Covenant of Mayors for Climate & Energy

Comune di Pesaro

SECAP Pesaro

Sustainable Energy and Climate Action Plan

Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima

Strategia di Adattamento

Climate Adaptation Strategic Plan

LIFE SEC ADAPT PROJECT

Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning Climate Change Adaptation strategies

LIFE14 CCA/IT/000316

Indice

1 Introduzione....4
1.1 Cambiamento Climatico ed Adattamento....4
1.2 Pesaro e l'iniziativa Patto dei Sindaci....6
1.3 Il progetto LIFE SEC ADAPT....7
2 Sintesi delle analisi condotte per il territorio del Comune di Pesaro....8
2.1 Tendenze Climatiche....8
2.2 Effetti cambiamento climatico: Impatto su settori specifici....12
2.3 Valutazione della vulnerabilità....14
2.3.1 Ambiente urbano (stress calore)....16
2.3.2 Ambiente Costiero....18
2.3.3 Territorio diffuso: dissesto idrogeologico, erosione suolo e siccità....20
2.4 Sintesi delle interazioni cambiamento climatico – vulnerabilità locale....22
3 Visione e Strategia....23
3.1 La visione a lungo termine....23
3.2 La strategia a medio termine....24
3.2.1 Caratteristiche delle misure (e azioni)....24
3.2.2 Misure di adattamento....25
3.2.3 Gli obiettivi della strategia di adattamento....26
4 Piano di Adattamento....27

1 Introduzione

1.1 Cambiamento Climatico ed Adattamento

I cambiamenti climatici sono oggi un tema prioritario non solo a livello scientifico, date le evidenze dell'entità del riscaldamento globale a causa delle emissioni di gas climalteranti derivanti dall'impiego dei combustibili fossili e dall'uso non sostenibile delle risorse naturali, ma anche nel dibattito politico e sociale, testimoniato anche dalla cresciuta attenzione delle nuove generazioni.

Alla necessità di porre in atto politiche globali per ridurre drasticamente le emissioni climalteranti (**mitigazione**) attraverso la riduzione dei consumi delle fonti di origine fossile, si è affiancato più recentemente il bisogno di sviluppare strategie di **adattamento**, ovvero limitare la vulnerabilità dei sistemi ambientali e socio-economici rispetto gli effetti conseguenti il cambiamento climatico che si prevedono nel prossimo futuro – e in parte già in atto. Concetto chiave dell'adattamento è la resilienza, ovvero la capacità di assorbire un impatto inevitabile attraverso adeguate modifiche strutturali e comportamentali del sistema socio-economico e ambientale.

Come affermato dal *Gruppo intergovernativo sui cambiamenti climatici (IPCC[1])* nel *Report Global Warming of 1.5°C[2]*, attenuare i peggiori effetti del riscaldamento globale è ancora possibile, ma per farlo servono *"cambiamenti rapidi, di vasta portata e senza precedenti in tutti gli aspetti della società"*.

Il quinto rapporto di valutazione dell'IPCC sottolinea tre aspetti necessari per le politiche di adattamento a livello locale:

1. le grandi differenze tra le città di tutto il mondo in termini di capacità di adattamento e i fattori che influenzano questa capacità;
2. i limiti che anche i livelli territoriali sovra-ordinati incontrano senza un coordinamento tra i vari livelli di governo;
3. la necessità di un adattamento che affronti ed integri anche questioni di sviluppo e mitigazione.

È ovvio che le iniziative di adattamento sono in ritardo rispetto ai bisogni effettivi e che gli sforzi per migliorare l'adattamento urbano devono essere intensificati.

L'Unione Europea a supporto della "Strategia europea per i cambiamenti climatici" ha adottato nel 2013 la "**Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico**".
Tale strategia richiede a tutti gli Stati Membri di rivalutare oggi il concetto di vulnerabilità, di rivedere le soglie critiche di rischio a livello nazionale e di misurare le proprie capacità di resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso politiche basate su un approccio locale e un forte coinvolgimento degli attori socio-economici.
La strategia si basa su tre obiettivi principali:

1. **Promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri**. Ad oggi molti Paesi europei hanno adottato una strategia di adattamento. La Commissione incoraggerà tutti gli Stati Membri a muoversi su questo fronte e metterà a disposizione fondi per aiutarli a migliorare le loro capacità di adattamento. Sosterrà inoltre gli sforzi delle città in tal senso, invitandole a sottoscrivere un impegno su modello del **Patto dei Sindaci**.
2. **Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili**, facendo sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti e promuovendo l'uso delle assicurazioni e di schemi statali di copertura del rischio, per la tutela contro le catastrofi.
3. **Assicurare processi decisionali informati,** colmando le lacune nelle conoscenze in fatto di adattamento e dando maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai

[1] Comitato Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (Intergovernmental panel on climate change – IPCC) fondato dal Programma per l'Ambiente delle nazioni Unite (UNEP) e dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO)

[2] https://www.ipcc.ch/sr15/.

cambiamenti climatici.

A livello nazionale il Ministero dell'Ambiente (MATTM) ha presentato nel 2017 la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici**[3] .
Obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti. A tal fine la SNAC individua le azioni e gli indirizzi per ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute il benessere e i beni della popolazione, preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

A Maggio 2016 il MATTM ha avviato, con il supporto tecnico-scientifico del Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC), il processo di elaborazione del **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici** (PNACC)[4].
Il PNACC, che si propone come strumento strategico aperto e in continuo aggiornamento, costituisce il quadro aggiornato delle tendenze climatiche in atto a livello nazionale e sugli scenari climatici futuri, individuando possibili azioni di adattamento e relativi strumenti di monitoraggio e valutazione dell'efficacia. Vengono analizzati gli impatti e le vulnerabilità territoriali, evidenziando quali aree e settori siano maggiormente a rischio. Attraverso un set di indicatori, vengono definite le macro-regioni climatiche e le cosiddette "aree climatiche omogenee": le prime vivono e hanno vissuto condizioni climatiche simili, le seconde sono caratterizzate da uguale condizione climatica attuale e da una stessa proiezione climatica di anomalia futura.
L'obiettivo generale è quello di fornire supporto a istituzioni nazionali, regionali e locali per la scelta delle azioni più efficaci in relazione alle proprie criticità climatiche, oltre che per integrare criteri di adattamento negli strumenti già esistenti.

Vengono individuati, inoltre, quattro obiettivi specifici:

1. Contenere la vulnerabilità dei sistemi naturali, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici;
2. Incrementare la capacità di adattamento degli stessi;
3. Migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
4. Favorire il coordinamento delle azioni tra i diversi livelli territoriali.

Individuare azioni e programmare interventi coerenti con le strategie di adattamento è di particolare interesse e urgenza: a questo proposito sono disponibili alcune buone pratiche, realizzate attraverso la progettazione europea. La Piattaforma delle Conoscenze[5] individua queste buone pratiche, favorendo lo scambio e la diffusione, allo scopo di promuovere una maggiore capacità progettuale.

[3] SNAC - http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf
[4] Prima stesura per la consultazione pubblica, Luglio 2017. https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf
[5] http://www.pdc.minambiente.it/temi/clima

1.2 Pesaro e l'iniziativa Patto dei Sindaci

La prima edizione dell'iniziativa Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors) è stata lanciata il 29 Gennaio 2008 dalla Commissione Europea, al fine di affrontare gli specifici aspetti di mitigazione; i firmatari del Patto dovevano raggiungere e superare l'obiettivo di riduzione del 20% delle emissioni di CO2 entro il 2020, in coerenza con la Strategia europea 20-20-20.
Successivamente il 19 marzo 2014 la Commissione Europea ha lanciato l'iniziativa Mayors Adapt quale azione chiave della Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici, con l'obiettivo di coinvolgere e sostenere le autorità locali nelle azioni in materia di adattamento al cambiamento climatico attraverso lo sviluppo di strategie locali, affiancando gli obiettivi di mitigazione del Patto dei Sindaci.
Il 15 ottobre 2015 le iniziative si sono fuse nel nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia" (PAESC), che ha adottato degli obiettivi di riduzione della CO2 con una prospettiva di più lungo termine (2030) e introdotto l'aspetto legato all'adattamento dei cambiamenti climatici.

Il Comune di Pesaro già aderente al primo patto dei Sindaci con deliberazione del C.C. n. 72 del 27/04/2011, ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP) con deliberazione del C.C. n. 155 del 10/12/2012 contenente le azioni per ridurre le emissioni di CO2 di almeno il 20% entro il 2020, (quindi solo azioni per mitigazione).

Con la partecipazione al progetto Life SEC ADAPT, il Comune di Pesaro si è impegnato ha realizzare una strategia specifica degli aspetti di adattamento al cambiamento climatico; il progetto Life SEC ADAPT originariamente prevedeva che i partners adottassero l'iniziativa Mayors Adapt. A fronte dell'evoluzione dell'iniziativa, i partners hanno aggiornato i propri impegni prevedendo l'adozione del nuovo "Patto dei Sindaci per il clima e l'energia".

Con deliberazione del C.C. n. 112 del 14/11/2016 il Comune di Pesaro ha aderito al nuovo "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia" impegnando il Comune a raggiungere gli obiettivi di mitigazione e di adattamento al cambiamento climatico quali:

- la riduzione delle emissioni di CO2 (e possibilmente di altri gas serra) sul territorio dei rispettivi comuni di almeno il 40% entro il 2030, in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- l'accrescimento della nostra resilienza adattandoci agli effetti del cambiamento climatico;
- mettere in comune la visione, i risultati, l'esperienza e il know-how con le altre autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione attraverso la cooperazione diretta e lo scambio inter pares, in particolare nell'ambito del patto globale dei sindaci.

