

**I SERVIZI ECOSISTEMICI E  
I CAMBIAMENTI CLIMATICI COME  
LINEE DI INNOVAZIONE  
DEL PTAV DELLA PROVINCIA DI RIMINI**

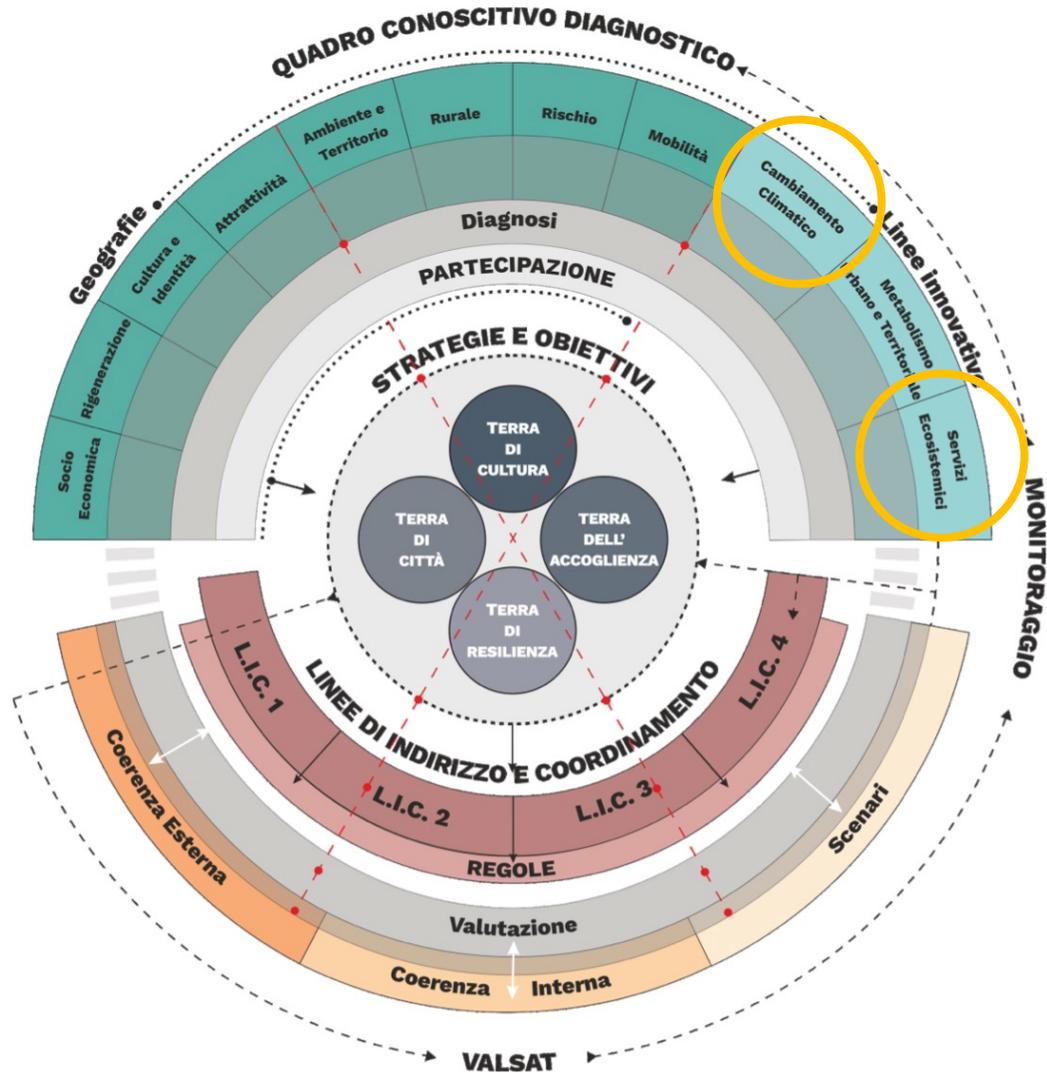


Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

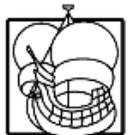
**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

