



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# INCONTRO DI PARTECIPAZIONE PUBBLICA DIRETTIVA ALLUVIONI

Livorno, 12 Aprile 2013

## Valutazione del rischio

Lorenzo Bottai  
(Consorzio LaMMA- Regione Toscana)

*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

Per fare chiarezza introduciamo alcune definizioni di base:

La definizione del rischio assunta, e' quella proposta dalle commissioni tecnico-scientifiche dell'UNESCO (relazione di Varnes):

$$R = P * V * E$$

**Rischio (R):** rischio espresso in termini di danno atteso riferito al costo sociale, di recupero e ristrutturazione dei beni materiali danneggiati dall'agente calamitoso;

**Pericolosità (P):** pericolosità ovvero probabilità di accadimento dell'evento di una certa intensità su una certa area ed in certo intervallo di tempo;

**Elementi esposti (E):** valore esposto, quale identificazione del valore sociale, economico, di persone, beni ed infrastrutture che ricadono nell'area soggetta al fenomeno;

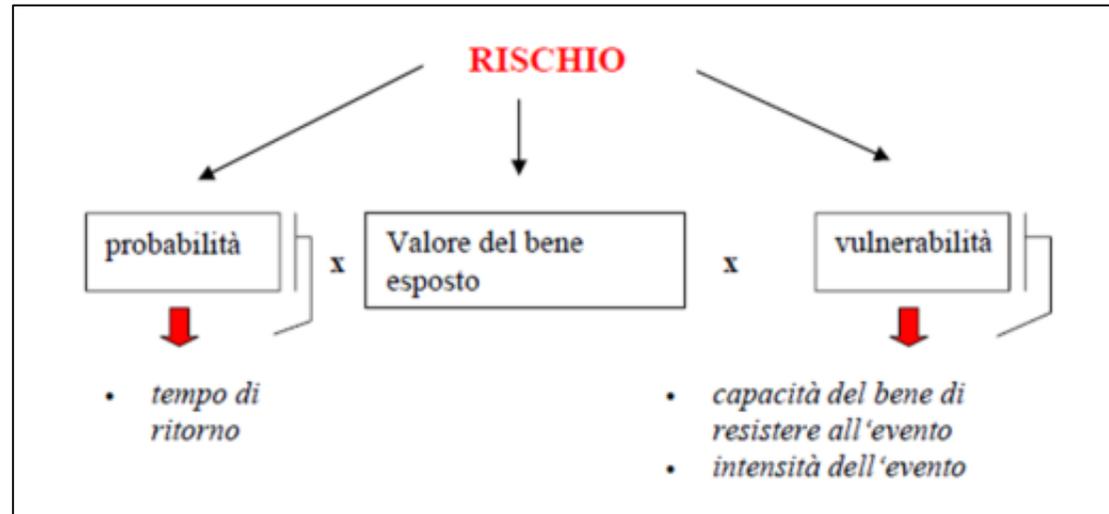
**Vulnerabilità (V):** grado di capacità di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale, esprimibile anche come percentuale del valore esposto che andrà perduto nel corso dell'evento.



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

I **fattori** contenuti nella relazione di Varnes **sono parametrizzabili** e possono assumere **proporzioni differenti producendo contemporaneamente il medesimo risultato** di livello di rischio elevato



In considerazione della difficoltà nel calcolo dei vari modelli e fattori che concorrono alla valutazione del rischio (di tipo quantitativo), le linee guide redatte dal Ministero hanno semplificato la procedura del calcolo introducendo di fatto nel calcolo un concetto di tipo qualitativo.

$$R = P * E * V = P * Dp$$

Non si calcolano i valori dei beni esposti ma si catalogano in categorie di “Danno potenziale” = grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell'elemento esposto



## ELEMENTI ESPOSTI

Le tipologie di elementi esposti venivano già indicate *“Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti DL. 11.06.98, n. 180”* che stabiliva che debbano essere considerati come elementi a rischio innanzitutto **l'incolumità delle persone** e, inoltre, con carattere di priorità, almeno:

- A) gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;
- B) le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo, in particolare quelli definiti a rischio ai sensi di legge;
- C) le infrastrutture a rete e le vie di comunicazione di rilevanza strategica, anche a livello locale;
- D) il patrimonio ambientale e i beni culturali di interesse rilevante;
- E) le aree sede di servizi pubblici e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive ed infrastrutture primarie.



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

Codice	Classe	Descrizione
D4	Danno potenziale molto elevato	Aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico –ambientali
D3	Danno potenziale elevato	Aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive
D2	Danno potenziale medio	Aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico
D1	Danno potenziale moderato o nullo	Comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene

L'acquisizione dei dati geografici relativi agli "elementi esposti", consente di individuare e cartografare le macro-categorie ed associare ad esse una determinata classe di danno potenziale



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

MACROCATEGORIA 1	Categoria	Fonte di riferimento	Descrizione	DANNO
<b>Zone urbanizzate</b>	agglomerati urbani	UsoSuolo_RT2010	Zone residenziali a tessuto continuo	<b>D4</b>
	nuclei abitati con edificazione diffusa	UsoSuolo_RT2010	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	<b>D4</b>
		UsoSuolo_RT2010	Pertinenza abitativa, edificato sparso	<b>D4</b>
	zone di espansione	Piani Urbanistici	Cantieri, edifici in costruzione	<b>D3</b>
	n° abitanti potenzialmente interessati	ISTAT	Popolazione residente al 2001	<b>D4</b>



**Regione Toscana**

MACROCATEGORIA 2	Categoria	Fonte di riferimento	Descrizione	DANNO
<b>Strutture strategiche</b>	ospedali	DB_Topografico	Sede di ospedale	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Struttura ospedaliera	<b>D4</b>
		Psanitari_RT	Ospedali	<b>D4</b>
		DB_Province (se disponibile)	Ospedali	<b>D4</b>
	(scuole)	DB_Topografico	Sede di scuola, università, laboratorio di ricerca	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Struttura scolastica	<b>D4</b>
		DB_Province (se disponibile)	Scuole	
	centri di cura pubblici e privati	DB_Topografico	Sede di servizio socio-assistenziale	<b>D4</b>
		Psanitari_RT	Strutture assistenziali	<b>D4</b>
		DB_Province (se disponibile)	Strutture assistenziali	<b>D4</b>
	sedi di attività collettive civili	DB_Topografico	Campeggio	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Luogo di culto	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Campeggio	<b>D4</b>
		UsoSuolo_RT2010	<b>Aree ricreative e sportive</b>	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Struttura ludico-ricreativa	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Impianto sportivo	<b>D4</b>
		UsoSuolo_RT2010	<b>Cimiteri</b>	<b>D3</b>
		DB_Topografico	Area cimiteriale	<b>D3</b>
		UsoSuolo_RT2010	Aree verdi urbane	<b>D4</b>
		DB_Topografico	Servizio	<b>D4</b>
DB_Province (se disponibile)		centri di attività collettive	<b>D4</b>	
sedi di centri civici	DB_Province (se disponibile)	sedi di enti pubblici	<b>D4</b>	
centri di attività collettive militari	DB_Province (se disponibile)	caserme	<b>D4</b>	



## Regione Toscana

MACROCATEGORIA 3	Categoria	Fonte di riferimento	Descrizione	DANNO
Infrastrutture strategiche principali	linee elettriche	DB_Topografico	linee elettriche	D4
	(metanodotti)	DB_Topografico	gasdotti	D4
	oleodotti	DB_Topografico	oleodotti	D4
	gasdotti	DB_Topografico	gasdotti	D4
	acquedotti	DB_Topografico	Acquedottistica	D4
	autostrade	DB_Topografico	Autostrada - SGC	D4
	strade di grande comunicazione	DB_Topografico	Autostrada - SGC	D4
	strade di interesse regionale	DB_Topografico	Extraurbana principale	D4
	(altre strade)	DB_Topografico	Extraurbana secondaria	D3
		DB_Topografico	Urbana di scorrimento	D3
		DB_Topografico	Urbana di quartiere	D3
		DB_Topografico	locale/vicinale	D3
	(area di servizio stradale)	DB_Topografico	Aree di servizio stradali	D4/D3
	ferrovie	DB_Topografico	Sede trasporto ferroviario	D4
	stazioni ferroviarie	DB_Topografico	Stazione ferroviaria	D4
	opere di sostegno e ritenute terreno	DB_Topografico	Opere stradali	D4
	Ponti	DB_Topografico	Ponti	D4
	Gallerie	DB_Topografico	Gallerie	D4
	porti	UsoSuolo_RT2010	aree portuali	D4
	aeroporti	UsoSuolo_RT2010	aeroporti	D4
invasi elettrici	DB_Topografico	Dighe con funzione non spec.	D4	
grandi dighe	DB_Topografico	Dighe con funzione non spec.	D4	
centrali elettriche	DB_Topografico		D4	



## Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

MACROCATEGORIA 4	Categoria	Fonte di riferimento	Descrizione	DANNO
<b>Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse</b>	<b>aree naturali</b>	UsoSuolo_RT2010	Prati stabili	D1
		UsoSuolo_RT2010	Aree a pascolo naturale e praterie	D1
		UsoSuolo_RT2010	Brughiere e cespuglieti	D1
		UsoSuolo_RT2010	Aree a vegetazione sclerofilla	D1
		UsoSuolo_RT2010	Spiagge, dune e sabbie	D1
		UsoSuolo_RT2010	Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	D1
		UsoSuolo_RT2010	Aree con vegetazione rada	D1
		UsoSuolo_RT2010	Paludi interne	D1
		UsoSuolo_RT2010	Paludi salmastre	D1
		UsoSuolo_RT2010	Zone intertidali	D1
		UsoSuolo_RT2010	Corsi d'acqua, canali, idrovie	D1
		UsoSuolo_RT2010	Specchi d'acqua	D1
		UsoSuolo_RT2010	Lagune	D1
		UsoSuolo_RT2010	Mare	D1
	<b>aree boscate</b>	UsoSuolo_RT2010	Boschi di latifoglie	D1
		UsoSuolo_RT2010	Boschi di conifere	D1
		UsoSuolo_RT2010	Boschi misti di conifere e latifoglie	D1
		UsoSuolo_RT2010	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	D1
		UsoSuolo_RT2010	Cesse parafuoco	D1
		UsoSuolo_RT2010	Aree percorse da incendio	D1
	<b>aree a vincolo paesaggistico</b>	RT_DRMIBAC	Aree a vincolo paesaggistico	-----
	<b>aree di interesse storico e culturale</b>	RT_DRMIBAC	Aree a vincolo architettonico	D4
	<b>zone archeologiche</b>	RT_DRMIBAC	Aree a vincolo archeologico	D3
	<b>Aree protette di interesse nazionale e regionale</b>	PdG_200060	aree protette 2000/60/CE	(*)
PdG_200060		zone rispetto pozzi e sorgenti	D4	

Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

<b>MACROCATEGORIA 5</b>	<b>Categoria</b>	<b>Fonte di riferimento</b>	<b>Descrizione</b>	<b>DANNO</b>
<b>Distribuzione e tipologia attività economiche</b>	aree commerciali e produttive	UsoSuolo_RT2010	Aree industriali e commerciali	<b>D4</b>
	Seminativi irrigui e non irrigui	UsoSuolo_RT2010	Seminativi irrigui e non irrigui	<b>D2</b>
	Serre stabili	UsoSuolo_RT2010	Serre stabili	<b>D3</b>
	Vivai	UsoSuolo_RT2010	Vivai	<b>D3</b>
	Risaie	UsoSuolo_RT2010	Risaie	<b>D2</b>
	Vigneti	UsoSuolo_RT2010	Vigneti	<b>D2</b>
	Frutteti e frutti minori	UsoSuolo_RT2010	Frutteti e frutti minori	<b>D2</b>
	Arboricoltura	UsoSuolo_RT2010	Arboricoltura	<b>D2</b>
	Oliveti	UsoSuolo_RT2010	Oliveti	<b>D2</b>
	Colture temporanee associate a colture permanenti	UsoSuolo_RT2010	Colture temporanee associate a colture permanenti	<b>D2</b>
	Sistemi colturali e particellari complessi	UsoSuolo_RT2010	Sistemi colturali e particellari complessi	<b>D2</b>
	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	UsoSuolo_RT2010	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	<b>D2</b>
	Aree agroforestali	UsoSuolo_RT2010	Aree agroforestali	<b>D2</b>
	Impianti fotovoltaici	UsoSuolo_RT2010	Impianti fotovoltaici	<b>D3</b>



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

MACROCATEGORIA 6	Categoria	Fonte di riferimento	Descrizione	DANNO
Insediamenti produttivi e impianti tecnologici potenzialmente pericolosi (DL 59/05)	zone estrattive	UsoSuolo_RT2010	<b>Aree estrattive</b>	<b>D2</b>
		DB_Topografico	Aree estrattive	<b>D2</b>
	discariche	UsoSuolo_RT2010	<b>discariche, depositi di rottami</b>	<b>D3</b>
		DB_Topografico	Discariche	<b>D3</b>
		DB_SIRA	Discariche Regione Toscana	<b>D3</b>
	depuratori	UsoSuolo_RT2010	<b>Depuratori</b>	<b>D3</b>
		DB_Topografico	Depuratori	<b>D3</b>
		DB_SIRA	Depuratori Regione Toscana	<b>D3</b>
	inceneritori	DB_SIRA	Inceneritori Regione Toscana	<b>D3</b>
	IPPC	DB_Minamb	IPPC di interesse nazionale	<b>D4</b>
		DB_Province (se disponibile)	IPPC di interesse regionale	<b>D4</b>
		DB_SIRA	<b>IPPC Regione Toscana</b>	<b>D4</b>
	RIR	SIRA	Attività a rischio di incidente rilevante	<b>D4</b>
	aree protette potenzialmente interessate	AreeProtette_RT	vedi aree protette nazionali e regionali Macrocategoria 4	<b>D4</b>

*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

Codice	Classe	Descrizione
R4	Rischio molto elevato	Per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche
R3	Rischio elevato	Per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale
R2	Rischio medio	Per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
R1	Rischio moderato o nullo	Per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

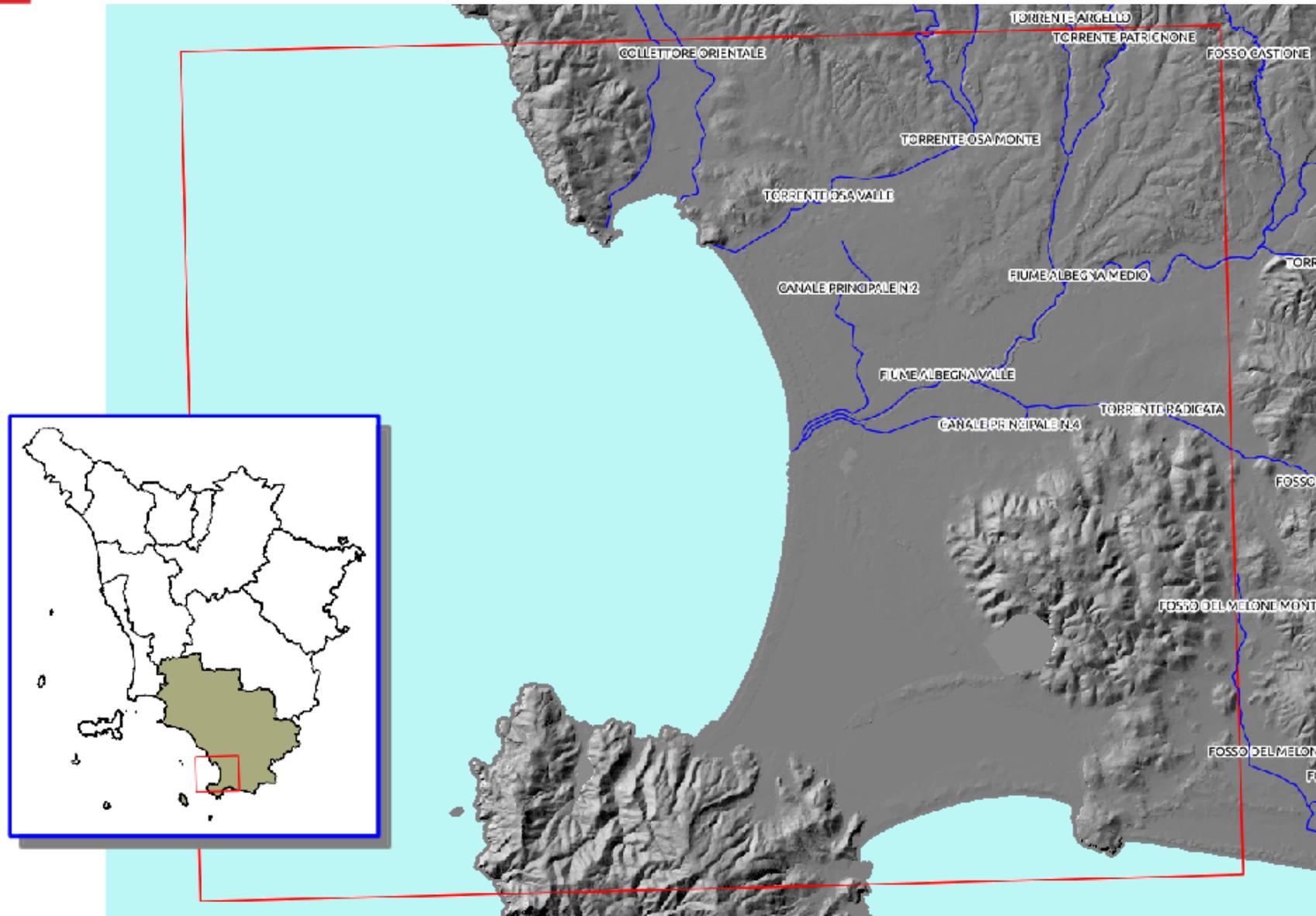
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