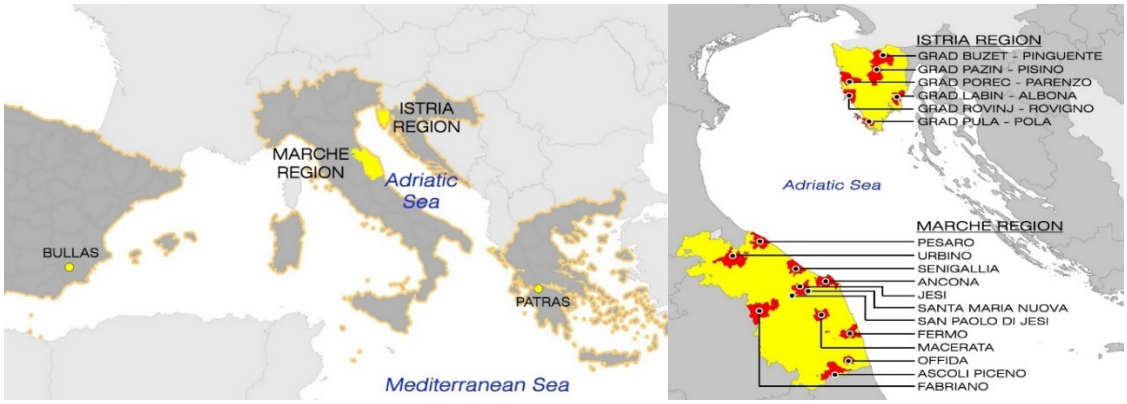
Parallelamente il Comune di Pesaro ha usufruito del supporto - in qualità di beneficiario - del progetto EMPOWERING, realizzando il report di Monitoraggio (MEI) del bilancio dei consumi e delle emissioni all'anno 2016, e l'aggiornamento e revisione delle azioni di mitigazione per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO2 del 40% entro l'anno 2030 sempre rispetto all'anno di base del 2005.

Ne consegue che l'aggiornamento da parte di Pesaro del proprio Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (SEAP) nel nuovo "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia" (SECAP) è il prodotto di due percorsi paralleli che hanno permesso di affrontare sia gli aspetti di mitigazione che di adattamento.
Si specifica che il presente documento tratta gli aspetti specifici dell'adattamento del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il clima (SECAP) per il Comune di Pesaro, al quale si affianca il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima – Strategia di Mitigazione

1.3 Il progetto LIFE SEC ADAPT

Il Piano di Adattamento Climatico del Comune di Pesaro è stato realizzato nell'ambito del progetto Life SEC Adapt - *Upgrading Sustainable Energy Communities in Mayor Adapt initiative by planning climate change adaptation strategies*, finanziato con il programma comunitario LIFE e coordinato dall'agenzia di sviluppo regionale Società di Sviluppo Marche S.r.l. SVIM.
I partner coinvolti provengono da quattro Stati Europei:

- ITALIA | Comuni della Regione Marche – Ancona, Ascoli Piceno, Fabriano, Fermo, Jesi, Macerata, Offida, Pesaro, San Paolo di Jesi, Santa Maria Nuova, Senigallia, Urbino
- CROAZIA | Regione Istriana, Agenzia di Sviluppo Istriana IDA, Comuni Istriani: Buzet, Labin, Pazin, Porec, Pula, Rovinj
- SPAGNA | Comune di Bullas
- GRECIA | Comune di Patras



Life SEC Adapt si inserisce all'interno di un percorso promosso e coordinato da SVIM finalizzato a supportare gli enti locali marchigiani nelle attività necessarie alla definizione di strategie e all'implementazione di progetti in risposta alle sfide imposte dagli impatti dei cambiamenti climatici in atto. Il percorso si è avviato nel 2010 con l'istituzione della Sustainable Energy Community - SEC della Regione Marche (Comunità per l'Energia Sostenibile), che inizialmente ha visto aderire 13 Comuni con il progetto CITYSEC, compreso il Comune di Pesaro. Oggi la SEC Marche comprende 33 Comuni, più del 10% del totale regionale, coinvolti anche grazie ad altri progetti europei (ALTERENERGY e EMPOWERING)

Il progetto LIFE SEC ADAPT ha previsto un percorso metodologico a supporto delle municipalità marchigiane ed istriane finalizzato allo sviluppo dei Piani di Adattamento Climatico e contestuale adesione all'iniziativa europea "Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia" .
I principali step, ognuno accompagnato da specifiche linee guida metodologiche, sono stati:

1. **Elaborazione di una analisi climatica a livello locale (Climate Baseline)**
2. **Produzione di uno scenario climatico a livello Regionale (Marche ed Istria)**
3. **Analisi della vulnerabilità e dei rischi**
4. **Percorso di definizione della strategia - piano di adattamento**

2 Sintesi delle analisi condotte per il territorio del Comune di Pesaro

Seguono le sintesi delle attività svolte di approfondimento per il contesto locale realizzate con il progetto LIFE SEC ADAPT, (http://www.lifesecadapt.eu), relative a all'analisi dei trend climatici e l'analisi delle vulnerabilità e potenziali rischi

2.1 Tendenze Climatiche

Il primo step necessario per lo sviluppo del processo di adattamento a livello locale, e alla successiva fase di individuazione dei settori e la valutazione vulnerabilità del territorio locale è stata la valutazione dell'attuale contesto climatico attraverso l'analisi delle tendenze del recente passato di alcuni parametri fondamentali quali temperature e precipitazioni.

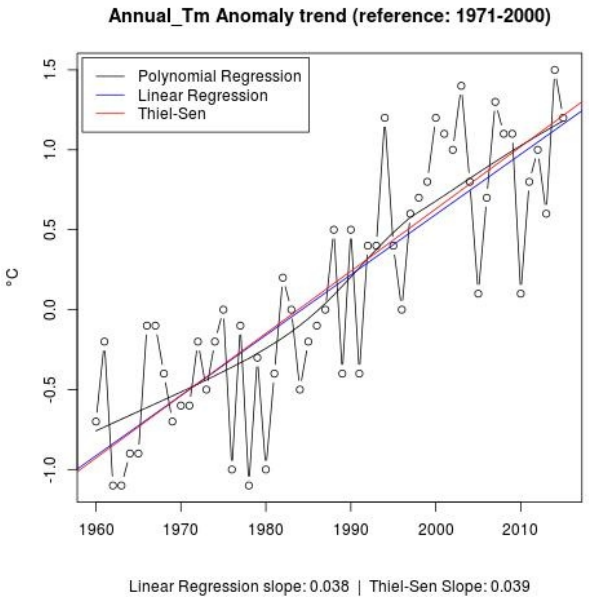
Le analisi sono state svolte sulla base di una metodologia comune che riguarda:

- analisi dei trend climatici, operata sui principali parametri (precipitazioni e temperatura media, max e min), attraverso il test non parametrico Mann-Kendall (Mann 1945; Kendall 1976) e l'estimatore Theil-Sen (Sen 1968);
- calcolo degli indici climatici estremi, selezionati dal set di indici ET SCI definiti dal gruppo di esperti degli ndici climatici della Commissione WMO per la Climatologia (CCL)

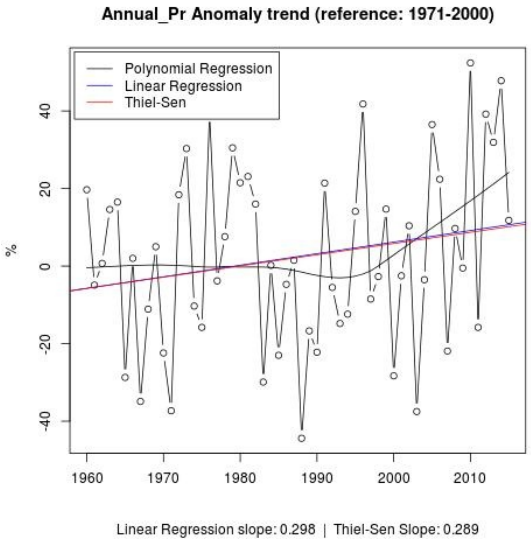
Per il Comune di Pesaro è stata utilizzata la serie dati del proprio Osservatorio Meteorologico Valerio, attivo dal 1871. Il set di dati utilizzati per questo rapporto è costituito da dati giornalieri di precipitazioni (mm) e temperatura massima e minima (Tx e Tn, ° C), dal 1960 al 2015. I dati sono stati pre-analizzati per verificare sia la qualità (con procedura R CLIMPACT2) e l'omogeneità (con procedura R RHtestSTV4). Il clima normale è definito, per tutti i comuni, come media del periodo 1971-2000.

L'analisi dell'**andamento climatico** 1961-2015 è operata sul confronto delle anomalie rispetto alla normale climatica 1971-2000 (variazioni percentuali per precipitazione e differenza assoluta per le temperature), e mostra i seguenti risultati:

La t*endenza delle temperature* (sia come media, minima e massima) può essere approssimata ad una tendenza monotona. Il segnale termico calcolato come un'anomalia rispetto alla normale climatica 1971 - 2000, mostra un aumento per tutte le stagioni nel corso dell'anno, a conferma di un segnale riconosciuto a livello di bacino del Mediterraneo. Gli incrementi termici medi annui variano tra 0.033°C per i valori termici minimi e 0.045°C per quelli massimi, con una media annua pari a circa 0.04°C. Se si considera l'intero periodo oggetto dello studio, l'aumento delle temperature varia tra 1,8°C e 2,5°C circa, con una media annua di circa 2.2°C.

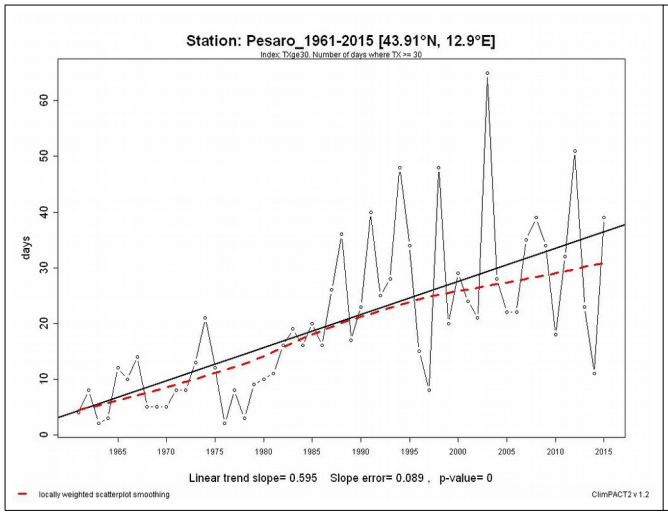


La *tendenza delle precipitazion*i non può essere approssimata ad una tendenza monotona, a causa della sua elevata variabilità in tempo; si evidenzia comunque una lieve tendenza positiva ad aumentare in tutte le stagioni, tranne per la stagione estiva. Il più significativo incremento percentuale sembrerebbe verificarsi in primavera e in inverno, mentre si evidenzia una tendenza di diminuzione delle precipitazioni in estate.