# Documenti e tavole nel PTAV



**Allegato 6:** Linea di innovazione - Cambiamenti Climatici  
**Tavola 13**

**Allegato 8:** Linea di innovazione - Servizi Ecosistemici  
**Tavola 15**



Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

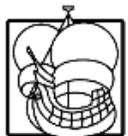
**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Cambiamenti climatici

1. PREMESSA
2. CLIMA E CAMBIAMENTI CLIMATICI
  - 2.1. Analisi climatica 1961 – 1990 (ARPAE)
  - 2.2. Indicatori di stato e impatto: anomalie della temperatura e delle precipitazioni
    - 2.2.1. Temperature
    - 2.2.2. Precipitazioni
    - 2.2.3. Indicatori di siccità: Bilancio Idro-Climatico e l'Indice delle precipitazioni standard
    - 2.2.4. Indice di disagio bioclimatico: Ondate di calore
3. CAMBIAMENTI CLIMATICI, SCENARI ATTESI AL 2021 - 2050
  - 3.1.1. Precipitazioni e temperature: condizioni passate e scenari futuri
4. IMPATTI NEI SETTORI FISICO-BIOLOGICI E SOCIOECONOMICI
5. ANALISI DELLE VULNERABILITÀ CLIMATICHE
6. UNA SINTESI VERSO IL PIANO
7. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

## Servizi Ecosistemici

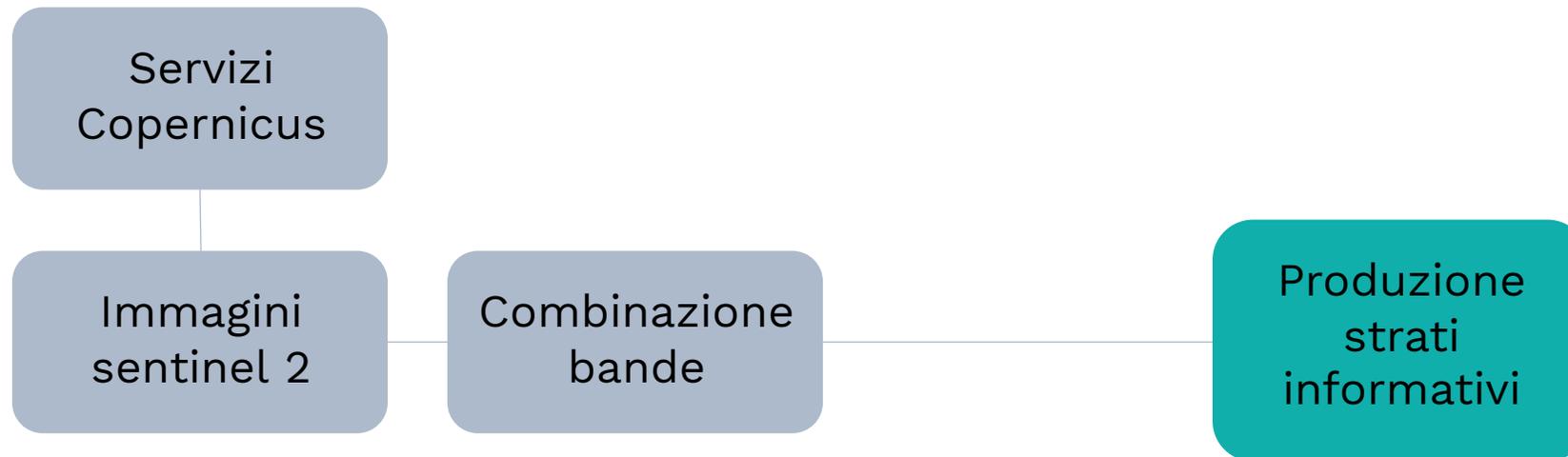
1. PREMESSA
2. I SERVIZI ECOSISTEMICI E LA DIMENSIONE GIURIDICA
3. I SERVIZI ECOSISTEMICI NELLA PROVINCIA DI RIMINI
  - 3.1. Approccio metodologico e individuazione dei Servizi Ecosistemici
    - 3.1.1. Valutazione qualitativa dei Servizi Ecosistemici per i Comuni di nuova aggregazione
    - 3.1.2. Proposta di Integrazione alla Valutazione dei Servizi Ecosistemici. La mappatura del potenziale idropotabile per l'ambito collinare e montano
  - 3.2. Valutazione dei Servizi Ecosistemici nella Provincia di Rimini
    - 3.2.1. Protezione dagli eventi estremi
    - 3.2.2. Regolazione del microclima
    - 3.2.3. Regolazione della CO2
    - 3.2.4. Controllo dell'erosione
    - 3.2.5. Produzione agricola
    - 3.2.6. Produzione forestale
    - 3.2.7. Purificazione dell'acqua
    - 3.2.8. Regolazione del regime idrologico
    - 3.2.9. Potenziale idropotabile
    - 3.2.10. Servizio ricreativo
  - 3.3. Una sintesi verso il Piano
4. CONCLUSIONI
5. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA
6. APPENDICE