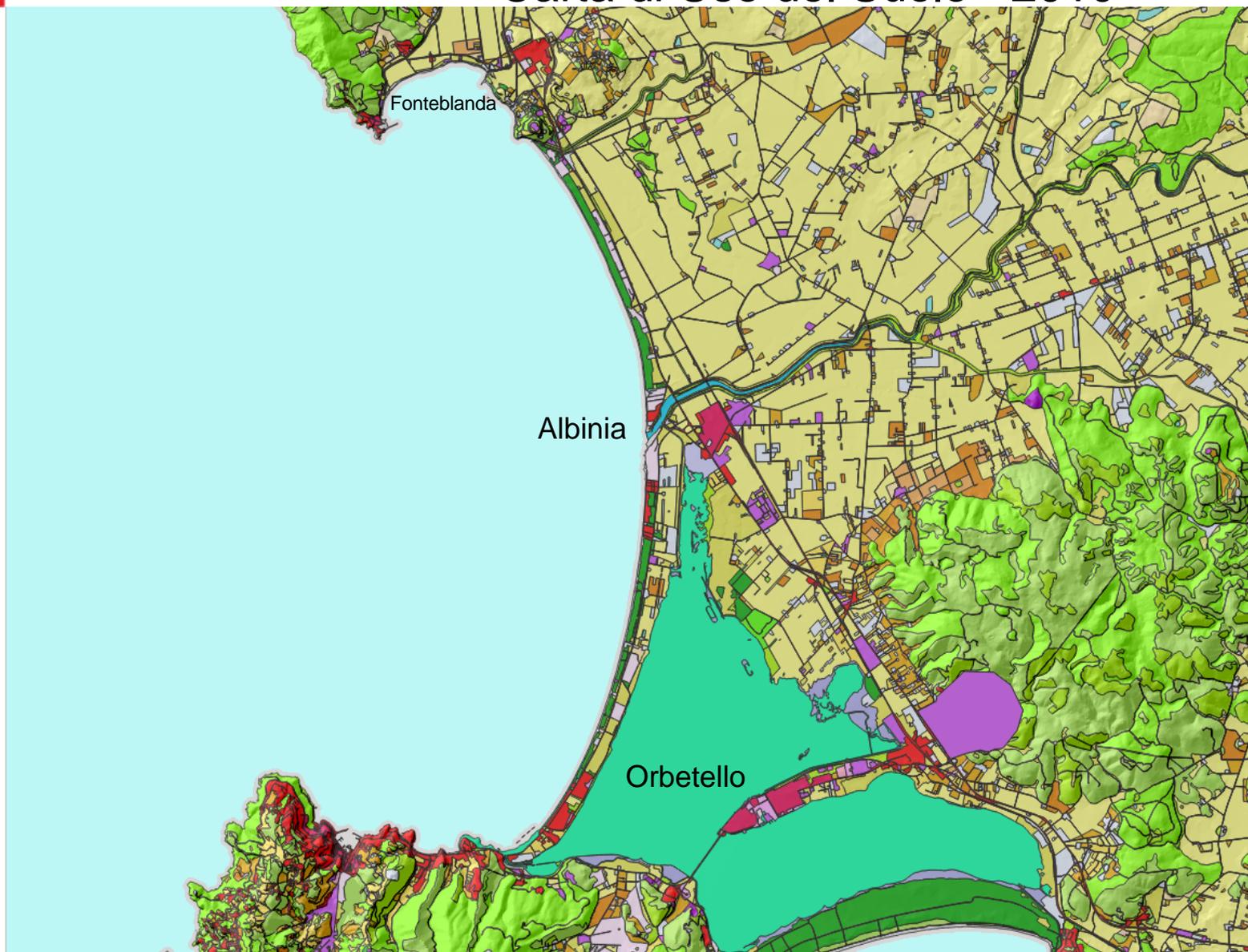
# Area di studio



*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



# Dettaglio area studio Carta di Uso del Suolo - 2010





Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Dettaglio area studio

## Densità di popolazione su dati ISTAT



Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013

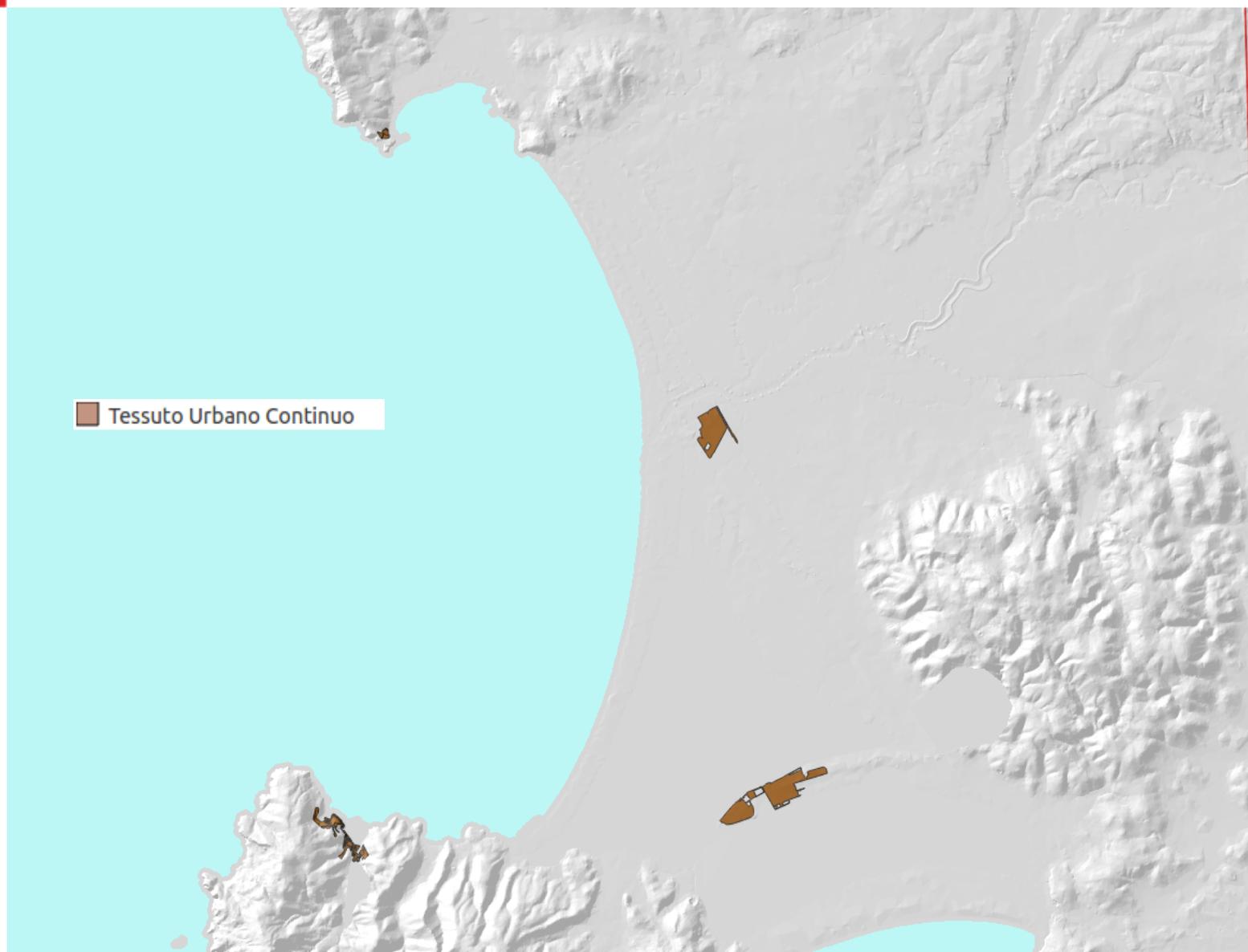


**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Macrocategoria 1

zone residenziali a tessuto continuo



*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Macrocategoria 1

zone residenziali a tessuto continuo + discontinuo



Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013

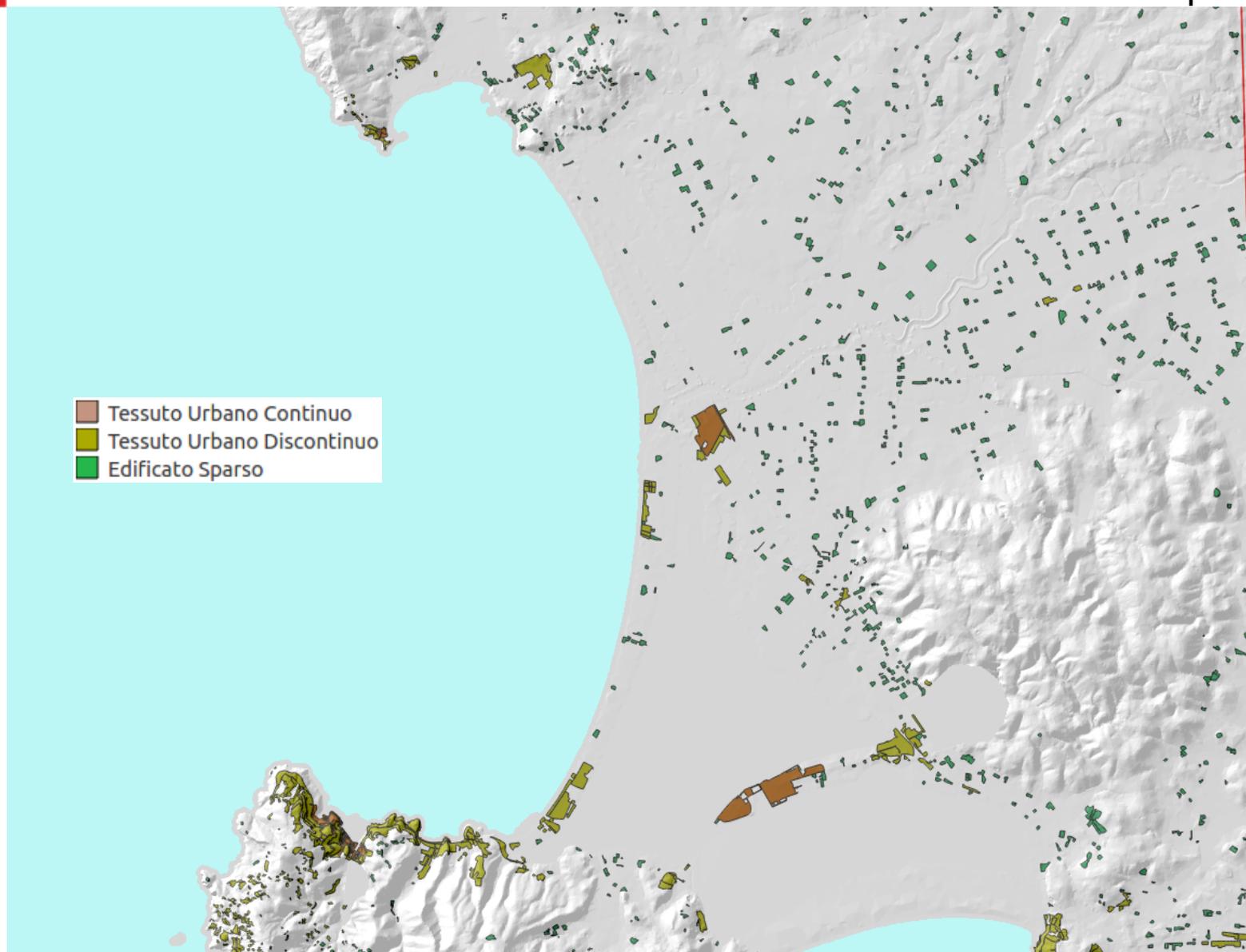


Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Macrocategoria 1

zone residenziali a tessuto continuo + discontinuo + edificato sparso



*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*

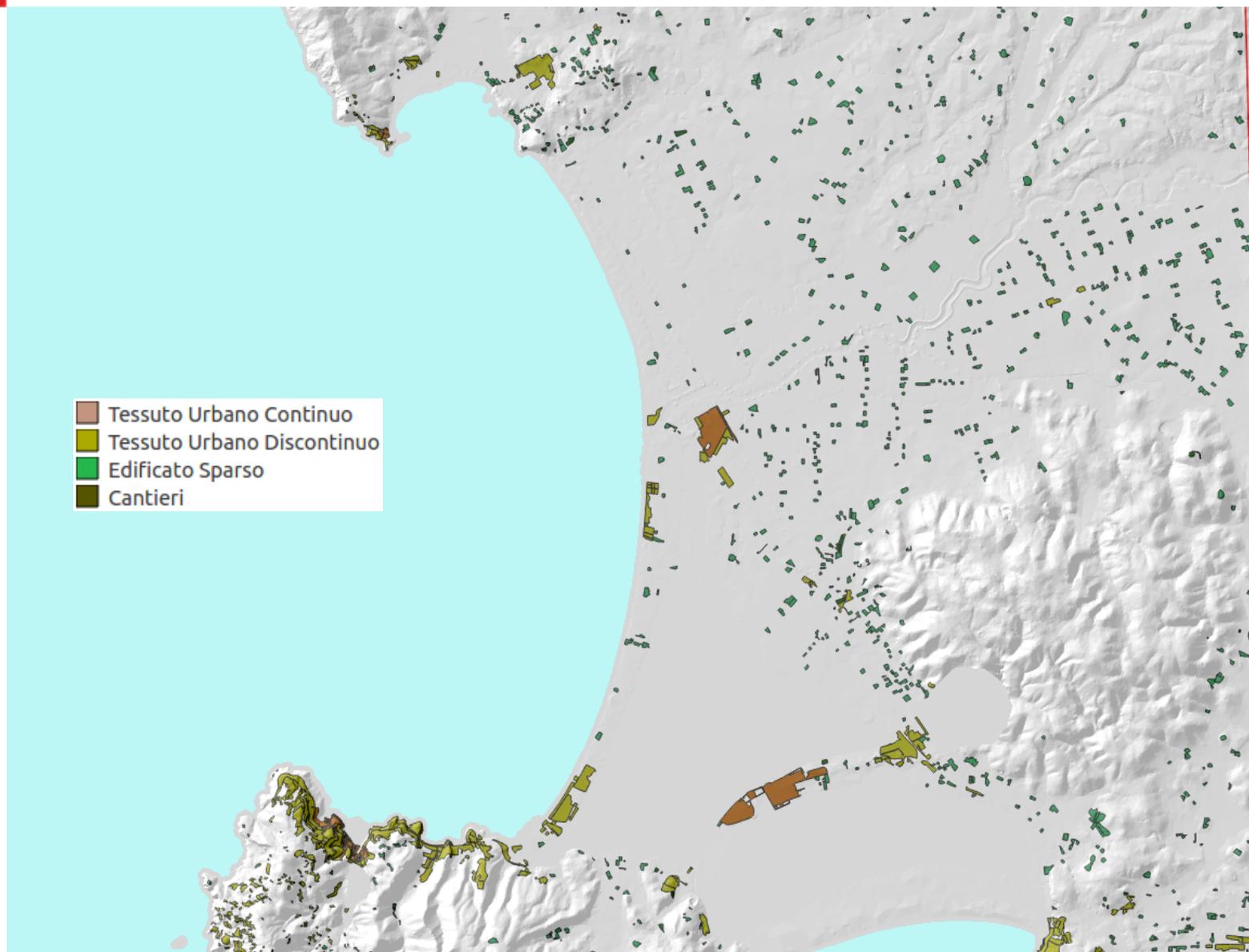


Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# Macrocategoria 1

zone residenziali a tessuto continuo + discontinuo + ed. sparso + cantieri



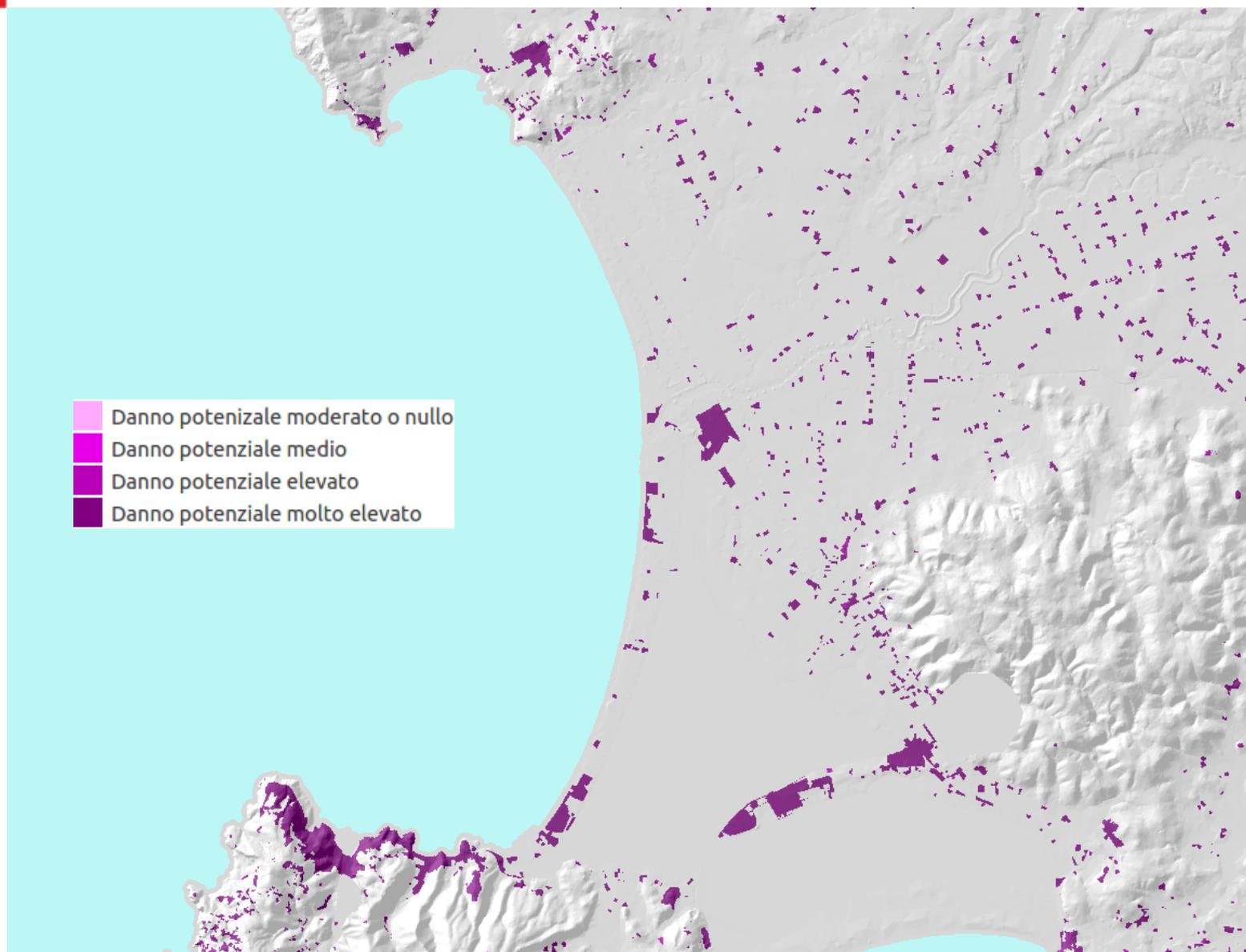
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