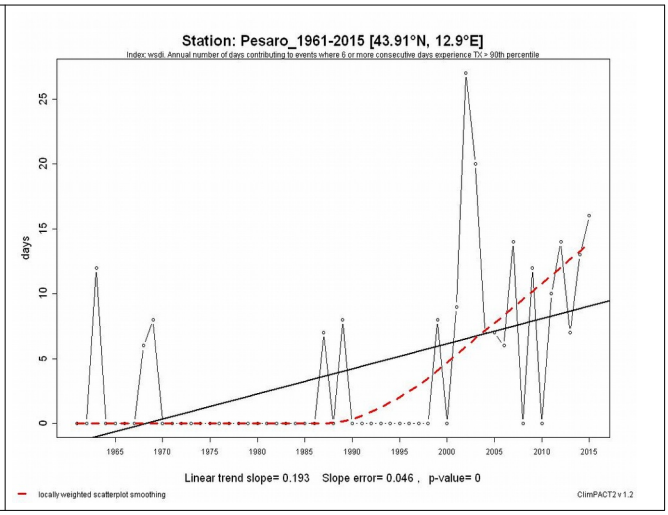


Dall'analisi degli **indici climatici estremi** per il periodo 1961-2015, rispetto alla normale climatica 1971-2000, emergono i seguenti risultati:

Indici estremi di temperatura: l'indice *giorni di gelo* (FD0) segna una tendenza alla diminuzione (circa 2 - 3 giornate ogni 10 anni con Temperature minime < 0 °C). Più significativa risulta la tendenza di aumento dell'indice di *Giorni caldi* (SU25), circa 8 giornate in più ogni 10 anni di giornate con Temperature massime superiori a 25 °C. Segna una tendenza in aumento anche l'indice di *Notti Tropicali* (TR20), circa 6 ogni 10 anni. La tendenza dei *Giorni freddi* (TX10P) segna un calo di quasi 2-3 giorni ogni 10 anni, e più specificatamente le *Notti fredde (*TN10P) segnano un calo di quasi 2 giorni ogni 10 anni. Si contrappone quasi specularmente un aumento dei *Giorni caldi* (TX90P) di poco più di 2 giorni ogni 10 anni, ed un aumento elle *Notti calde* (TN90P) di 2 – 3 giorni sempre ogni 10 anni. Un altro indice interessante è *Giorni molto caldi* (SU30), ovvero giornate con Temperatura massima maggiore di 30°C; si desume che dal 1961 al 2015 tali giornate siano aumentate circa 6 ogni 10 anni, vale dare 33 giorni in più in 55 anni. Di particolare interesse è l'indice di stima dell'andamento della frequenza delle ondate di calore (WSDI), rapidamente in crescita dagli anni 90.

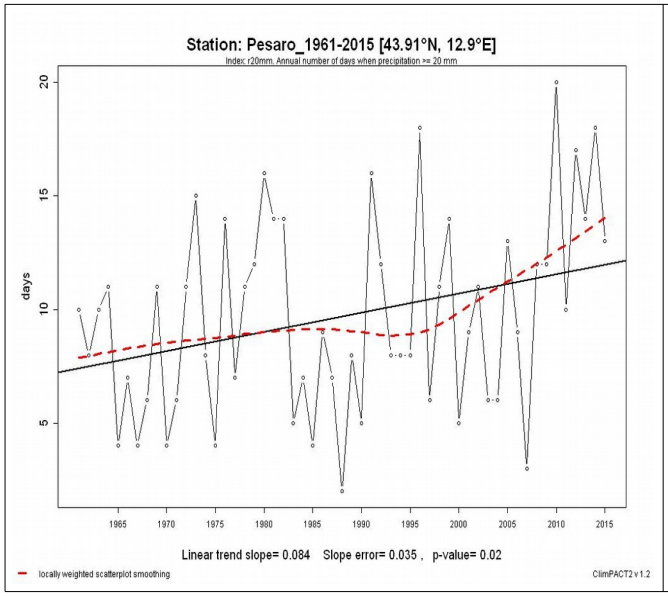


SU30 (Giorni molto caldi) N giorni T max > 30 °C

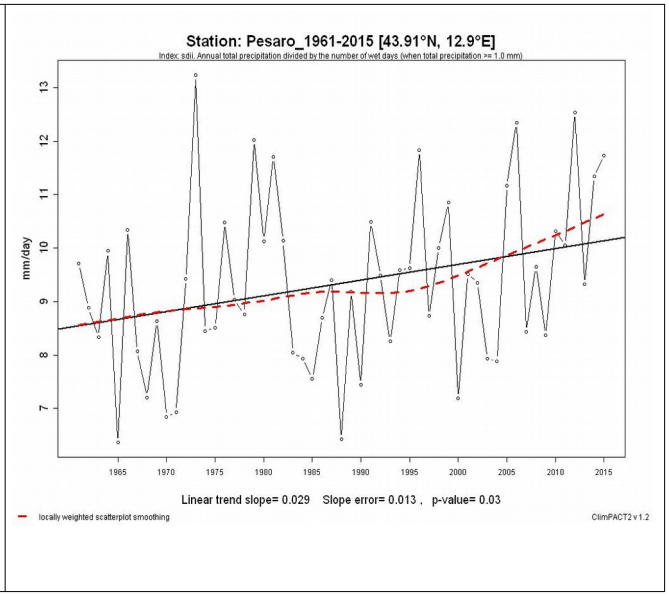


WSDI (ondate calore) N. giorni/anno per almeno 6 giorni consecutivi con Temp max> 90° percentile del periodo base

Indici estremi di precipitazione: pur non rilevando tendenze ben definite di variazione delle *precipitazioni massime giornaliere* (RX1day) , l'indice di *precipitazione nei giorni molto piovosi* (R95p) mostra da metà degli anni 2000 una tendenza alla crescita delle frequenze, similarmente all'indice di *intensità di pioggia* (SDII) e l'indice di *precipitazioni > di 20 mm* (R20). L'indice *dei giorni non piovosi consecutivi* (CDD) non mostra una tendenza ben definita, anche se risulta leggermente in crescita. Dunque si potrebbe sinteticamente concludere che si osserva nell'ultimo ventennio una intensificazione delle frequenza degli eventi di precipitazione, anche se non caratterizzati da eccezionalità nelle quantità cumulate. Si specifica che l'intensità misurata come precipitazione cumulata giornaliera non permette di analizzare gli eventi estremamente intensi (spesso detti flash floods), che riguardano eccezionali precipitazioni dell'ordine di decine di mm in poche ore; tali fenomeni richiedono analisi di dati con dettaglio temporale superiore (ordine dei minuti) ma per i quali non esistono informazioni decennali che permettano di realizzare analisi statistiche analoghe a quelle realizzate.



R20 (giorni prec. intensa) Numero di giorni l'anno con precipitazione ≥ 20mm



SDII (Intensità di precipitazione giornaliera) Tot prec. Annua diviso giorni piovosi

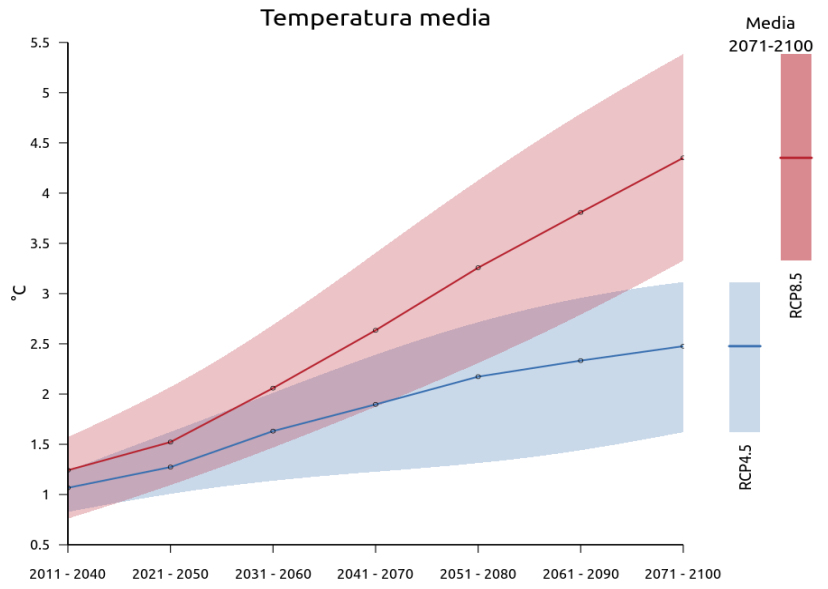
Il progetto Life SEC ADAPT attraverso il supporto tecnico di ISPRA ha compiuto anche una **analisi di proiezione futura delle variabili temperatura e precipitazioni a scala Regionale** attraverso l'applicazione di 4 modelli climatici regionali (RCM) derivati dal progetto europeo Med-CORDEX (modelli ALADIN; GUF; CMCC; LMD)
L'evoluzione della temperatura e delle precipitazioni è riferita a scenari di sviluppo socio-economico globale e relativa stima delle emissioni di gas climalteranti (Representative Concentration Pathway, RCP):

- lo scenario RCP4.5: aumento delle emissioni fino al 2040 e una successiva diminuzione;
- lo scenario RCP8.5: aumento continuo delle emissioni fino al 2100;

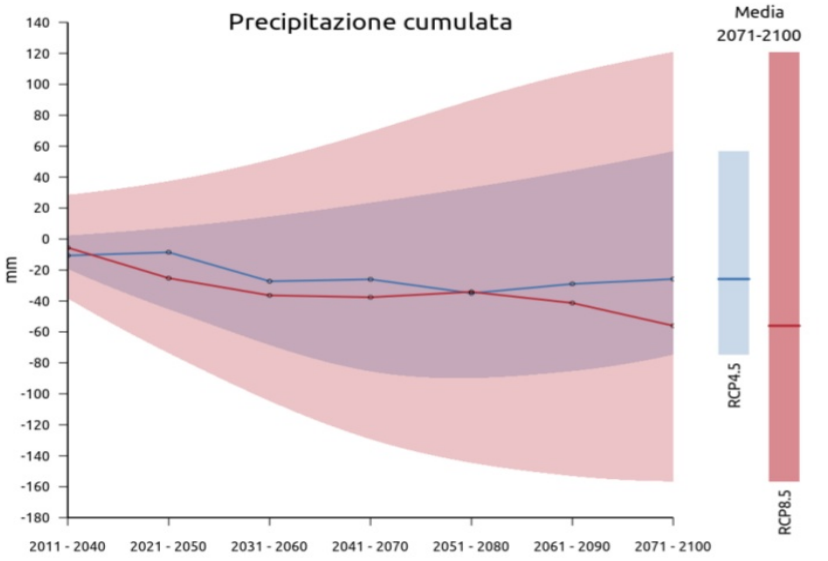
I dati delle proiezioni sono rappresentati come variazioni rispetto alla media 1971-2000.