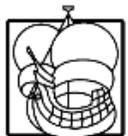
Provincia di Rimini



# Metodologie adoperate Cambiamenti climatici



- Temperatura superficiale
- Stress idrico e termico della vegetazione
- + altri dati (per deflussi)

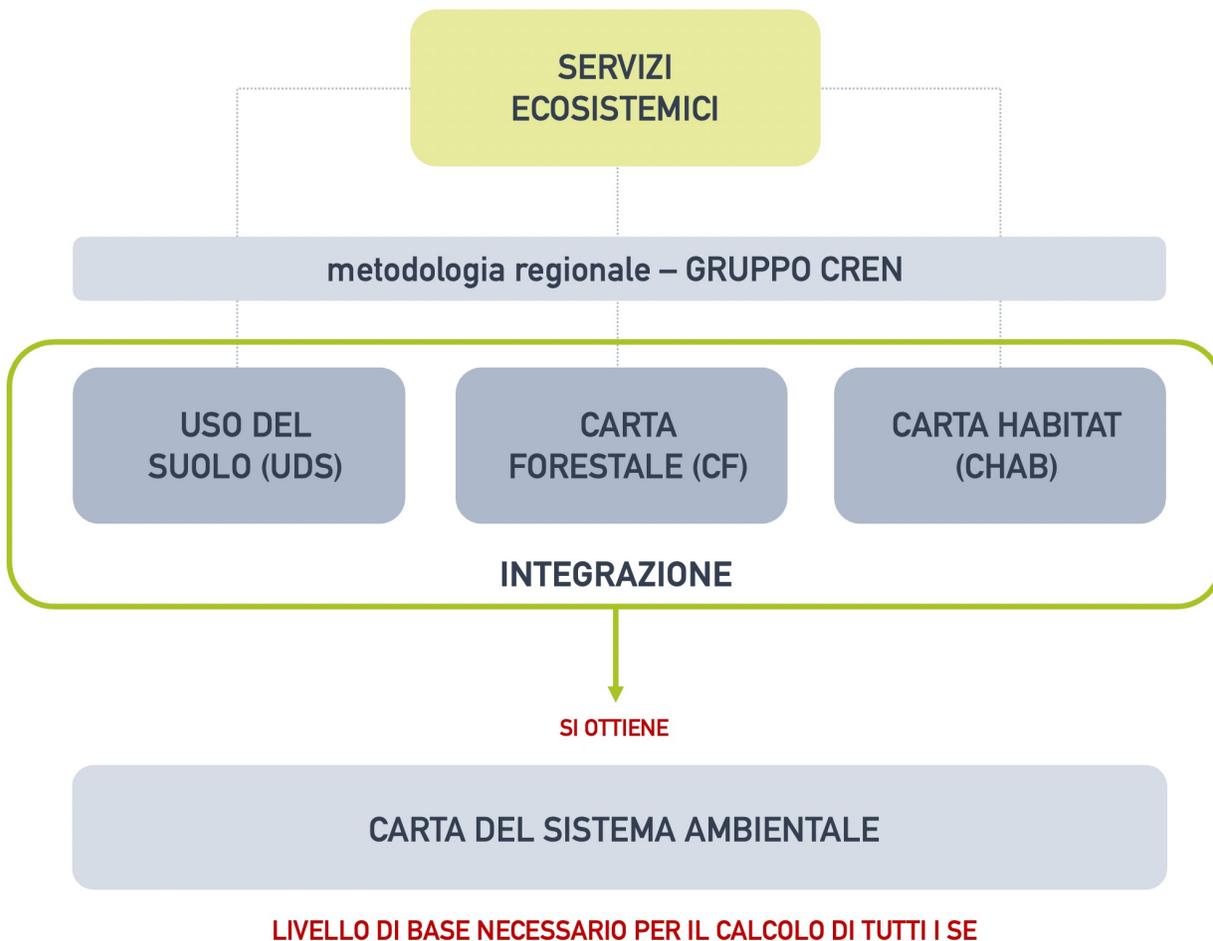


Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

# Metodologie adoperate Servizi ecosistemici

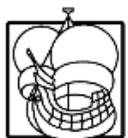


CARTA DEL SISTEMA AMBIENTALE

**INTEGRATA CON**

## FATTORI AGGIUNTIVI DI MODULAZIONE

- PENDENZA
- COPERTURA AREE FORESTALI
- CAPACITÀ D'USO
- CARBONIO ORGANICO IMMAGAZZINATO NEI SUOLI
- INCREMENTO CORRENTE DI BIOMASSA FORESTALE
- COEFFICIENTE CULTURALE
- CAPACITÀ DEPURATIVA
- INFILTRAZIONE DELL'ACQUA
- CARTOGRAFIA DEGLI ACQUIFERI IN AMMASSO ROCCIOSO
- CARTA DELL'EROSIONE IDRICA ATTUALE
- DISTANZA DAI CENTRI URBANI
- INFRASTRUTTURE VIARIE
- AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000
- INDICE DI NATURALITÀ DELLA VEGETAZIONE



Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso**: TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Cambiamenti climatici

3 CARTE SINGOLI ASPETTI

- Deflusso potenzialmente limitato
- Aree ad elevata valenza ecosistemica sottoposte a stress idrico e termico
- Aree vulnerabili a temperatura elevata

+

1 CARTA DI SINTESI

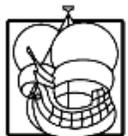
## Servizi Ecosistemici

10 CARTE SINGOLI SE

- Eventi estremi
- Regolazione microclima
- Regolazione CO<sub>2</sub>
- Controllo erosione
- Produzione agricola
- Produzione forestale