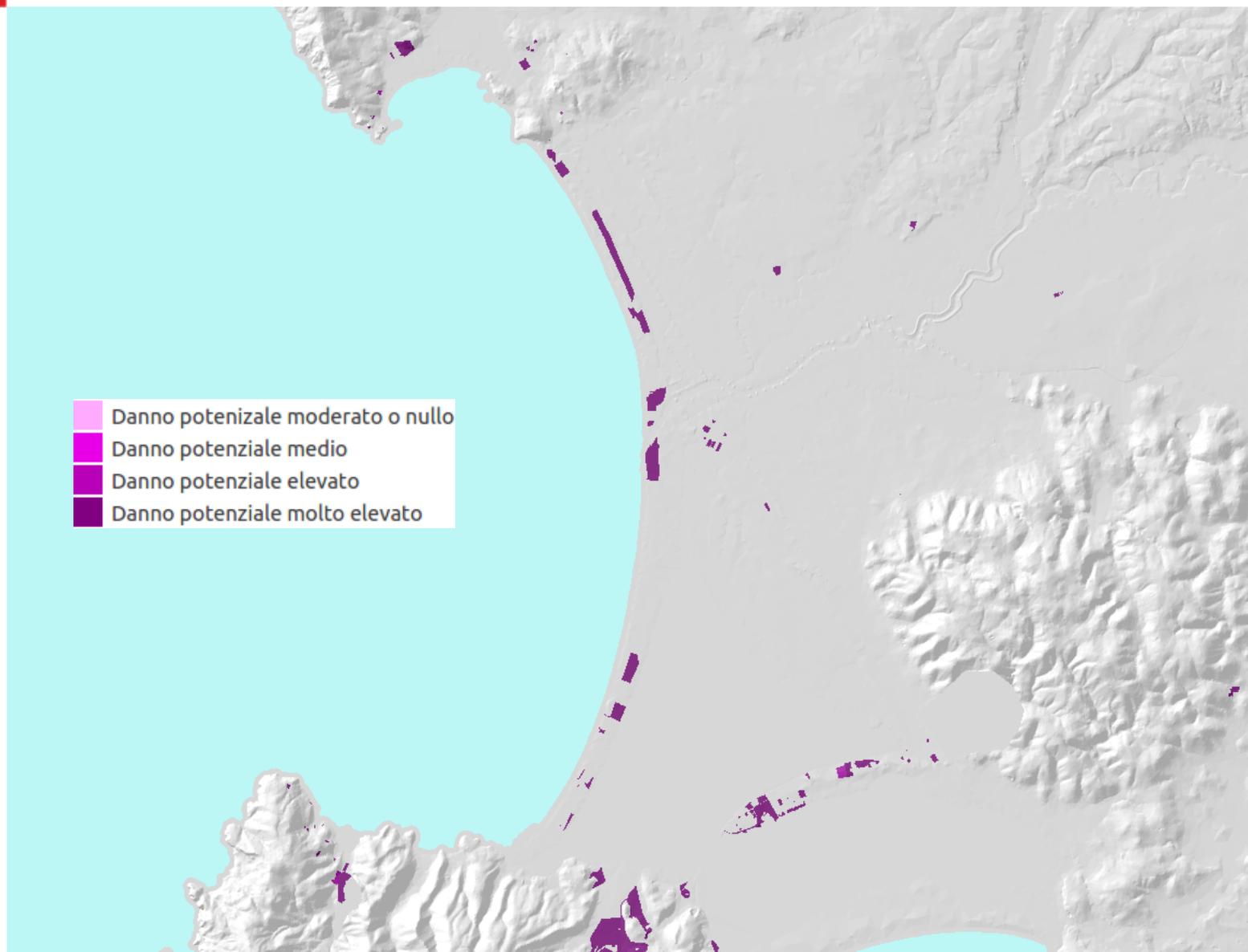
# DANNO POTENZIALE Macrocategoria 1



*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*

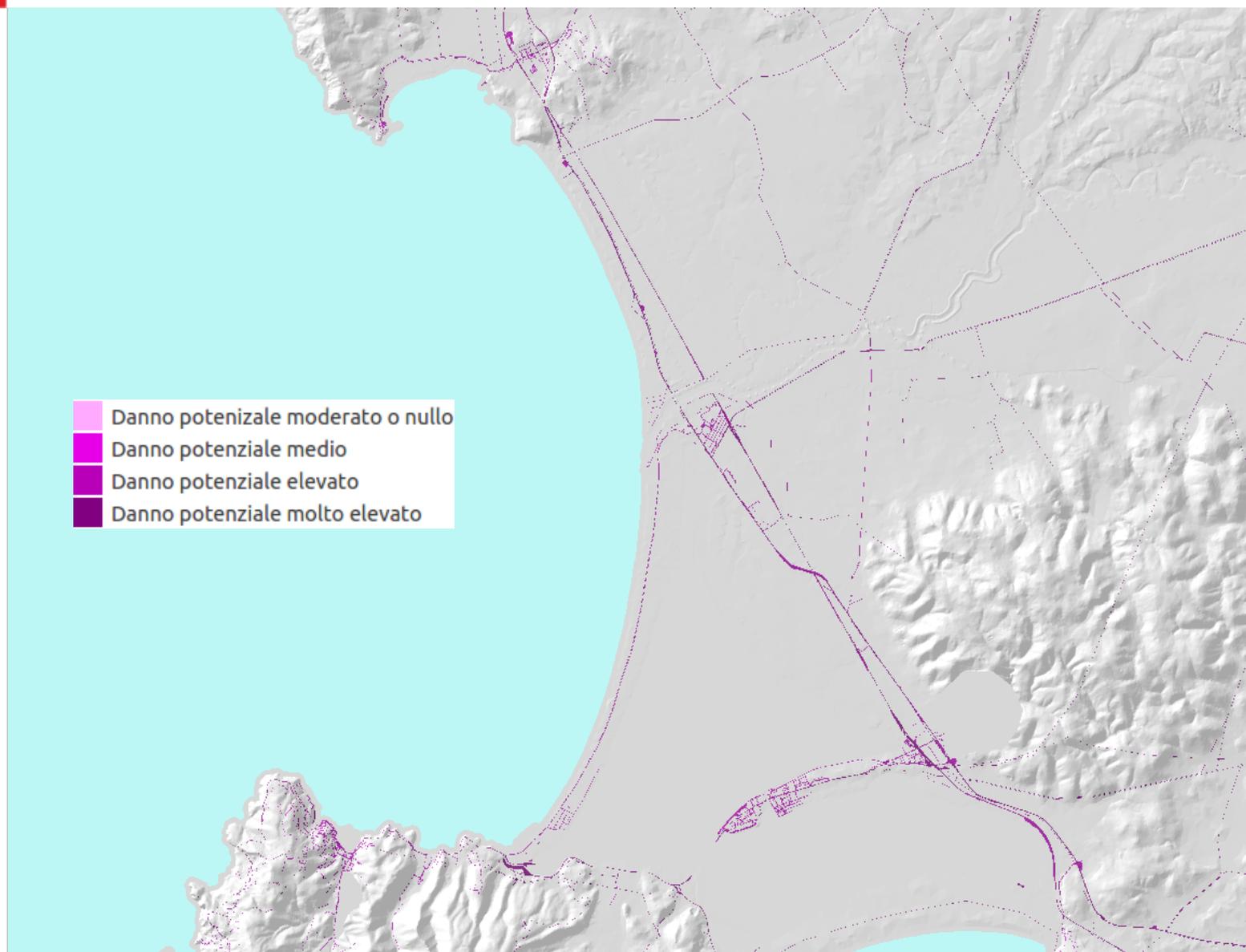


# DANNO POTENZIALE Macrocategoria 2





# DANNO POTENZIALE Macrocategoria<sub>3</sub>

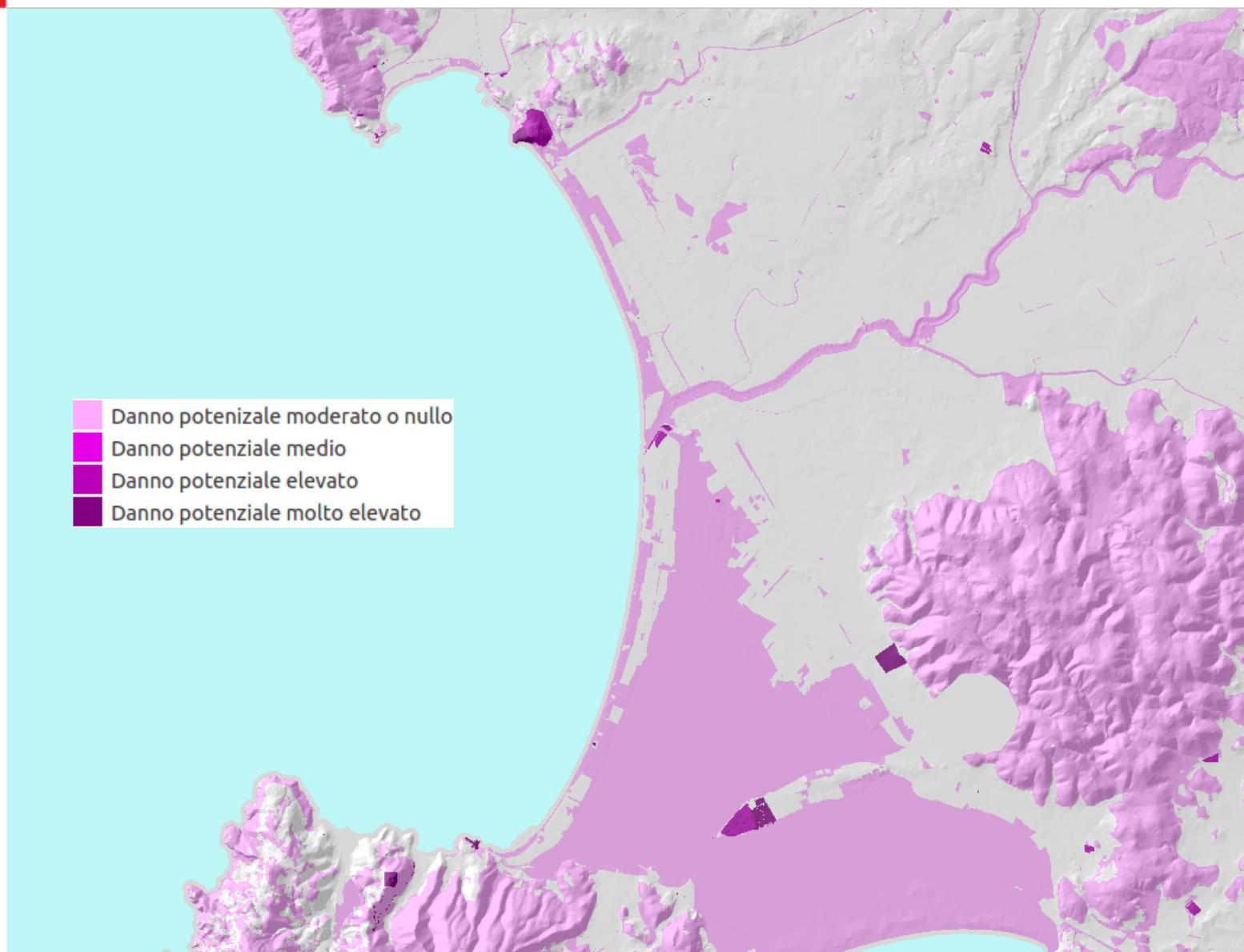




**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# DANNO POTENZIALE Macrocategoria<sub>4</sub>



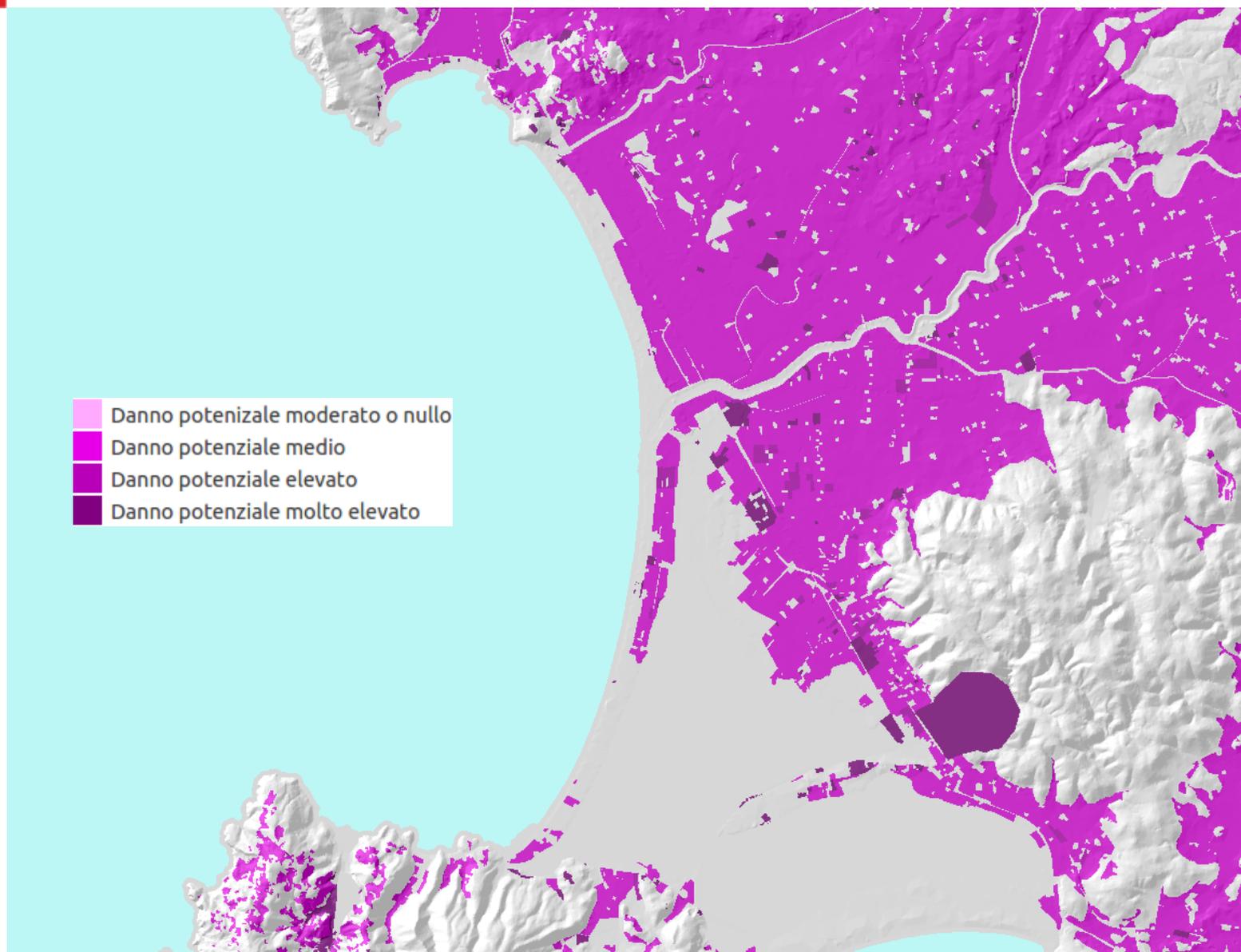