Riguardo la variazione di **temperatura attesa,** tutti i modelli concordano in un aumento medio di temperatura in un secolo compreso tra 1.7 e 3.1 °C nello scenario RCP4.5 e tra 3.4 e 5.3°C nello scenario RCP8.5. Le variazioni più marcate di temperatura media si prevedono in estate, con valori compresi tra 2.3 e 3.6°C nello scenario RCP4.5 e tra 4.0 e 7.0°C nello scenario RCP8.5.

Riguardo le precipitazioni attese, le proiezioni mostrano un più elevato grado di incertezza, che comunque indicano una tendenza alla diminuzione della quantità cumulata annua (scenario RCP4.5 riduzione del 3% circa, scenario RCP8.5 riduzione del 7% circa).



Variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso). La linea continua indica la media delle variazioni previste dai modelli (ensemble mean), mentre l'area colorata rappresenta la differenza fra il minimo e il massimo valore delle previsioni dei modelli (spread).



Variazioni rispetto alla media 1971-2000 dei valori previsti dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari RCP4.5 (blu) e RCP8.5 (rosso). La linea continua indica la media delle variazioni previste dai modelli (ensemble mean), mentre l'area colorata rappresenta la differenza fra il minimo e il massimo valore delle previsioni dei modelli (spread).

Riguardo alla **tendenza degli indici estremi**, dalla proiezione futura emerge:

Precipitazioni: progressiva concentrazione in eventi più intensi e meno frequenti; le variazioni previste sono tuttavia generalmente deboli o moderate.
Temperature: Tutti i modelli concordano nel prevedere una riduzione dei giorni con gelo e delle notti fredde ed un aumento intenso delle notti tropicali, dei giorni estivi e delle onde di calore.

In conclusione, le proiezioni future concordano con il trend di variazione in atto a scala locale.

2.2 Effetti cambiamento climatico: Impatto su settori specifici

Gli impatti del cambiamento climatico riguardano gli effetti derivanti da eventi climatici, in particolare estremi, che possono danneggiare qualsiasi ambiente naturale e antropico. A livello europeo sono stati individuati dei principali settori di impatto differenziandoli per regione climatica (come ad esempio per l'area mediterranea), ulteriormente dettagliati a livello nazionale dalla *Strategia Nazionale di Adattamento Climatico* (Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - MATTM, 2014) che individua 12 settori principali (quali risorse idriche, degrado del suolo, salute, insediamenti urbani ecc).
Ciò che emerge chiaramente dalle indicazioni a livello europeo e nazionale è che gli effetti attesi del cambiamento sono sito-specifici e dunque ogni territorio deve individuare quali effetti sono probabili nel proprio contesto e quali settori possono esserne suscettibili.

Le linee guida "*Methodology for vulnerability and risk assessment in regions Marche and Istria*" forniscono un quadro di riferimento delle specifiche variabili climatiche da considerare, sulla base degli attuali trend delle principali variabili climatiche (temperature e precipitazioni) di ogni territorio a livello locale e delle proiezioni future per le due Regioni (Marche ed Istria).
Tale informazioni permettono di inquadrare quali *stimoli climatici* sono principalmente riconducibili al cambiamento climatico e verosimilmente attesi nel futuro prossimo nel proprio conteso locale, e dunque individuare anche i principale settori di approfondimento.

Observed and projected trend of the climate and variability change in the studied areas				
Climate variability and change			**Observed trend**	**Projections**
TEMPERATURE	**Mean Temperature**		Istria and Marche Regions: in the study time-span, the mean annual increase an average 1,3°C with largest increases in summer – 2°C up to 4°C	Istria and Marche Regions: The average temperature increase is estimated between 1.7 and 3.1 °C until 2099. Positive temperature changes are expected in all seasons. The strongest variation of mean temperature is projected in summer, ranging from 2.3 to 3.6 °C
	Extreme Temperature	**HEAT WAVE**	During the timespan period the increase of heat vawes is extandes between 200 and 300% - but the number of annual cases don't'exceed 8.	a strong positive change in the number of heat waves is estimated -- range from 23 to 90 days. This signal seems to be able to be more intense inland of the Istrian peninsula
		COLD NIGHT AND DAYS	A strong decrease of phenomena is observed, in particolar along the Marche coast and hilly hinterland	The average variation of the nights and cold days in the thirty years 2061-2090 are included, respectively, between -6.4 and -9.4% (TN10P) and between -6.0 and -9.0% (TX10P).

Observed and projected trend of the climate and variability change in the studied areas				
Climate variability and change			**Observed trend**	**Projections**
PRECIPITATION	**Mean Precipitation**		Istria Region: observed slight tendency to increase the annual precipitation Marche Region: annual total precipitation do not highlights a clear signal of increase or reduction. The tendency to a precipitation increase in spring and a decrease is shown in summer.	Istria Region: increase of medium daily rainfall Marche Region: probably weak reduction of annual precipitation in a century, and seasonal precipitation results indicate a weak reduction in spring, summer and autumn
	Extreme Events	**EXTREME PRECIPITATION EVENTS**	Istria Region: slight increase in maximum daily precipitation and mild increase in dry periods Marche Region: Light increasing trends of SDII index (daily precipitation intensity) and CDD (maximum number of consecutive dry days)	Istria Region: an increase of extreme rainfall index (maximum daily precipitation) Marche Region: general tendency to less frequent but more intensive precipitation events (generally weak or moderate.)
		DROUGHT	An increase of about 5 days in the length of the dry period (CDD) has been observed in both the studied areas	likely increase in the duration of dry periods - up to 15-20 days in a century, particularly in Istria during the summer
STORM/SURGES			During the last 15 years, in the northern and medium Adriatic basin, significant changes in relative trend of frequency of storm surges don't' observed	The signal relatively at MEDICANE origin has not yet been quantified as it depends considerably from some tropospheric patterns as NAO, SCAND, and EUH EUL and secondarily behavior of the Asian monsoon
Sea Level			During the last 15 years, in the northern and medium Adriatic basin , an increases in the average sea level rise of about 6 mm / year were observed. This signal is, however, a slight tendency in the last five years	level rise about 3 mm/year until the end of the century for the Northern Adriatic Sea

Specificatamente per il territorio di Pesaro le analisi della fase propedeutica, coerentemente con quanto osservato a livello regionale, mostrano decisi segnali di incremento della temperatura, in particolare delle temperature massime e minime nel periodo estivo. Tale osservazione è ulteriormente supportata dalle proiezioni climatiche future che per la Regione Marche individuano come altamente probabile un ulteriore aumento nel secolo in corso delle temperature con effetti rilevanti nel periodo estivo.

Sulla base dei risultati delle analisi ed ulteriori approfondimenti con il gruppo interno di lavoro è stato quindi possibile identificare i settori maggiormente interessati dagli effetti e dagli impatti del cambiamento climatico, rispetto:

a) alla loro dipendenza dal fattore climatico
b) alla loro rilevanza sociale, economica e ambientale all'interno del territorio comunale;
c) alla capacità dell'Amministrazione Comunale di poter incidere sul loro adattamento al

cambiamento climatico, anche attraverso politiche di comunicazione ed informazione rivolte ai principali stakeholder del territorio.

Il livello di approfondimento per ogni territorio locale rappresenta dunque una specificità fortemente legata al proprio contesto; **nel caso del Comune di Pesaro sono stati valutati prioritari investigare l'ambiente urbano e l'ambiente costiero, nonché fornire un inquadramento relativo per tutto il territorio rispetto i possibili effetti di dissesto idrologico ed idrogeologico.**

2.3 Valutazione della vulnerabilità

L'analisi di vulnerabilità e rischio del Comune di Pesaro si pone l'obiettivo di evidenziare i possibili effetti che il cambiamento climatico può indurre nel territorio locale, sulla base delle precedenti analisi delle variabili climatiche realizzate a scala locale e le proiezioni future a scala regionale.
Le analisi seguono l'approccio della "*Methodology for vulnerability and risk assessment in regions Marche and Istria*" sviluppate dal progetto LIFE SEC-ADAPT, che caratterizza la vulnerabilità rispetto alle sue componenti Esposizione, Sensitività e Capacità Adattativa, coerentemente con la matrice concettuale definita dal Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC) - 4° Assessment Report.

Si evidenzia che i concetti stessi di *vulnerabilità* e *rischio* indotti dal cambiamento climatico sono in costante evoluzione, così come le possibili approcci metodologici; non esistono misure standardizzate e la stessa IPCC ha proposto un nuovo modello con il 5° Assessment Report che meglio si adatta al concetto di *Disaster Risk Management*.