- Purificazione acqua
- Regolazione regime idrologico
- Potenziale idropotabile
- Servizi ricreativi

+

1 CARTA DI SINTESI



Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Cambiamenti climatici e servizi ecosistemici

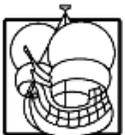
GEOPACCHETTO per ambiente GIS

contenente tutti gli strati informativi consultabili

+

descrizione strati informativi

- ▼ TAV13\_DATASET\_PROPOSTA DI PIANO.gpkg
  - ▶ Ist\_a\_2020\_clip\_uds\_clip\_3\_corretta\_25832
  - ▶ Ist\_a\_2020\_clip\_uds\_marche\_clip\_25832
  - ▶ SE\_invar\_attenzione\_VHI\_17\_18\_min\_ugu\_55\_georef\_25832
  - ▶ SE\_peggiornamento\_(magg di +5)\_25832
  - ▶ tav 13\_vestizione\_georef
  - ▶ TAV13\_PROPOSTA DI PIANO
  - ▶ UF\_30mm\_vett\_25832



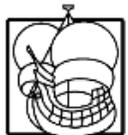
Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Cambiamenti climatici

- Inserire dei “dispositivi di adattamento”, il cui fine è quello di concorrere a rendere i sistemi urbani e territoriali maggiormente resilienti alla progressiva variabilità climatica.
- I dispositivi di adattamento adottabili variano a seconda di molteplici criteri, partendo dalla posizione geografica fino ad arrivare alle diverse tipologie di proprietà, ecosistemi e usi del suolo, obiettivi di gestione e dimensioni delle aree interessate.
- Allo stesso tempo possono anche cooperare per una dispersione del fenomeno, mediante interventi spaziali che permettono di lasciar sfogare l’evento senza però avere ripercussioni gravi sulla vita urbana.



