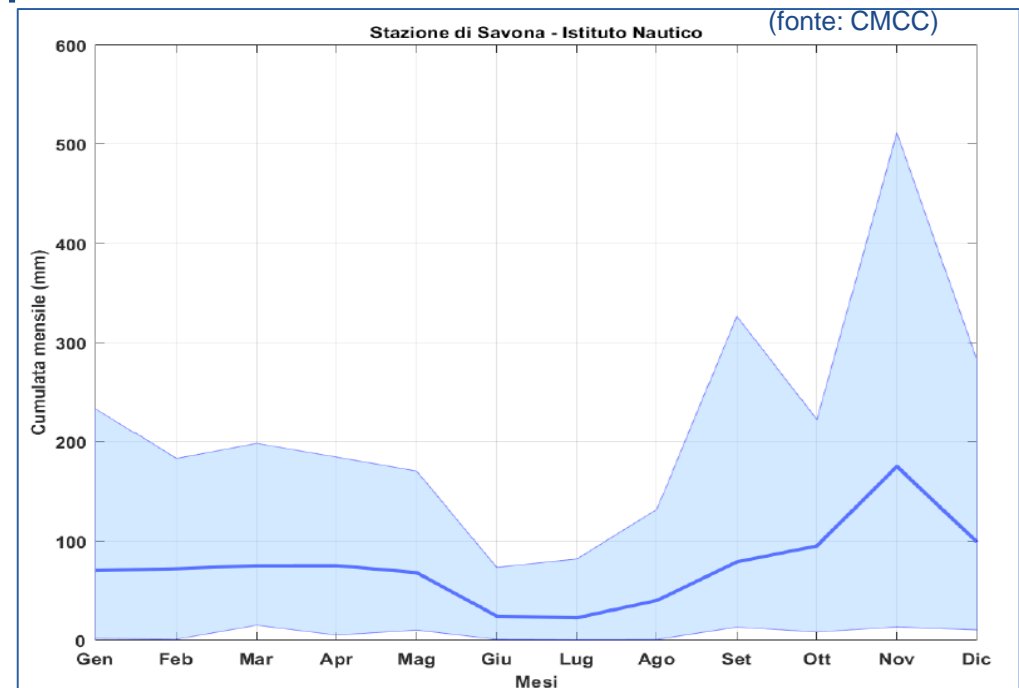
## PROFILO CLIMATICO LOCALE

Andamento temporale della  
variabilità climatica osservata  
(2001-2017)

- Valori medi e estremi T,P

(fonte: CMCC)	Stazione di Savona - Istituto Nautico		
	Tmin (°C)	Tmax (°C)	PR (mm)
Inverno (DJF)	6.4	12.2	238
Primavera (MAM)	11.7	18.3	217
Estate (JJA)	20.4	27.3	86
Autunno (SON)	14.5	20.9	348
Annua	13.3	19.7	892

In termini di **Precipitazione** l'autunno risulta la stagione più piovosa con circa 348 mm e un picco a Novembre di circa 170 millimetri/mese mentre l'estate è caratterizzata da precipitazione più basse [In tabella i valori medi osservati]



[L'area ombreggiata indica la dispersione rispetto al 5° e al 95° percentile della distribuzione mensile sul periodo di riferimento]



# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

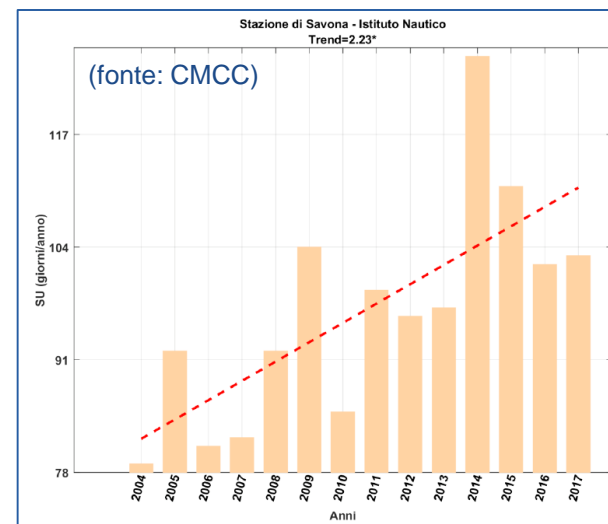
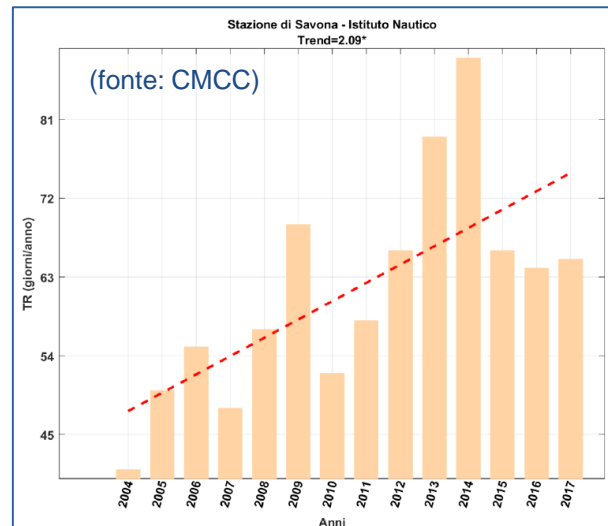
## PROFILO CLIMATICO LOCALE