Ai fini del presente Progetto sono dunque assunte le seguenti definizioni:

La **Vulnerabilità** ai cambiamenti climatici esprime il grado in cui un sistema (e le sue componenti geofisiche, biologiche e socio-economiche) è suscettibile agli effetti del cambiamento climatico (IPCC, 2007). La vulnerabilità è dunque espressa concettualmente dalla funzione

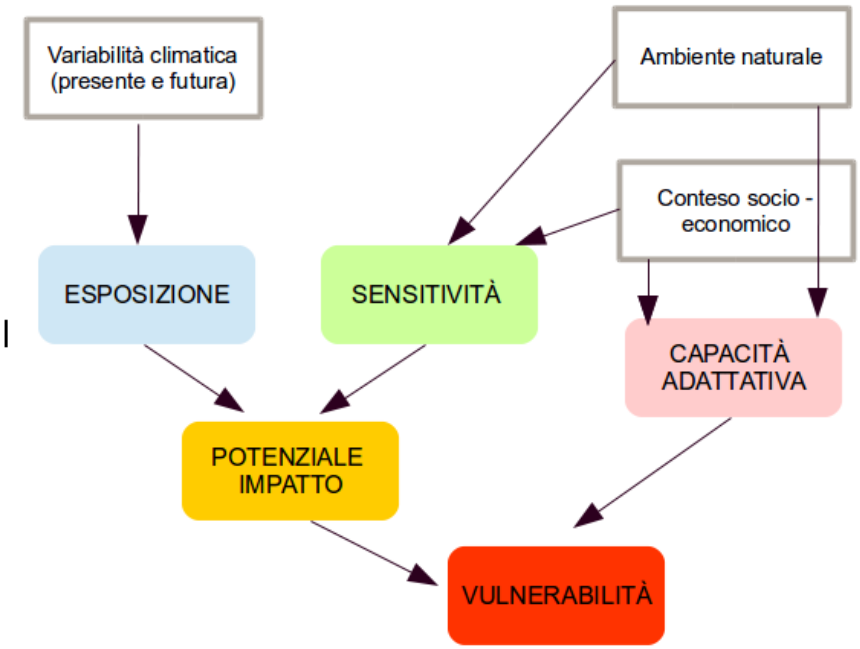
Vulnerabilità = f (Esposizione, Sensitività, Capacità Adattativa)

- **Esposizione**: è "la natura e il grado al quale un sistema è esposto a variazioni climatiche significative"; l'unità di esposizione può essere un'attività, un gruppo, un territorio o una risorsa soggetta a stimoli climatici" (IPCC, 2001); tra le componenti della vulnerabilità è quella direttamente collegata ai parametri climatici, cioè il carattere, l'intensità e il tasso di variazione del clima.

- **Sensitività**: è "il grado in cui un sistema o una specie è influenzato, avversamente o beneficamente, dalla variabilità o dal cambiamento climatico"(IPCC, 2014); la sensitività è tipicamente determinata da attributi naturali e / o fisici del sistema, ma si riferisce anche alle attività umane che influenzano la costituzione fisica di un sistema.

- **Potenziale impatto: Esposizione + Sensitività** : L'esposizione e la sensibilità in combinazione determinano l'impatto potenziale dei cambiamenti climatici. Ad esempio, eventi di pioggia intensa (esposizione) in combinazione con pendenze ripide e terreni con un'elevata suscettibilità all'erosione (sensibilità) provocheranno erosione (impatto potenziale) (GIZ, 2014)

- **Capacità Adattiva**: è la "capacità di sistemi, istituzioni, esseri umani e altri organismi di adattarsi al danno potenziale, di sfruttare le opportunità o di rispondere alle conseguenze" (IPCC, 2001).



Schema metodologico analisi Vulnerabilità

Nel valutare gli effetti del cambiamento climatico occorre sempre considerare il livello di incertezza di previsione dei fenomeni, tanto più per valutazioni a maggior risoluzione spaziale. Ne consegue che per alcuni settori e categorie di impatto le analisi qualitative integrano gli aspetti quantitativi, garantendo comunque nuovi e interessanti spunti di riflessione nell'approccio di gestione del territorio. Si precisa che le valutazioni eseguite a livello sub-comunale offrono una lettura dei livelli di vulnerabilità in termini relativi fra le unità di analisi e non in termini assoluti, considerando che sovente non esistono soglie applicabili alla valutazione delle componenti della vulnerabilità – rischio.

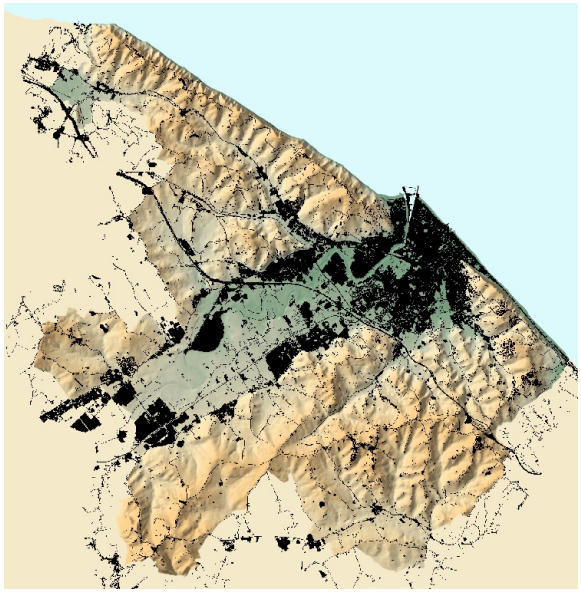
Nell'individuare i settori di approfondimento di maggiore interesse per il territorio pesarese, ovvero l'ambiente urbano e costiero, nonché gli effetti di dissesto idrologico ed idrogeologico del territorio vasto, si è tenuto conto sia del livello di affidabilità dei risultati delle analisi delle variazioni climatiche (alto per i segnali di incremento della temperatura in particolare nel periodo estivo, più incerto riguardo la tendenza di aumento di intensità delle precipitazioni e aumento dei periodi siccitosi) che delle caratteristiche sito specifiche del Comune di Pesaro.

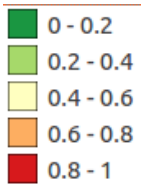
2.3.1 Ambiente urbano (stress calore)

Le ondate di calore nel periodo estivo rappresentano un fenomeno osservato in tutto il territorio nazionale considerato prioritario anche a livello sanitario per gli effetti diretti e indiretti sulla popolazione. Il cambiamento climatico incide direttamente sul fattore espositivo, ovvero l'aumento delle temperature, mentre il grado di infrastrutturazione urbanistica del territorio incide sul livello di sensitività. Pertanto il territorio di indagine è stato individuato nell'ambito urbano del Comune di Pesaro (analizzato a livello di sezione censuaria) pari al 17 % dell'intero territorio comunale, ma che interessa il 93% della popolazione.

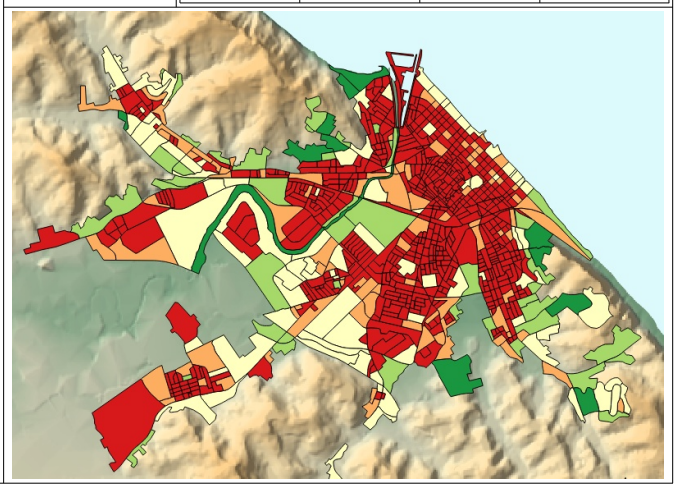
L'esposizione all'aumento delle temperature è un segnale rilevato nelle serie storiche locali e altamente probabile nelle previsioni climatiche, indicando un forte trend di aumento negli ultimi 20 anni dei fenomeni di ondate di calore sia nella durata che frequenza.
La **sensitività** è analizzata rispetto a più parametri. La densità abitativa raggiunge il suo massimo nei quartieri storici di Pesaro con circa 300 abitanti/ettaro, di cui la componente in fascia debole (bambini sotto i 5 anni e anziani oltre 65 anni) incide per circa un terzo.
Particolarmente rilevante risulta l'**indicatore consumo di suolo** espresso come impermeabilizzazione, che nell'area urbana è pari al 83% contro una media di tutto il territorio comunale del 23,7%. La compattezza insediativa, misurata come suolo occupato da edifici su totale suolo, raggiunge il massimo nella zona del centro storico (70%) e mediamente nell'ambito urbano è pari al 27%.

CONSUMO DI SUOLO





classi	Valore medio classe	Territorio kmq	Territorio %
0,2	14,6%	1,19	5,45%
0,4	32,6%	2,70	12,37%
0,6	52,1%	6,79	31,06%
0,8	71,8%	3,31	15,14%
1	95,7%	7,86	35,97%
TOT	83,4%	21,85	100,00%



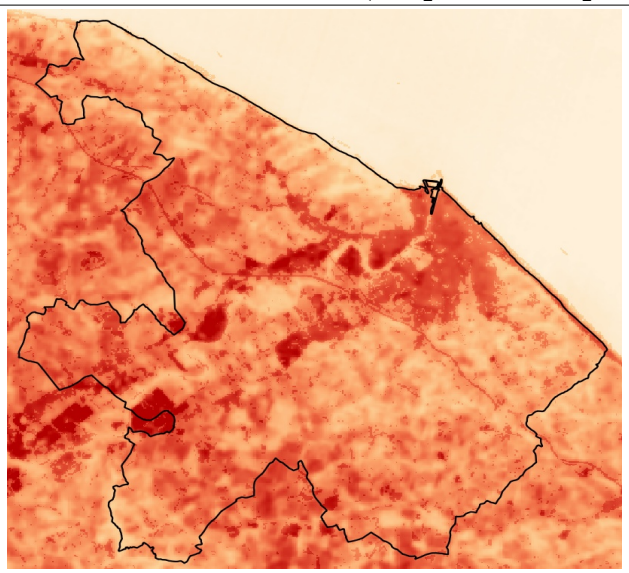
Carta nazionale consumo di suolo, dettaglio Pesaro

La **capacità adattativa** è misurata in primis attraverso l'indicatore di densità di vegetazione arborea, (fattore naturale regolativo del calore in ambito urbano) che mostra come circa metà del territorio è classificato a basso livello (ovvero mediamente 3,6% di copertura arborea). Altri indicatori di capacità adattativa considerati sono lo stato conservativo dell'edificato, che appare mediamente elevato, e la misura di capacità di intervento sula base dell'attuale impianto infrastrutturale del territorio e le relative prescrizioni normative, evidenziando come nell'urbanizzato storico risulti più complesso

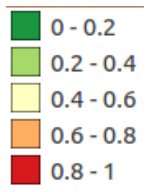
realizzare interventi di mitigazione infrastrutturali (ad esempio interventi di efficientamento dell'involucro edilizio).
La valutazione aggregata degli *indici di esposizione, sensitività e capacità adattativa* fornisce l'indice di Vulnerabilità, che risulta "moderato" per circa ¾ del territorio urbano; le aree maggiormente vulnerabili interessano la quasi totalità del centro storico e alcune parti dei quartieri popolari come Pantano e Loreto dove le condizioni di alta densità abitativa, elevata impermeabilizzazione e mancanza di verde possono creare condizioni sfavorevoli alla popolazione in presenza di fenomeni di ondate di calore.