Provincia di Rimini

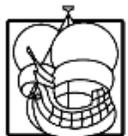
**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

# Linee innovative per la dimensione locale

## Cambiamenti climatici

DISPOSITIVI DI ADATTAMENTO IDONEI PER LE AREE URBANE			
IMPATTO	AZIONI	MISURE	EFFETTI POSITIVI GENERATI
Calore Isola calore urbana Ondata di calore Regimi siccitosi e Stress idrico	Creazione e potenziamento delle Infrastrutture verdi e blu urbane come infrastrutture di salute pubblica	-Potenziamento e creazione di boschi urbani e di masse vegetate compatte attraverso l'uso di piante e specie con basse esigenze idriche -Connessione aree verdi pubbliche e private -Creazione e potenziamento di filari alberati continui e contigui e ai bordi di percorsi ciclopedonali -Depavimentazione di suoli minerali e realizzazione di aree verdi e giardini	Abbassamento delle temperature dell'aria e delle superfici Creazione di brezze naturali per effetto dell'evapotraspirazione Attrattività spazio pubblico Salute pubblica
	Uso di materiali minerali seminaturali in grado di non assorbire la radiazione solare	-Sostituzione delle pavimentazioni scure con materiali minerali chiari, cool materials, terre stabilizzate e battute e comunque con albedo tra 0,5 e 1	Abbassamento delle temperature superficiali
	Uso di fontane (nebulizzazioni, getti d'acqua, lame e vasche d'acqua) come infrastrutture di salute pubblica	-Inserimento di elementi d'acqua di diversa tipologia in ambienti urbani densamente costruiti e/o fruiti	Abbassamento delle temperature superficiali Attrattività dello spazio pubblico
Allagamenti Allagamenti e gestione dello scorrimento superficiale delle acque	Vasche di raccolta e stoccaggio dell'acqua	-Vasche e circuiti idraulici di ritenzione e stoccaggio permanente e temporaneo dell'acqua a fini irrigui	Attrattività spazio pubblico Salute pubblica
	Creazione e potenziamento della permeabilità dei suoli urbani attraverso soluzioni basate sulla natura (nbs) e Sistemi di drenaggio Urbano sostenibile (suds)	-Inserimento negli spazi pubblici, lungo le strade e nei parcheggi di giardini della pioggia, fossati inondabili, bacini umidi e di ritenzione, aree verdi di laminazione e trincee drenanti per il perseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica - Impiego di specie in grado di convivere con allagamenti di breve durata (24-48 ore) - Inserimento di Tetti verdi	Gestione sostenibile delle acque pluviali urbane e riduzione del ruscellamento dell'acqua Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento
Stress idrico e termico della vegetazione	Creazione di Sistemi di ritenzione e stoccaggio dell'acqua pluviale laddove non sia possibile l'impiego di soluzioni naturali e seminaturali di tipo NbS e SuDS	-Vasche e circuiti idraulici di ritenzione e stoccaggio permanente e temporaneo dell'acqua al fine di potenziare la sicurezza idraulica e il perseguimento dell'invarianza idraulica	Gestione sostenibile delle acque pluviali urbane e riduzione del ruscellamento dell'acqua Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento



Provincia di Rimini

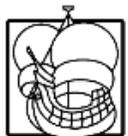
**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