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# DANNO POTENZIALE Macrocategoria 5



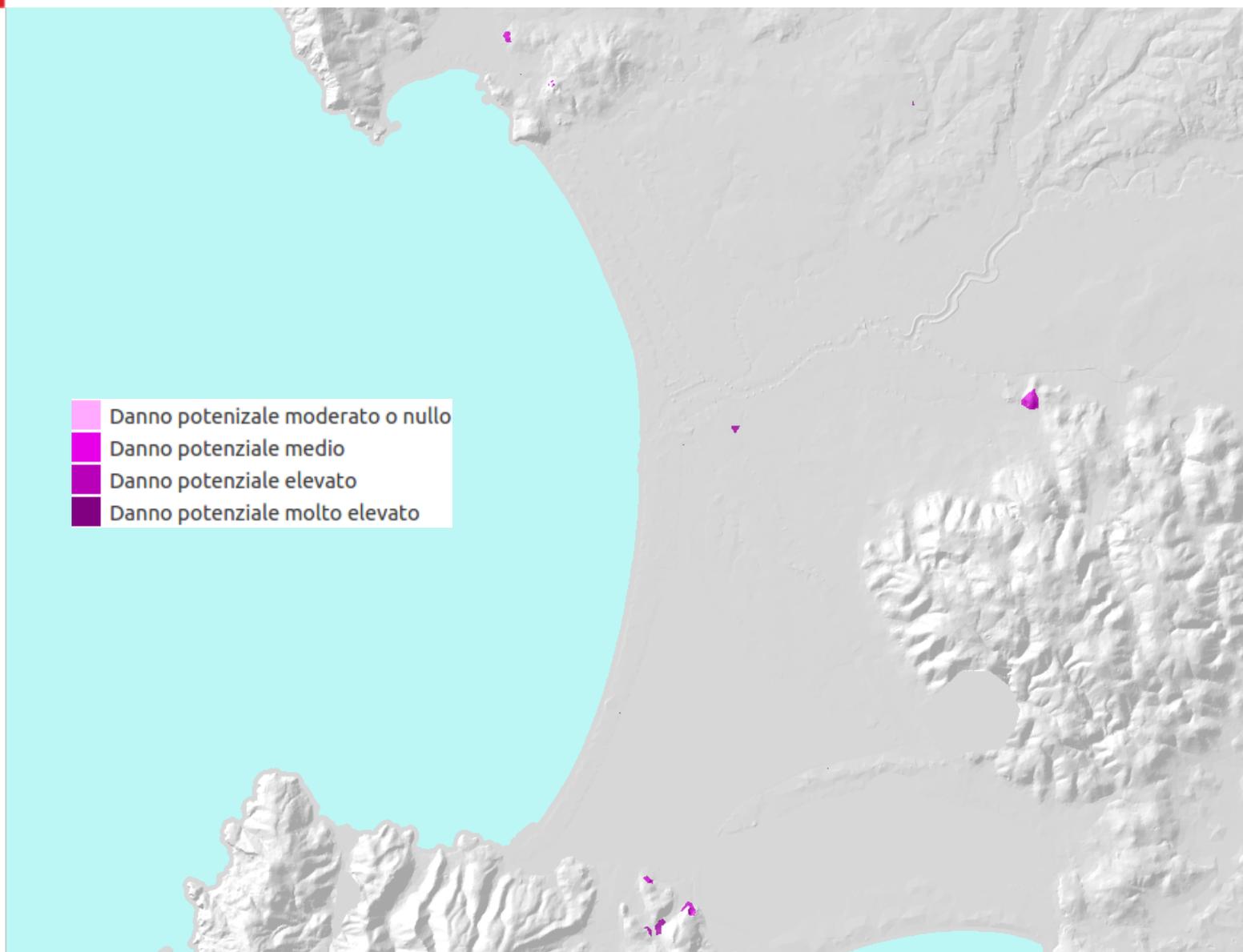
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# DANNO POTENZIALE Macrocategoria<sub>6</sub>



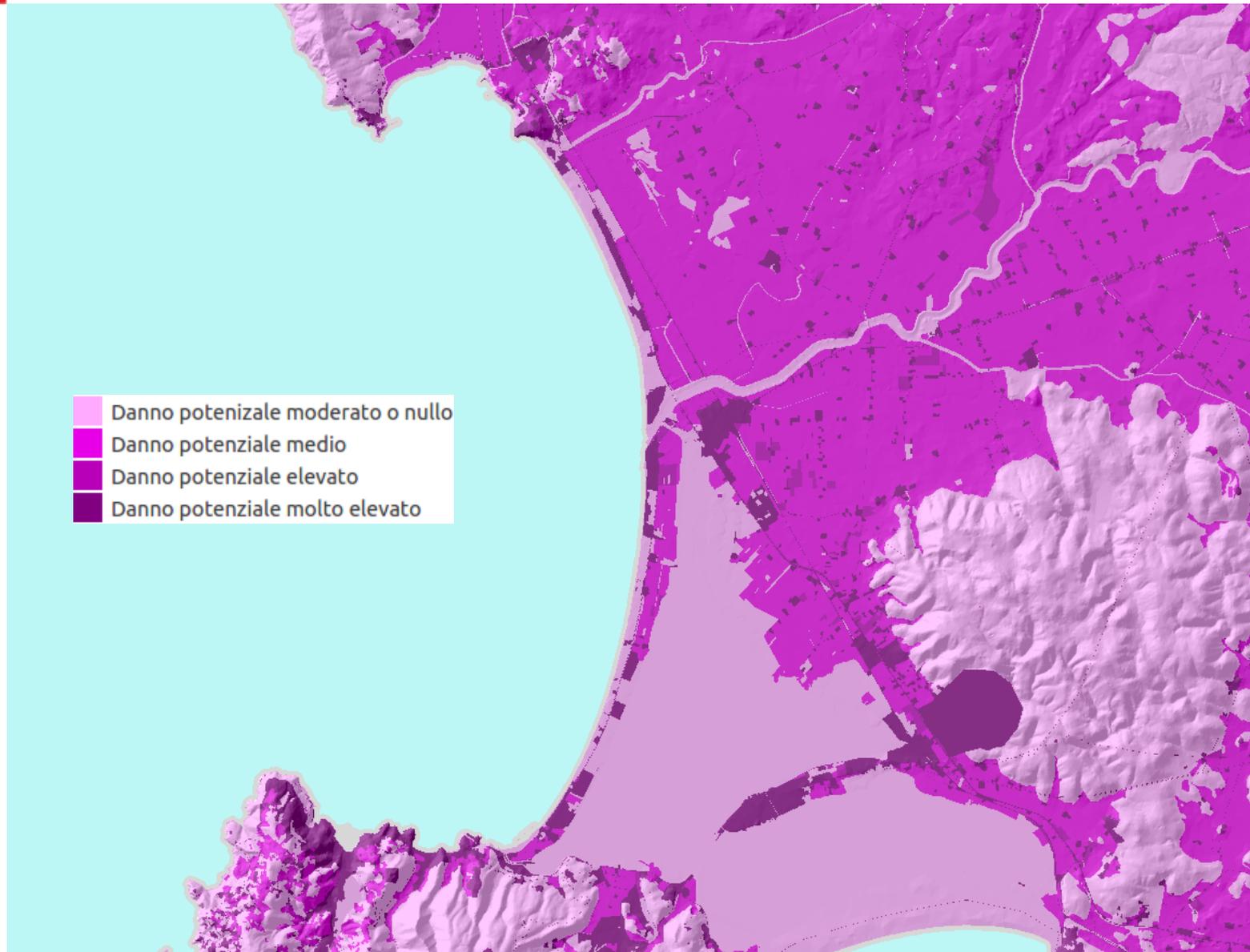
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# DANNO POTENZIALE