Riguardo la valutazione del rischio, si è posta attenzione alla valutazione del diversa intensità che le ondate di calore possono raggiungere in funzione del differente tessuto urbano. Si è introdotto dunque il parametro della Temperatura superficiale (Land Surface Temperature – LST) ricavato da telerilevamento effettuato in un periodo estremamente caldo e siccitoso, evidenziando la differente temperatura al suolo (risoluzione spaziale 30 metri). La valutazione del rischio mostra un livello potenzialmente "alto" per il 70 % dell'area urbana.
Si evidenzia inoltre come le proiezioni demografiche al 2050 indichino un aumento della popolazione anziana, ovvero in fascia debole, incidendo sulla futura sensitività del territorio locale.

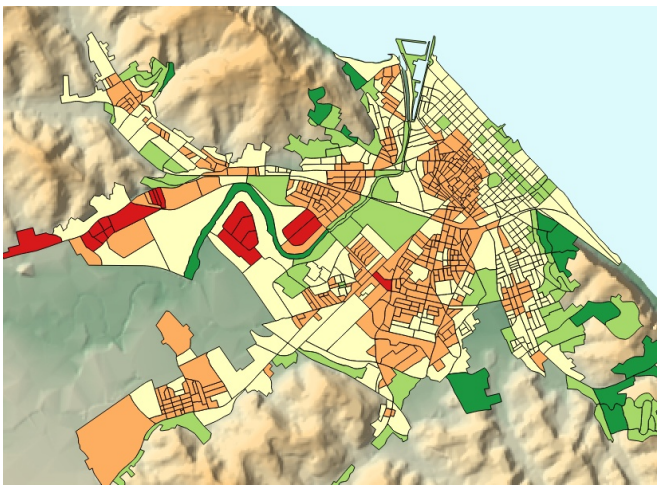
INDICATORE LST (temperatura superficiale)



Mappa LST (temperatura superficiale del terreno, analisi dati satellitari)



classi	Valore medio classe	Territorio kmq	Territorio %
0,2	32,4	1,30	5,93%
0,4	35,1	4,22	19,32%
0,6	37,8	9,84	45,05%
0,8	39,9	5,73	26,24%
1	43,1	0,76	3,46%
TOT	38,5	21,85	100,00%

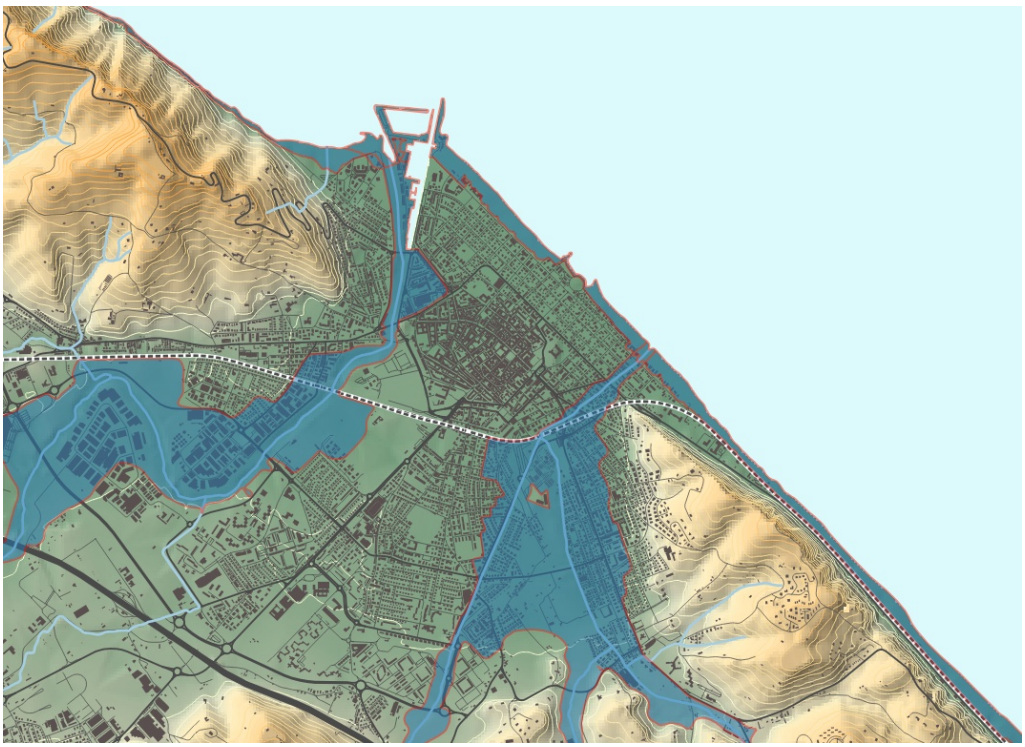


Per fronteggiare il rischio delle ondate di calore risulta fondamentale agire su più livelli: incrementare il verde in particolare le alberature nel contesto urbano (azione in parte già intrapresa dall'amministrazione comunale), promuovere l'efficientamento "passivo" degli involucri edilizi (al fine di contenere i consumi di climatizzazione estiva) , limitare l'impermeabilizzazione del suolo sopratutto nelle aree già compromesse (ed eventuali azioni di riconversione a permeabili), promuovere la prevenzione soprattutto per le fasce deboli attraverso i sistemi di allerta e l'adozione di buoni comportamenti per evitare l'esposizione agli eccessi di calore.

2.3.2 Ambiente Costiero

La fascia costiera è un ambiente dinamico di transizione terra-mare su cui insistono processi naturali e di origine antropica che ne modificano costantemente le caratteristiche, su cui si innescano i possibili effetti indotti dal cambiamento climatico, che agiscono principalmente attraverso un aumento forzato del livello marino esponendo le coste a maggior rischio di inondazione ed erosione.
L'analisi della costa di Pesaro è stata sviluppata considerando gli impatti potenziali dovuti all'innalzamento del livello marino, ovvero erosione e inondazione, sulla base delle caratteristiche proprie della linea di costa, alta e rocciosa nel tratto nord e bassa e sabbiosa nel tratto sud. Le unità di analisi, pari a 100, sono state ricavate suddividendo una fascia di 500 metri dalla linea di costa ("area di influenza" su cui sviluppare le analisi) suddivisa in celle corrispondenti alle sub-Unità gestionali della costa individuate dalla Regione Marche per il monitoraggio granulometrico - morfologico e della variazione della linea di costa.

L'esposizione è valutata in funzione del monitoraggio della variazione della linea di costa e del perimetro di inondazione marina; riguardo al primo indicatore relativo alla variazione 1999-2015 emerge una tendenza di avanzamento della linea di costa, e solo il 17 % soggetta ad arretramento tra cui il litorale antistante le foci dei principali affluenti (Foglia e Genica); occorre però considerare che nel periodo precedente si era osservato una più marcata tendenza all'arretramento. Riguardo il secondo indicatore, sulla base della perimetrazione provvisoria per l'attuazione della Direttiva Alluvioni basata sullo scenario Tr 100 delle aree allagabili da esondazione marina e fluviale, si è valutato il livello di esposizione di ogni unità di analisi, che mostra maggiori criticità nei tratti di costa bassa in particolare in prossimità delle foci dei principali affluenti (Fiume Foglia e Torrente Genica), interessati anche da rischio di esondazione fluviale. In sintesi proprio in tali aree si riscontra una esposizione globale "alta", assieme al litorale antistante Fosso Sejore, il primo tratto di spiaggia di Baia Flaminia dalla foce del Foglia, ma anche l'intero tratto di costa del san Bartolo da nord di Fiorenzuola di Focara e il tratto antistante Santa Marina Alta presentano una discreta esposizione.