### Andamento temporale della variabilità climatica osservata (2001-2017)



#### • Indicatori climatici T, P

descrivono principalmente l'intensità e la frequenza degli eventi estremi in termini di P e T, e sono molto utili per i successivi studi di settore volti a valutare i principali impatti locali del cambiamento climatico su cui si basano le strategie di adattamento.



Acronimo	Indicatore (fonte: CMCC)
HW/HD	(hot wave o warm days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 35°C
FD	(frost days) il numero di giorni di gelo definiti come il numero di giorni all'anno con temperatura minima giornaliera inferiore ai 0°C
SU	(summer days) numero di giorni all'anno con temperatura massima giornaliera maggiore di 25°C
TR	(tropical nights) numero di giorni all'anno con temperatura minima maggiore di 20°C
R10	numero di giorni all'anno con precipitazione maggiore
PRCPTOT	cumulata (somma) della precipitazione annuale per i giorni con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
SDII	precipitazione media giornaliera nei giorni precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RX5DAY	massimo di precipitazione su 5 giorni consecutivi su scala annuale
CDD	numero massimo di giorni consecutivi all'anno con precipitazione minore di 1 mm
CWD	numero massimo di giorni consecutivi all'anno con precipitazione maggiore o uguale ad 1 mm
RR1	numero di giorni all'anno con pioggia maggiore o uguale ad 1 millimetro

	HW [giorni/anno]	FD [giorni/anno]	SU [giorni/anno]	TR [giorni/anno]	(fonte: CMCC)		
Stazione di Savona - Istituto Nautico	0	2	96	61			
	R10 [giorni/anno]	PRCPTOT [mm/anno]	SDII [mm/giorno]	RX5DAY [mm/5giorni]	CDD [giorni/anno]	CWD [giorni/anno]	RR1 [giorni/anno]
Stazione di Savona - Istituto Nautico	23	881	14	161	38	5	59



Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Per valutare i possibili scenari climatici futuri per effetto dei cambiamenti climatici è stato utilizzato un approccio multi-model e multi-scenario.

In particolare, sono stati considerati due diversi scenari IPCC basati **sull'andamento futuro** previsto per la concentrazione di gas che alterano il clima come la CO<sub>2</sub> fino al 2100

Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui  
Cambiamenti Climatici (CMCC)

## PROFILO CLIMATICO LOCALE

### Scenari climatici locali

- **Scenari climatici IPCC utilizzati:**

#### RCP4.5 (stabilizzazione medio-bassa CO<sub>2</sub>)

prevede che entro il 2070 le emissioni di CO<sub>2</sub> scendano al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizzi entro la fine del secolo a circa il doppio dei livelli preindustriali.

#### RCP8.5 (stabilizzazione alta CO<sub>2</sub>)

prevede che entro il 2100 le concentrazioni atmosferiche di CO<sub>2</sub> siano triplicate o quadruplicate rispetto ai livelli preindustriali, quindi uno scenario più pessimistico

- **Periodi futuri di interesse rispetto al periodo di riferimento 1981-2010:**

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

Le anomalie delle variabili climatiche rispetto al periodo di riferimento 1981-2010 sono state riferite a 3 trentenni futuri, dal 2011 al 2100, corrispondenti a un breve, medio e lungo termine





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui  
Cambiamenti Climatici  
(CMCC)