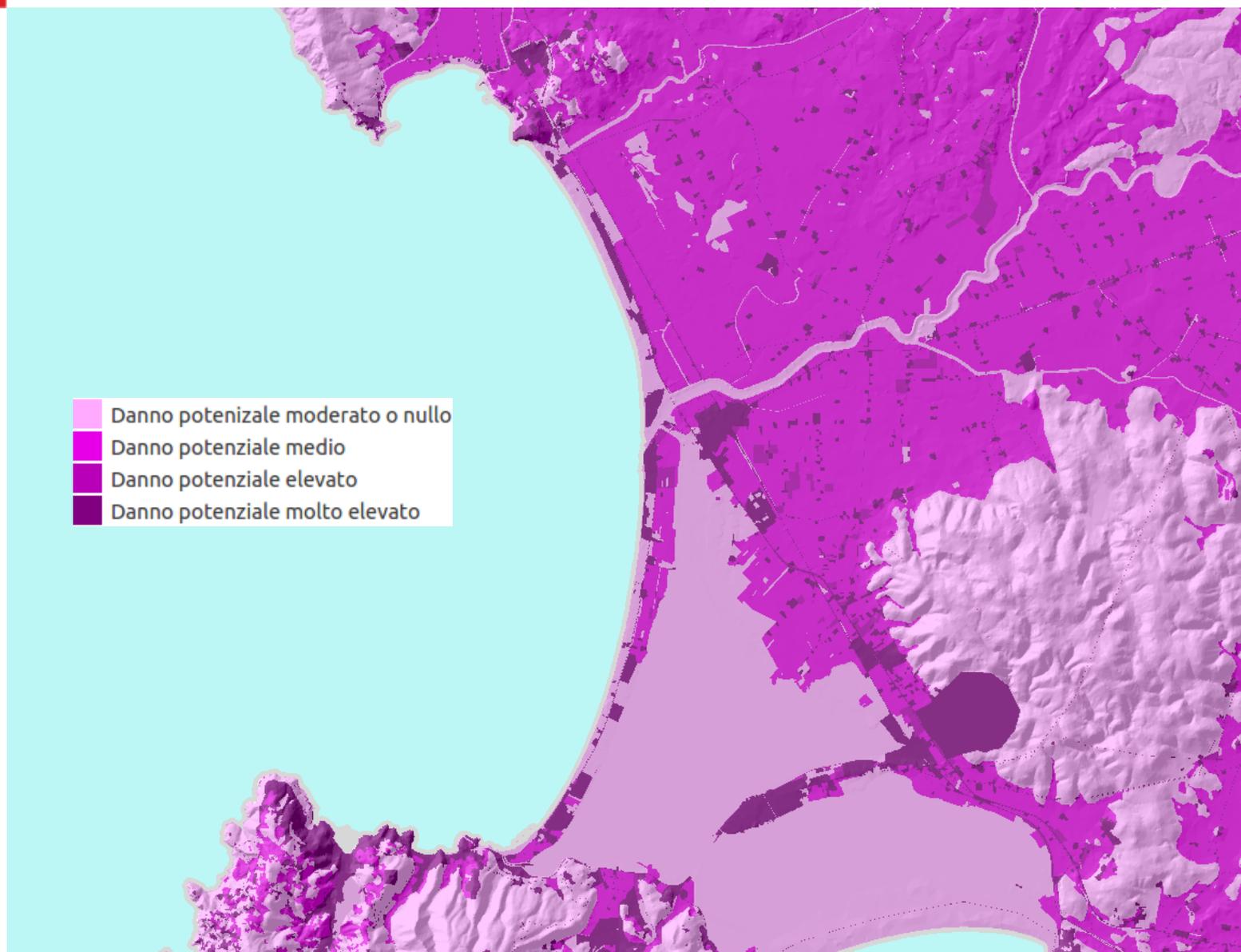
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

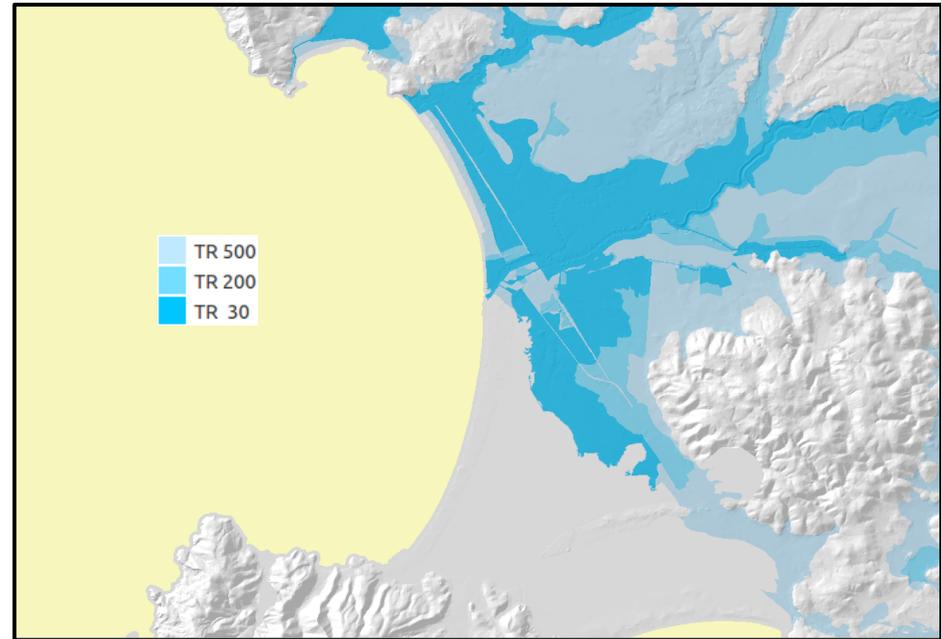
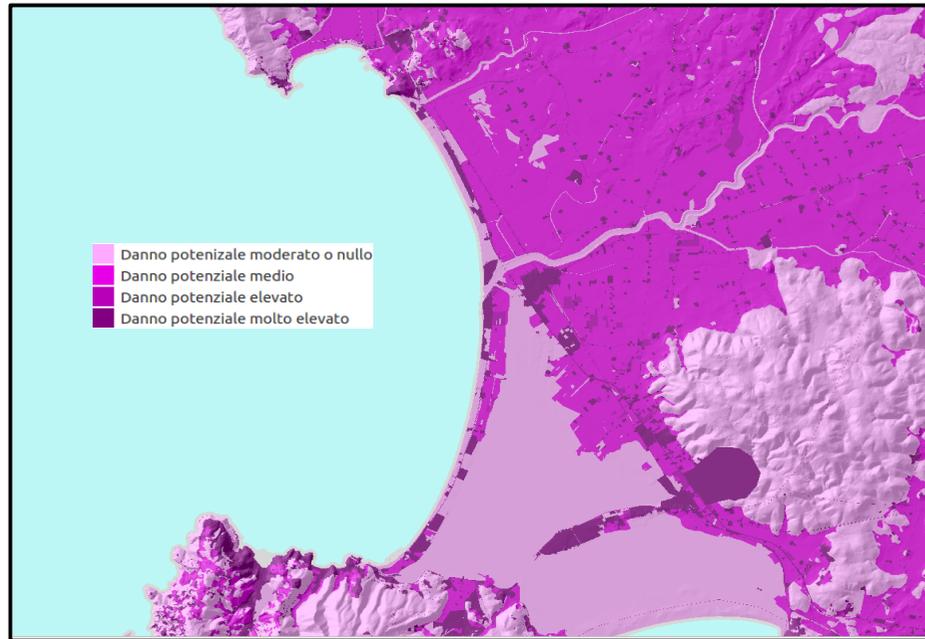
# DANNO POTENZIALE



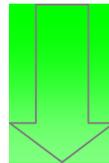
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



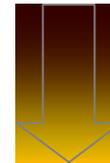
# ELABORAZIONE DEL RISCHIO



DANNO



PERICOLOSITA'