Mappa pericolosità esondazione marina e fluviale

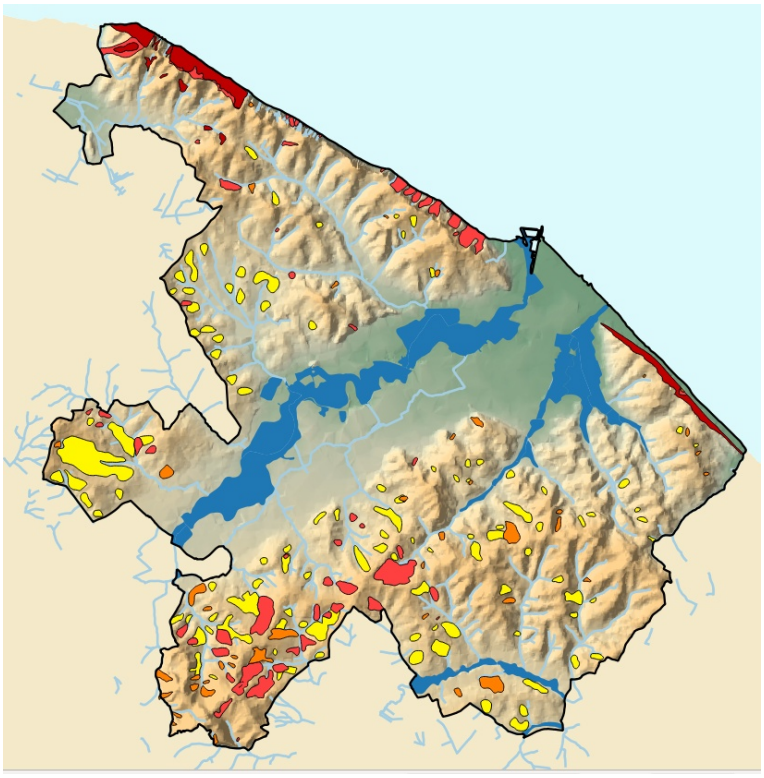
L’analisi di **sensitività** integra differenti livelli di informazione. Il primo è l’intensità di urbanizzazione, ovvero la presenza di popolazione, compattezza insediativa e consumo di suolo (comprensivo delle principali strutture viabilistiche come la ferrovia). L’indice globale mostra una maggiore sensitività per la costa “bassa” del tratto Baia Flaminia – Foce Genica. Si è aggiunto inoltre un indicatore per valutare la presenza di aree a fronte mare interessate da di movimenti franosi, che meglio integra l’informazione di esposizione per l’ambiente costa “alta”.
La capacità **adattativa** è espressa sinteticamente sulla base del livello di presenza di opere di difesa “rigide” (pennelli, scogliere emerse , emerse e radenti) che risulta elevata per la costa pesarese in termini di copertura della linea di costa, ma che necessitano di interventi di rifiorimento e riallineamento; particolare attenzione in futuri approfondimenti andrà posta nella valutazione di approcci “morbidi”, quali la preservazione e corretta gestione degli gli ambienti costieri naturali, come ad esempio gli habitat dunali che mostrano un maggior grado di resilienza rispetto agli ambienti artificiali.
In sintesi le aree a maggiore Vulnerabilità risultano, per la “costa bassa”, il tratto di costa antistante Baia Flaminia e la foce del Genica, ed a seguire la costa ricompresa tra questi ambienti; per il tratto di “costa alta” incide la presenza di fenomeni gravitativi e la mancanza in alcuni tratti delle opere di difesa.

A livello qualitativo, le aree esposte a maggior rischio futuro rispetto agli impatti del cambiamento climatico sono i tratti che presentano un arretramento accertato e tendenti all’arretramento; scenari di maggior dettaglio potranno essere prodotti con l’aggiornamento della perimetrazione delle aree a rischio esondazione in vista dell’aggiornamento del Piano di Gestione Integrata delle Zone Costiere, (GIZC). La Regione Marche attraverso il nuovo piano GIZC recepirà importanti indirizzi comunitari quali la delimitazione delle aree soggette ad alluvione marina (Direttiva “Alluvioni” 2007/60/UE) e il concetto di fascia di rispetto della costa; in tale quadro il Comune di Pesaro potrà maggiormente sviluppare azioni di difesa e *adattamento* della costa.

2.3.3 Territorio diffuso: dissesto idrogeologico, erosione suolo e siccità

Il territorio Italiano è naturalmente predisposto ai fenomeni di dissesto idrogeologico e l'intensa urbanizzazione aumenta la sensitività e dunque la vulnerabilità dei fenomeni di dissesto. Per quanto le analisi climatiche legate al parametro precipitazioni mostrino un livello di variabilità ed incertezza piuttosto elevato, si stima una possibile tendenza di aumento di intensità delle precipitazioni e aumento dei periodi siccitosi; questo ultimo aspetto è inoltre avvalorato da una analisi del trend dell'indice di siccità SPEI (Standardised Precipitation-Evapotranspiration Index). Il quadro emerso induce a sviluppare alcune considerazioni sugli effetti che il cambiamento climatico potrebbe indurre nel territorio locale, analizzando le componenti della Vulnerabilità (esposizione, sensitività e capacità adattativa) di seguito riportate.

Riguardo al tema generale del *dissesto idrogeologico*, sulla base dell'ultima perimetrazione del 2016 del PAI, il territorio del Comune di Pesaro risulta essere esposto a pericolosità frana per il 8,4%, ed a pericolosità esondazione per il 7,3 %.
Il livello di sensitività è espresso da alcuni indicatori basati su parametri di urbanizzazione del territorio, al fine di comprendere l'entità della possibile sensitività locale: popolazione ed edifici, infrastrutture viarie e consumo di suolo. L'analisi evidenzia che il 13 % della popolazione abita in aree a pericolo esondazione e circa 0,9% in aree a pericolo frane, quasi interamente rientranti nella classificazione P2 (Pericolosità media). Dall'analisi della tipologia di zona, emerge come quasi la totalità delle aree sia classificata come centro abitato, assimilabile all'area urbana. Risultano complessivamente 80 ha di copertura edificatoria (8,7 % del territorio esposto) nelle aree a pericolo esondazione perlopiù edifici residenziali e in quota minore edifici in area produttiva, e 2,75 ha in aree a pericolo (1,76 % del territorio esposto a frane). Nelle aree ad esondazione insistono 66 km di infrastrutture viarie perlopiù composte da strade di viabilità minore, e circa 10 km nella aree a rischio frana. Il consumo di suolo interessa il 28% delle aree a pericolo esondazione ed il 10% delle aree a pericolo frana.



Mappa pericolosità dissesto Frane ed esondazione
Comune di Pesaro

Legenda:
- P1 - Frane
- P2 - Frane
- P3 - Frane
- P4 - Frane
- P elevata - esondazione

La valutazione della capacità adattiva è affidata al grado di naturalità del territorio esposto a dissesto, sulla base dell'interpretazione della carta di uso suolo assumendo che un ambiente naturale offra una maggiore resilienza, intesa come capacità di assorbire gli impatti generati dal dissesto idrogeologico.
Sinteticamente, a parità del livello di esposizione, il livello di sensitività è maggiore per le aree a pericolosità esondazione e la capacità adattativa per la aree a pericolosità frane; ciò riflette il diverso livello di infrastrutturazione artificiale del territorio, maggiore lungo la piana alluvionale del bacino del Foglia e la costa.

Il fenomeno di *erosione dei suoli*, in particolare quello agricolo, è stato valutato attraverso l'applicazione a livello locale dell'indice RUSLE 2015 (Revised Universal Soil Loss Equation) dell'European Soil Data Center (ESDAC); l'indice misura l'erosività dei suoli in funzione della capacità erosiva della pioggia ed altri parametri morfologici e propri della tipologia di suolo. La valutazione compiuta per il territorio di Pesaro mostra una situazione abbastanza critica, con un valore medio di erosione del suolo pari a 12.18 ton/ha/annuo, come del resto riscontrabile in tutto il territorio regionale. Un possibile aumento anche non elevato di intensificazione delle precipitazioni può dunque incidere nel fattore di erosività compromettendo ulteriormente la risorsa suolo.

Infine riguardo al tema *disponibilità idrica e siccità*, emergono alcuni elementi di indagine differenziati a seconda della diversa modalità di approvvigionamento della risorsa acqua e della funzione che essa riveste nei suoi utilizzi, ovvero per fini idropotabili e agricoli.
L'approvvigionamento ai fini idropotabili dipende dall'assetto della rete provinciale acquedottistica del territorio AATO 1, che presenta una anomalia rispetto alle altre realtà marchigiane e nazionali in quanto fortemente dipendente da acque superficiali, perlopiù dalle captazioni del fiume Metauro. Ciò rende la disponibilità idrica altamente condizionata dai regimi pluviometrici stagionali in particolare nelle fasce montane, che mostrano un decremento di precipitazioni negli ultimi 50 anni, con conseguente diminuzione del deflusso superficiale e della portata dei fiumi. A livello locale è significativo come nelle ultime 11 stagioni estive nove volte siano state emesse delle ordinanze a Pesaro per la limitazione dell'utilizzo dell'acqua potabile, confermando un trend di carenza idrica e siccità.
Anche il settore agricolo dipende fortemente da approvigionamento da fonti superficiali, ma principlamente dalla condotta irrigua, recentemente rinnovata e resa più efficiente, alimentata dalla presa di San Leo di Audiore (8 chilometri a valle della diga di Mercatale). Si rileva dall'ultimo censimento ISTAT Agricoltura come il 70% dei sistemi di irrigazione siano della tipologia "a pioggia", mentre solo il 7% a microirrigazione che garantisce un miglior sfruttamento della risorsa.
Se da un lato Pesaro risulta tra i territori più idroesigenti dell'ambito provinciale per quanto riguarda l'uso potabile, e dunque la riduzione dei consumi idrici in particolare civili è un obiettivo perseguibile in chiave adattativa, è altresì chiaro che l'approvvigionamento dipende da assetti strutturali sovracomunali che richiedono lo sviluppo di azioni concertate a livello territoriale vasto.

2.4 Sintesi delle interazioni cambiamento climatico – vulnerabilità locale

Si propone una sintesi delle interazioni tra i trend osservati ed attesi delle variabili climatiche e gli impatti attesi, evidenziando quali ambiti del territorio sono interessati dai fenomeni.

L'aumento delle temperature, in particolare nel periodo estivo, è l'aspetto di esposizione al cambiamento climatico di maggior rilievo considerando il trend osservato dagli anni 60 e le proiezioni climatiche future. La tendenza mostra un progressivo aumento di periodi classificabili come ondate di calore. Gli elementi di sensitività del territorio, in particolare rispetto al grado di impermeabilizzazione del suolo, l'intensità edificatoria e la densità di popolazione esposta, la disponibilità di verde, individuano nell'ambito urbano specifiche situazioni maggiormente vulnerabili allo stress prodotto dai fenomeni delle ondate di calore.

Riguardo le precipitazioni, il trend osservato e le previsioni mostrano una tendenza all'aumento dei periodi siccitosi alternati da precipitazione di maggiore intensità. Benché l'intensità delle variazioni sia di minore entità rispetto quanto osservato nel trend delle temperature, è la combinazione con gli aspetti di criticità del territorio (quindi la sensitività) che inducono ad evidenziare un possibile futuro aumento di esposizione ai rischi idrogeologici, in particolare le alluvioni.