# Linee innovative per la dimensione locale

## Cambiamenti climatici

DISPOSITIVI DI ADATTAMENTO IDONEI PER LE AREE INDUSTRIALI			
FENOMENI ESTREMI	AZIONI	MISURE	EFFETTI POSITIVI GENERATI
Calore Isola calore urbana Ondata di calore	Creazione e potenziamento delle Infrastrutture verdi e blu periurbane e rurali volte a tutelare e promuovere la biodiversità e calmierare le ondate di calore	-Potenziamento e creazione di boschi rurali attraverso l'uso di piante e specie con basse esigenze idriche -Connessione aree verdi periurbane e rurali -Creazione e potenziamento di filari alberati continui e contigui e ai bordi delle strade rurali	Abbassamento delle temperature dell'aria Creazione di brezze naturali per effetto dell'evapotraspirazione Biodiversità
Regimi siccitosi e di Stress idrico	Realizzazione di fasce tampone	-Connessione aree verdi periurbane e rurali -Creazione e potenziamento di filari alberati continui e contigui e ai bordi delle strade rurali	Abbassamento delle temperature dell'aria Gestione del vento invernale e potenziamento delle brezze estive
Allagamenti Allagamenti e gestione dello scorrimento superficiale delle acque	Siepi frangivento	-Connessione aree verdi periurbane e rurali -Creazione e potenziamento di filari alberati continui e contigui e ai bordi delle strade rurali	Gestione del vento invernale e potenziamento delle brezze estive
	Sistemi di raccolta e stoccaggio dell'acqua	-Bacini di ritenzione e stoccaggio permanente e temporaneo dell'acqua a fini irrigui e/o di infiltrazione in falda	Salute pubblica Gestione sostenibile delle acque pluviali e dei fenomeni di pioggia intensa e prolungata
	Rinaturalizzazione dei suoli in ambito rurale e creazione di aree umide e di allagamento temporaneo e permanente	-Inserimento di aree di esondazione di rii e corsi d'acqua per il perseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica in caso di piogge intense e prolungate - Impiego di specie in grado di convivere con allagamenti di breve durata (24-48 ore)	Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento
Stress idrico e termico della vegetazione	Creazione di Sistemi di ritenzione e stoccaggio dell'acqua pluviale laddove non sia possibile l'impiego di soluzioni naturali con l'impiego di vasche di espansione	-Vasche di espansione dell'acqua al fine di potenziare la sicurezza idraulica e il perseguimento dell'invarianza idraulica in caso di eventi estremi di tipo prolungato	Gestione sostenibile delle acque pluviali e dei fenomeni di pioggia intensa e prolungata Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento



Provincia di Rimini

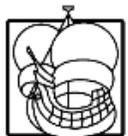
**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

# Linee innovative per la dimensione locale

## Cambiamenti climatici

DISPOSITIVI DI ADATTAMENTO IDONEI PER LE AREE AGRICOLE			
FENOMENI ESTREMI	AZIONI	MISURE	EFFETTI POSITIVI GENERATI
Calore Isola calore urbana Ondata di calore Regimi siccitosi e di Stress idrico	Creazione e potenziamento delle Infrastrutture verdi e blu urbane come infrastrutture di salute pubblica	-Potenziamento e creazione di boschi urbani e di masse vegetate compatte attraverso l'uso di piante e specie con basse esigenze idriche -Connessione aree verdi pubbliche e private -Creazione e potenziamento di filari alberati continui e contigui e ai bordi di percorsi ciclopedonali -Depavimentazione di suoli minerali e realizzazione di aree verdi e giardini	Abbassamento delle temperature dell'aria e delle superfici Creazione di brezze naturali per effetto dell'evapotraspirazione Salute pubblica
	Uso di materiali minerali in grado di non assorbire la radiazione solare	-Sostituzione delle pavimentazioni scure con materiali minerali chiari, cool materials, con albedo tra 0,5 e 1	Abbassamento delle temperature superficiali
Allagamenti	Parcheggi verdi e ad elevato ombreggiamento	-Desigillazione di porzioni di parcheggio adeguate all'inserimento e la messa a dimora di ampie alberature di seconda e prima grandezza atte ad ombreggiare il 70/80% dell'area	Abbassamento delle temperature superficiali Salute pubblica
	Vasche di raccolta e stoccaggio dell'acqua	-Vasche e circuiti idraulici di ritenzione e stoccaggio permanente e temporaneo dell'acqua a fini irrigui	
Allagamenti e gestione dello scorrimento superficiale delle acque	Creazione e potenziamento della permeabilità dei suoli urbani attraverso soluzioni basate sulla natura (nbs) e Sistemi di drenaggio Urbano sostenibile (suds)	-Inserimento nelle aree peristradali e nei parcheggi di giardini della pioggia, fossati inondabili e trincee drenanti per il perseguimento dell'invarianza idraulica e idrologica - Impiego di specie in grado di convivere con allagamenti di breve durata (24-48 ore) - Inserimento di Tetti verdi	Gestione sostenibile delle acque pluviali urbane e riduzione del ruscellamento dell'acqua Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento
	Creazione di Sistemi di ritenzione e stoccaggio dell'acqua pluviale laddove non sia possibile l'impiego di soluzioni naturali e seminaturali di tipo NbS e SuDS	-Vasche e circuiti idraulici di ritenzione e stoccaggio permanente e temporaneo dell'acqua al fine di potenziare la sicurezza idraulica e il perseguimento dell'invarianza idraulica	Gestione sostenibile delle acque pluviali urbane e riduzione del ruscellamento dell'acqua Sicurezza urbana e riduzione del danno dovuto da allagamento