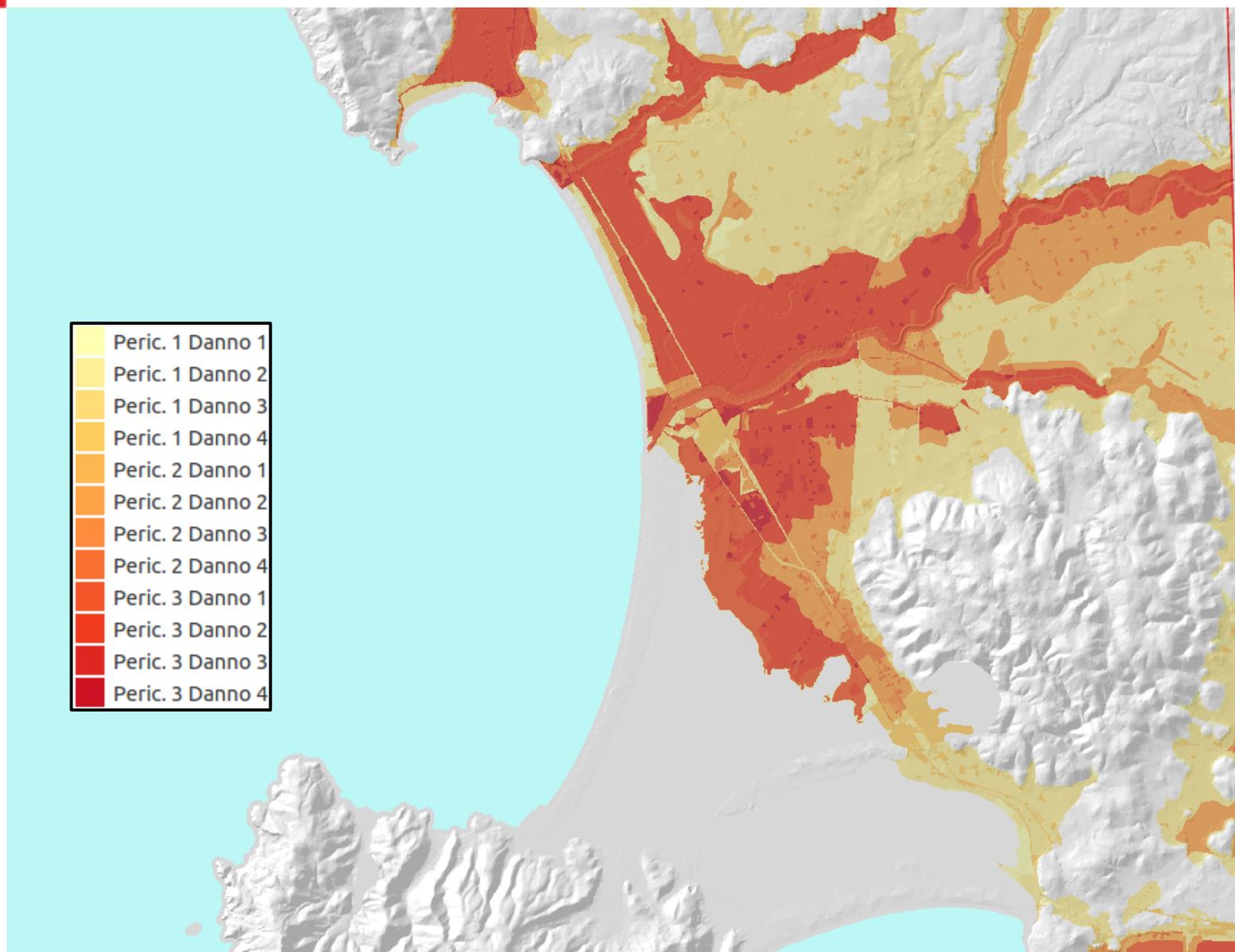
# RISCHIO



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# MATRICE DEL RISCHIO



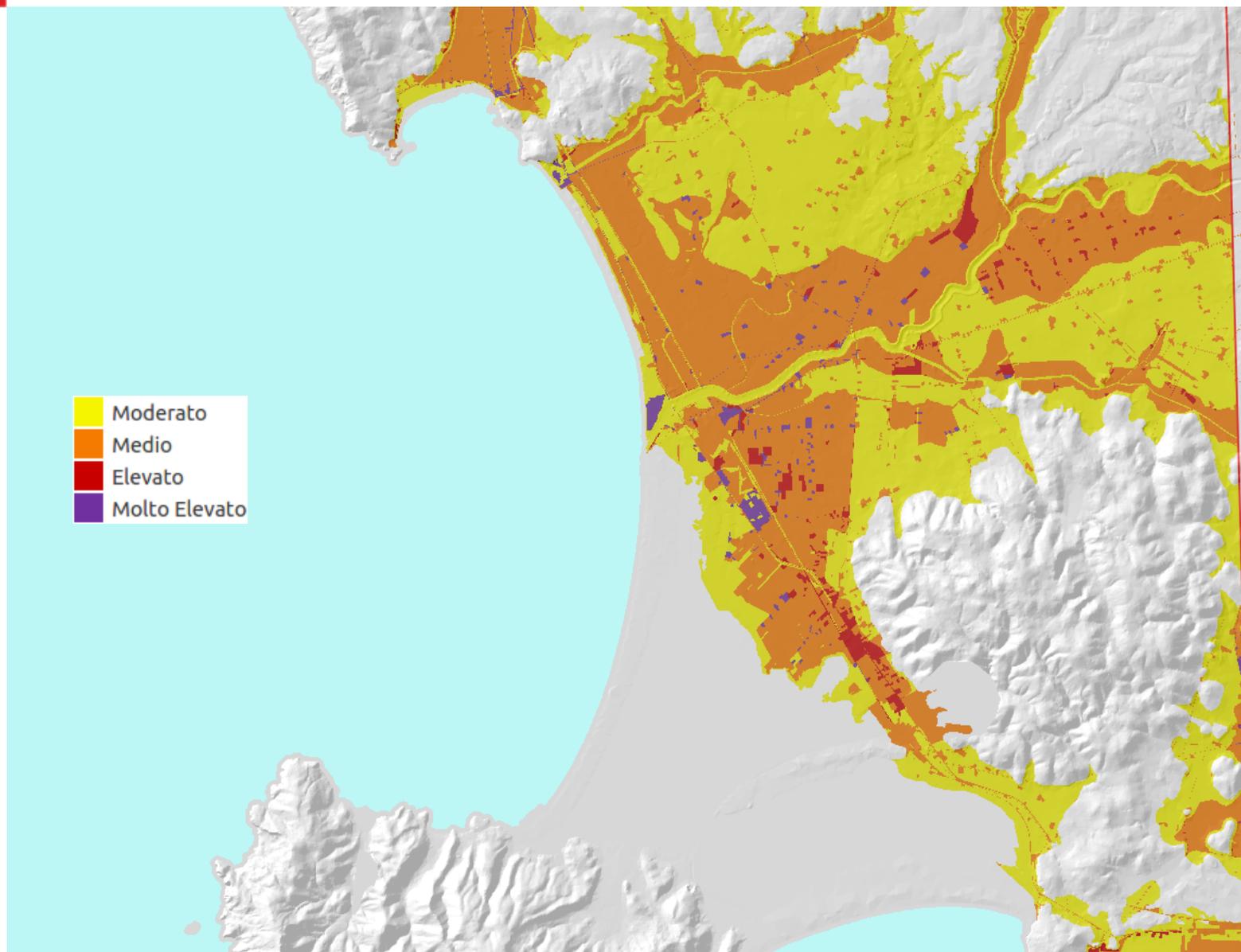
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# MAPPA DEL RISCHIO



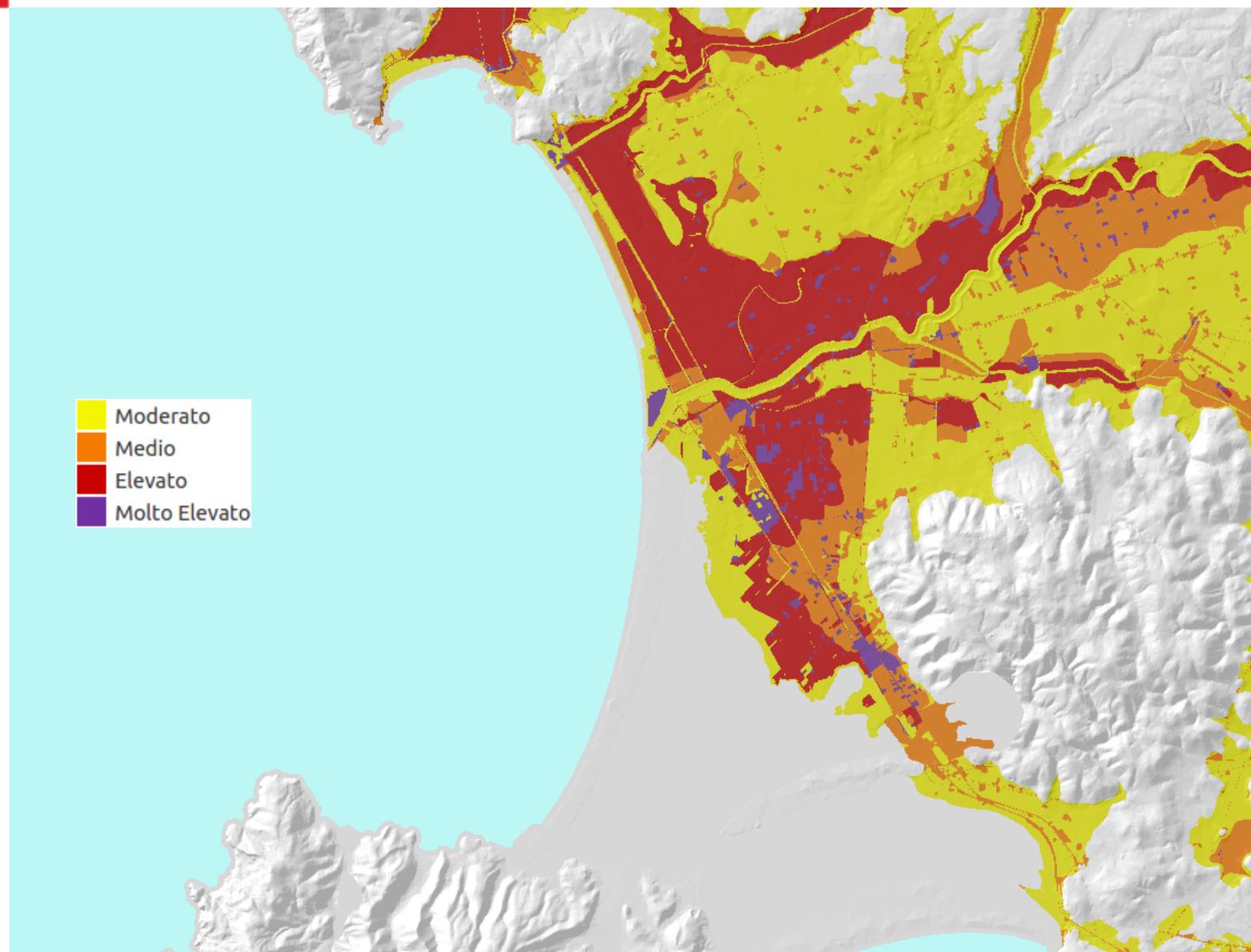
*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

# MAPPA DEL RISCHIO CAUTELATIVA



*Direttiva Alluvioni 2007/60/CE- Grosseto 19 aprile 2013*