## TEMPERATURE

# PROFILO CLIMATICO LOCALE

## Scenari climatici locali

- Incremento delle temperature soprattutto nel periodo estivo, più pronunciato nel periodo a lungo termine e nello scenario più pessimista
- Incremento del numero di giorni all'anno con  $T_{MIN} > 20^{\circ}C$  e  $T_{MAX} > 25^{\circ}$
- Riduzione del numero di giorni con  $T_{MIN} < 0^{\circ} C$



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui  
Cambiamenti Climatici  
(CMCC)

## PROFILO CLIMATICO LOCALE

## PRECIPITAZIONI

### Scenari climatici locali

- Incremento dell'intensità delle precipitazioni, più pronunciato nel periodo a lungo termine e nello scenario più pessimista
- Incremento dei cumuli massimi di P su 5 giorni e del numero di giorni consecutivi all'anno con  $P < 1\text{mm}$
- Riduzione del numero di giorni di pioggia più pronunciato nel periodo a lungo termine e nello scenario più pessimista
- Riduzione della precipitazione annuale nei giorni di pioggia, del numero di giorni di pioggia consecutivi all'anno e del numero di giorni con  $P \geq 10\text{ mm}$ ,

Il profilo climatico locale del comune di Vado Ligure, ottenuto sulla base delle osservazioni e delle proiezioni climatiche attualmente disponibili verrà utilizzato come strumento di supporto e sintesi per gli studi di impatto.



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## VALUTAZIONE DEL RISCHIO

### Dagli scenari climatici agli scenari di impatto

Oltre alla **caratterizzazione climatica** del territorio dei comuni, l'analisi e l'individuazione di **strategie di adattamento** per fronteggiare gli impatti del cambiamento climatico, dalle Linee Guida è prevista l'analisi di altre caratteristiche territoriali che consentano di valutare la vulnerabilità e la propensione al rischio del territorio

- Analisi del contesto ambientale e socio-economico mediante la raccolta di informazioni al livelli più elevato di dettaglio
- Analisi storica degli eventi meteo-pluvio e dell'impatto al suolo (alluvioni, frane e mareggiate)
- Valutazione della vulnerabilità e della propensione al rischio utilizzando diversi approcci quali/quantitativi

RISCHIO IDRAULICO

RISCHIO GEO-IDROLOGICO





# Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

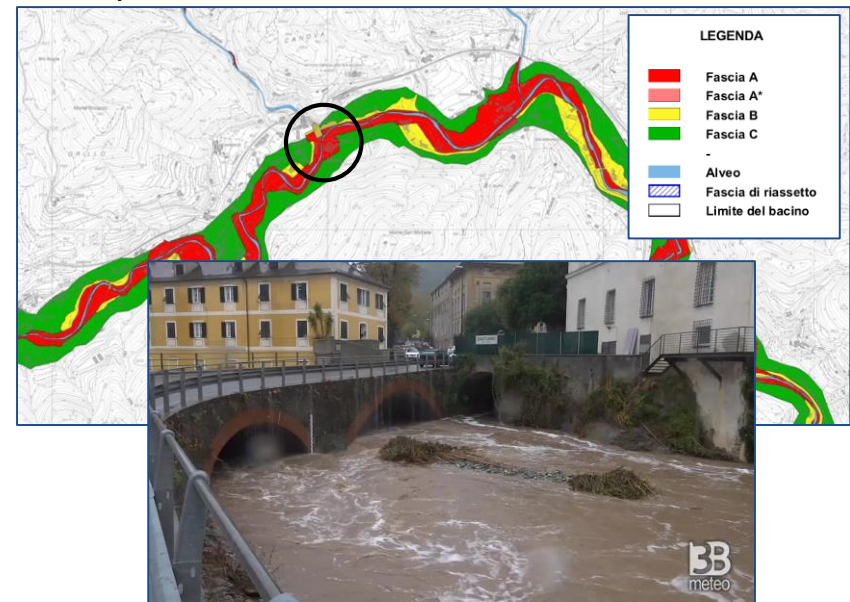
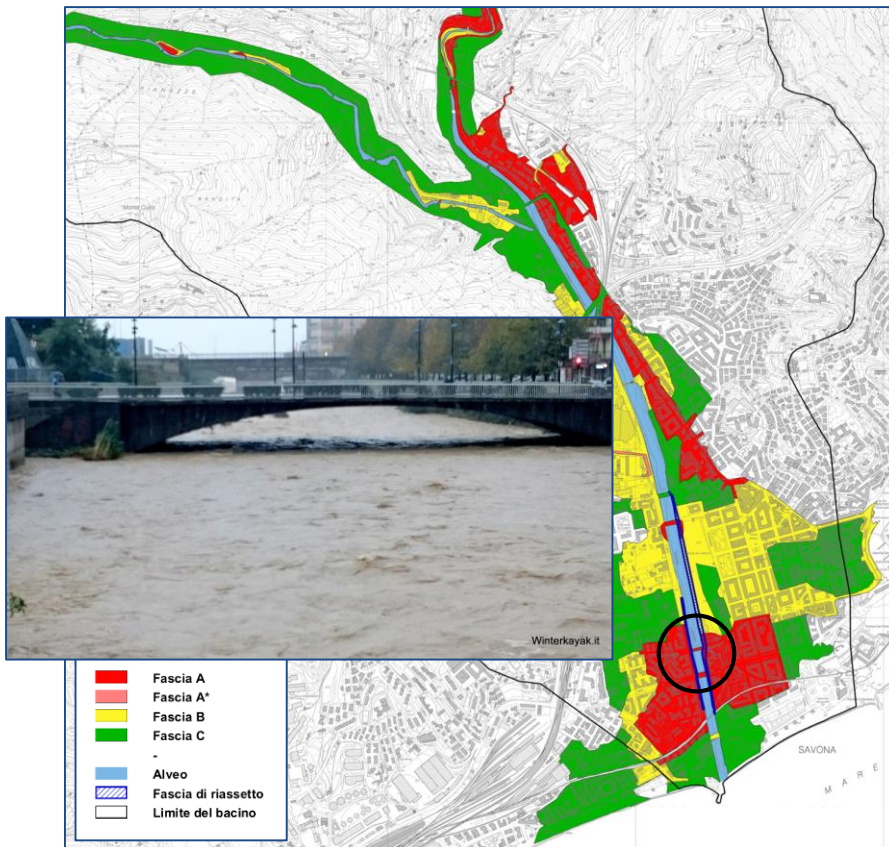