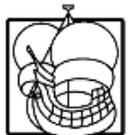
Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso**: TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Servizi ecosistemici

- sviluppare analisi di dettaglio dei SE erogati alla scala locale da suoli e vegetazione, anche avvalendosi di equipe con competenze transdisciplinari adeguate a tali valutazioni
- optare per soluzioni progettuali che non riducano i servizi ecosistemici presenti, mantenendoli laddove presenti o potenziandoli dove assenti e carenti
- sviluppo di trasformazioni territoriali, urbane ed edilizie che potenzino la permeabilità e la rinaturalizzazione dei suoli, che privilegino l'uso di soluzioni basate sulla natura (NbS) e sistemi di drenaggio sostenibile (SuDS)



Provincia di Rimini

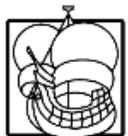
**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.

## Servizi ecosistemici

- A livello comunale ogni ambito amministrativo dovrà effettuare una ricognizione e conseguente mappatura dei Servizi Ecosistemici erogati

MAPPATURA E VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI		
SERVIZIO ECOSISTEMICO	ELEMENTI DA MANTENERE E/O POTENZIARE	ELEMENTI DA ATTENZIONARE
1. PROTEZIONE DAGLI EVENTI ESTREMI	<ul style="list-style-type: none"><li>● Copertura delle aree forestali</li><li>● Copertura del verde urbano</li><li>● Presenza di parchi e riserve</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Pendenza</li><li>● Livello di frammentazione ecologica</li></ul>
2. REGOLAZIONE DEL MICROCLIMA	<ul style="list-style-type: none"><li>● Copertura delle aree verdi</li><li>● Copertura del verde urbano</li><li>● Presenza di parchi e riserve</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Infrastrutture e viarie</li></ul>
3. REGOLAZIONE DELLA CO2	<ul style="list-style-type: none"><li>● Copertura delle aree forestali</li><li>● Copertura e tipologia delle aree coltivate</li><li>● Carbonio organico immagazzinato nei suoli</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Livello di frammentazione ecologica</li></ul>



# Abaco per l'adattamento ai cambiamenti climatici

- Duplice utilità per cambiamenti climatici ma anche servizi ecosistemici

1. Premessa

2. Esempi internazionali di ABACO di adattamento

2.1. Adaptation Workbook

3. Esempi europei di ABACO di adattamento

3.1. Climate Menu for Adriatic Regions

4. Esempi nazionali di ABACO di adattamento

4.1. Città Metropolitana di Milano

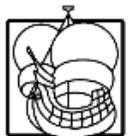
4.2. Abaco per la transizione climatica. Primo catalogo per pianificare l'adattamento nell'Alto Adriatico

4.3. Manuale sul rafforzamento della resilienza costiera dell'Adriatico

4.4. Il laboratorio REBUS e l'abaco delle linee guida "Rigenerare la città con la natura"

4.5. Il progetto S.O.S. 4 LIFE – Save Our Soil for LIFE - e le linee guida LIBERARE IL SUOLO

5. Bibliografia e sitologia



Provincia di Rimini

**ptav** PIANO  
TERRITORIALE  
D'AREA VASTA

**riminiverso:** TERRE DI CULTURA,  
ACCOGLIENZA, CITTÀ,  
RESILIENZA.