Es. nel comune di Savona, in corrispondenza di un attraversamento stradale sul T. Letimbro, o più a monte, in località Santuario, entrambe le aree classificate in Fascia A, ad elevato rischio in caso di esondazione

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO

### Dagli scenari climatici agli scenari di impatto

*(rischio idraulico dei Piani di Bacino)*



## Rischio idraulico T. Letimbro (Savona)



# Interreg



UNIONE EUROPEA

## MARITTIMO-IT FR-MARITIME

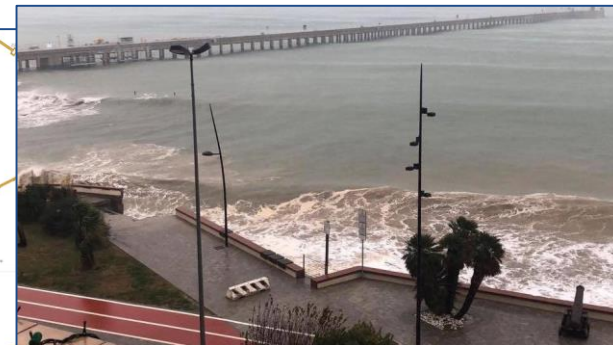
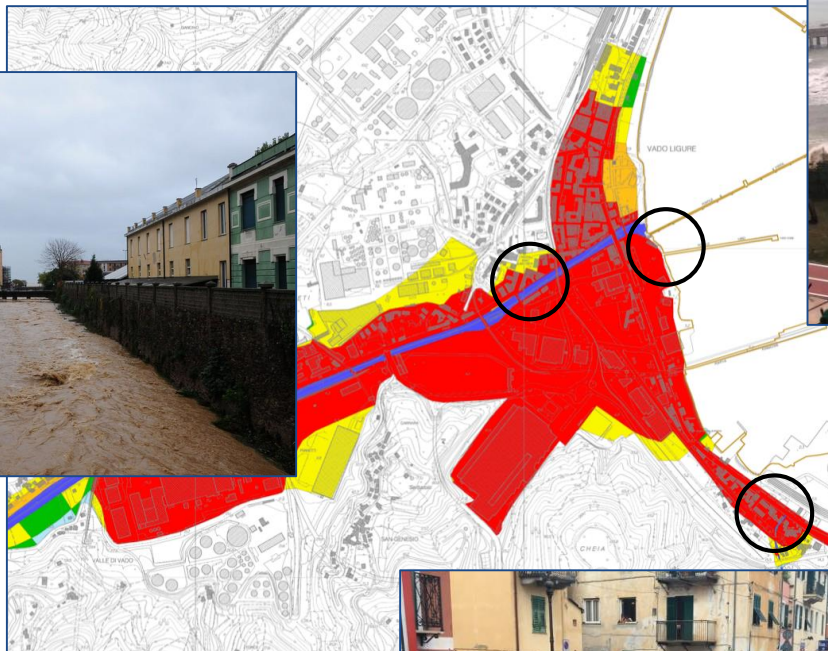
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Nel comune di Vado Ligure, analoghe situazione lungo il T. Segno. Altre criticità idraulica solo rappresentate dall'allagamento di strade e vie cittadine per il mancato deflusso delle acque meteoriche ad opera della rete di drenaggio urbana e il rischio da mareggiate per il litorale

# VALUTAZIONE DEL RISCHIO

## Dagli scenari climatici agli scenari di impatto



### Rischio mareggiate (Vado L.)

### Rischio idraulico T. Segno (Vado L.)







Interreg



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

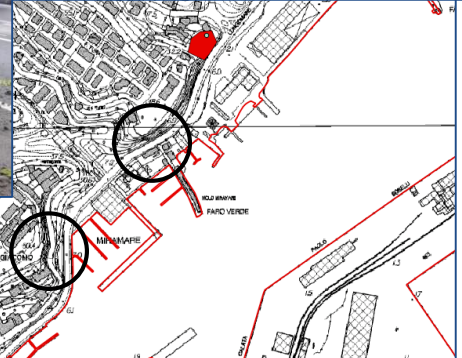
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



## Rischio geo-idrologico (Savona, Vado Ligure)

### VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Dagli scenari climatici agli scenari di impatto



frane di diversa tipologia e stato di attività soprattutto nei settori collinari ma anche lungo la costa, e che possono interferire con abitazioni o infrastrutture, come nel caso della frana avvenuta a Vado Ligure alle spalle della zona portuale o i crolli in roccia lungo l'Aurelia tra Savona e Albisola.





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

### Possibili soluzioni

Migliorare la risposta idrologica del tessuto urbano

- Rendere nuovamente permeabili superfici impermeabilizzate (parcheggi, cortili, ecc.)
- Favorire l'immagazzinamento delle acque meteoriche per sottrarle al deflusso superficiale e destinarle a una lenta restituzione alla circolazione superficiale (coperture verdi dei tetti, cisterne interrate, ecc.) o altro utilizzo
- Favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche nel suolo lungo la rete viaria mediante opere di drenaggio *green* ed eco-sostenibili



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

# DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

## Possibili soluzioni

### Mitigazione del rischio geo-idrologico e idraulico

- Interventi lungo gli argini dei corsi d'acqua per la mitigazione del rischio di esondazione mediante infrastrutture verdi per rallentare il deflusso delle acque
- Interventi a basso impatto ambientale di ingegneria naturalistica (terre armate, viminate, piantumazioni, ecc.)
- Interventi strutturali su opere di attraversamento i corsi d'acqua laddove risultino insufficienti a contenere la portata di piena



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME



Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

## DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

### Possibili soluzioni

Interventi di salvaguardia del litorale da mareggiate

- Installazione/prolungamento scogliere
- Arretramento strutture balneari

Misure di prevenzione delle ondate di calore

- Incremento delle superfici verdi urbane (parchi, alberature stradale)
- Isolamento e *greening* degli edifici e delle aree pertinenziali (ombreggiamento superfici, spazi verdi su tetti, balconi e terrazze, ecc.)



**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



**ADAPT**

# DEFINIZIONE DELLE AZIONI DI ADATTAMENTO

## Possibili soluzioni

### Aumentare la resilienza della popolazione e dei beni al rischio

- Monitoraggio idrologico e/o idraulico nei bacini con maggiori criticità
- Campagne informative per la popolazione coinvolta
- Prevenzione degli effetti climatici sul sistema della viabilità urbana e extraurbana (autostrada, ferrovia)
- Adeguamento Piano di Protezione Civile





**Interreg**



UNIONE EUROPEA

MARITTIMO-IT FR-MARITIME

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica

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

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



# Grazie per l'attenzione

## Merci pour l'attention



COMUNE DI  
LIVORNO



COMUNE DI  
ROSIGNANO MARITTIMO



CISPel CONFSEVIZI  
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

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