Stesso concetto vale per l'ambito costiero; i segnali di aumento del livello marino e l'intensificazione delle mareggiate è un trend osservato legato al cambiamento climatico, la cui intensità futura non è ancora prevedibile con elevata accuratezza a scala locale. È proprio il livello di sensitività locale che induce a ritenere che gli effetti attesi possano essere di una certa intensità. La costa, naturalmente un ambiente dinamico di transizione terra-mare, soffre di un pesante "irrigidimento" dovuto alla intensità di urbanizzazione e in generale di infrastrutturizzazione. Esistono poi ulteriori aspetti "esterni" che incidono nell'erosione costiera, come la diminuzione dell'apporto solido fluviale (a causa opere di ingegnerizzazione, prelievo di sedimenti dagli alvei).

Altro elemento osservato è il concomitante effetto aumento temperature / aumento periodi siccitosi. La carenza idrica, che interessa Pesaro e tutto l'ambito provinciale, è il prodotto dell'effetto di più fattori. La dipendenza di acqua potabile da fonte superficiale (Metauro) fa si che la diminuzione delle precipitazioni osservata negli ultimi 50 anni (in questo caso sulle fasce montane che alimentano il bacino del Metauro) abbia ricadute sulla disponibilità della risorsa; nel periodo estivo, il perdurare di periodi siccitosi e caldi ne esaspera la richiesta. L'effetto indotto dal cambiamento climatico è dunque incrementato dalla bassa capacità del sistema locale di reagire agli stress.

			Aumento rischio all'esposizione di:				
Trend osservato		**Elementi di Sensitività locale che incidono nella vulnerabilità ai CC**	Stress calore	Erosione Costiera	Dissesto idrogeologico	alluvioni	Carenza idrica e siccità
Aumento temperature	!!!	Livello impermeabilizzazione Densità edificatoria e popolazione	√				√
Intensificazione precipitazioni	!	livello di impermeabilizzazione Basso grado di naturalità dei corsi d'acqua			√	√	
Intensificazione periodi siccitosi	!!	Dipendenza da fonte superficiale			√		√
aumento livello marino	!	livello di costa artificiale		√		√	

3 Visione e Strategia

3.1 La visione a lungo termine

Nell'individuare un percorso di adattamento a livello locale, il primo aspetto è la definizione di una visione a lungo termine, definita al 2050, ovvero una chiara presa d'atto in risposta alle criticità emerse nelle analisi territoriale della vulnerabilità al cambiamento climatico descritte nel precedente capitolo.
La Visione del Comune di Pesaro è fondamentalmente legata all'impegno intrapreso con l'adesione del "Patto per il Clima e l'Energia Sostenibile", così come riportato nella recente Strategia Pesaro 2030 "Strategia e progetti per la Città del futuro" approvata con Delibera di Consiglio Comunale n. 110 del 03/12/2018:

[ESTRATTO Strategia Pesaro 2030 "Strategia e progetti per la Città del futuro"]

Pesaro dal 2012 partecipa all'iniziativa Europea del Patto dei Sindaci, sviluppando un Piano di Azione (Piano d'Azione per l'Energia sostenibile) che ha già concretizzato diverse misure contenute dal Piano, dall'efficientamento a led dell'Illuminazione Pubblica, il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) e l'incremento delle piste ciclabili, all'acquisto del 100% di energia elettrica verde per gli edifici e attrezzature Comunali, l'efficientamento degli impianti termici degli edifici comunali, il servizio Sportello Energia che offre informazione e supporto alla cittadinanza, in particolare per gli incentivi sulle energie rinnovabili ed efficienza energetica degli edifici civili.
Stiamo aggiornando l'impegno con il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia, individuando nuove azioni in grado di ridurre ulteriormente le emissioni climalteranti entro il 2030 e, novità del nuovo Patto Europeo, aumentare la capacità di adattamento ai possibili impatti derivanti dal cambiamento climatico.
La ricerca scientifica ha individuato chiari segnali del cambiamento climatico in atto, osservabili anche a livello locale come emerso nel progetto Life SEC ADAPT, e le proiezioni future indicano come probabile un incremento degli impatti sulla natura, l'uomo e le attività connesse.
I fenomeni di intensificazione delle ondate di calore, accompagnate da periodi siccitosi, rappresentano gli eventi che destano maggiore attenzione a livello locale, ma occorre considerare anche gli eventi estremi - benché di più difficile interpretazione - quali le precipitazioni intense, adottando un approccio precauzionale coerentemente con quanto espresso dalle Strategie Europea e Nazionale per l'Adattamento Climatico.
Alcune scelte coerenti con le politiche di adattamento sono già state intraprese, come l'efficientamento energetico degli edifici e l'incremento del verde in ambito urbano.

É necessario rafforzare tali scelte attraverso chiari indirizzi strategici e trasversali alle politiche di gestione del territorio da sviluppare nel prossimo futuro:

- *A) aumentare la resilienza dell'ambiente costruito in particolare nell'ambito urbano, privilegiando soluzioni tecnologiche e costruttive in grado di garantire il comfort termico nel periodo estivo*
- *B) limitare l'impermeabilizzazione del suolo, ed adottare soluzioni di rinaturalizzazione del suolo negli interventi di manutenzione del territorio urbanizzato*
- *C) contrastare gli effetti di dissesto del territorio diffuso e della costa, proteggendo gli ambienti naturali e privilegiando infrastrutture verdi.*
- *D) Riduzione del consumo delle risorse naturali, in primis la risorsa più preziosa, l'acqua, attraverso misure di riduzione dei consumi.*

La Visione trova attuazione nel tempo perseguendo i seguenti obiettivi fondamentali:

- intraprendere azioni di sensibilizzazione ed accrescimento della conoscenza dei rischi del cambiamento climatico al fine di promuovere scelte e comportamenti consapevoli a tutti i livelli: di governo, di sviluppo del sistema socio – economico, di scelte quotidiane
- la strategia di adattamento dovrà essere gradualmente assorbita negli strumenti di pianificazione, gestione e prevenzione a livello locale. l'adattamento non è una alternativa ma una modalità di operare all'interno degli strumenti vigenti.
- É essenziale il dialogo e confronto a livello di area vasta per gestire le dinamiche che prescindono dai propri confini, ricorrendo anche a strumenti negoziali volontari.
- a livello locale è necessario individuare una serie misure di adattamento a breve e medio termine, anche orientando le possibili alternative di sviluppo in corso.

3.2 La strategia a medio termine

La strategia contiene le misure di adattamento da perseguire nel medio termine, ovvero il 2030; le misure orientano le azioni, che devono offrire delle soluzioni a breve termine.

3.2.1 Caratteristiche delle misure (e azioni)

La Strategia Europea e Nazionale di Adattamento definiscono alcuni requisiti e caratteristiche tipiche delle misure e delle azioni, utili a comprenderne finalità ed efficacia in chiave di adattamento.

Le misure / azioni di adattamento si possono caratterizzare in base alla loro natura in **soft, green, grey.**
Per "soft" sono intese azioni nel campo dell'informazione, nello sviluppo di processi organizzativi e partecipativi, nel campo della governance e pianificazione.
"grey" o "green" sono azioni entrambe correlate ad un intervento fisico o strutturale, tuttavia le seconde si differenziano nettamente dalle prime proponendo soluzioni "nature based" consistenti cioè nell'utilizzo o nella gestione sostenibile di "servizi" naturali; in realtà spesso si possono trovare entrambe le caratteristiche nello stesso intervento.

Le misure / azioni dovrebbero essere **"senza rimpianto"** (no regret), ovvero gli interventi comunque utili al territorio anche in assenza del verificarsi degli impatti attesi, o che non limitano l'adozione di altre misure.

Non da ultimo la complementarietà nell'essere efficaci anche rispetto gli obiettivi di **mitigazione** al cambiamento climatico.

Nel valutare le misure strategiche, e le azioni che ne derivano, si deve tener conto anche delle potenzialità esprimibili dalle politiche in atto, e degli interventi compatibili con gli obiettivi di adattamento che l'amministrazione ha avviato.
Le misure / azioni possono essere settoriali o trasversali, cioè in grado di agire su diversi settori e / o tipologie di impatto presenti nel territorio. È il caso in particolare delle misure che riguardano la divulgazione, ricerca, formazione e in generale sono volte alla crescita della consapevolezza.

3.2.2 Misure di adattamento

- *Incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli stakeholder in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici*

- *Promuovere lo scambio di esperienze e la diffusione delle best practices, valorizzando e mettendo in rete i percorsi di adattamento avviati da altre realtà*

- *Diminuire la vulnerabilità della popolazione esposta ai rischi collegati all'aumento delle temperature*

- *Favorire ed incentivare l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo*

- *Orientare gli interventi di trasformazione del territorio in una logica di riutilizzo degli spazi, evitando nuovo consumo di suolo*

- *Verificare le previsioni degli strumenti di governo del territorio vigenti al fine di riconsiderare e variare previsioni insediative ed infrastrutturali prevedibilmente esposte ad impatti climatici*

- *Realizzare, anche a fini dimostrativi e di sensibilizzazione dei cittadini, interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde, la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche;*

- *Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti, privileggiando materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali;*

- *Ridurre i prelievi delle risorse idriche naturali, promuovendo la riduzione degli sprechi e il ricorso al riutilizzo*

- *Prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici del territorio, selezionando accuratamente le opere infrastrutturali di difesa;*

- *Ridurre la pressione antropica sulla costa, evitando ulteriore consumo di suolo e proteggendo gli ambienti naturali*

- *Adottare strategie attive di difesa della costa, sia attraverso la corretta manutenzione delle opere esistenti che sperimentando soluzioni "morbide" alternative alle opere rigide*

- *Programmare la spesa delle opere pubbliche, soprattutto infrastrutturali, privilegiando la messa in sicurezza di quelle esistenti di importanza strategica e la loro funzionalità nel corso di eventi estremi*

3.2.3 Gli obiettivi della strategia di adattamento

Dalle misure di adattamento si individuano degli obiettivi prioritari, che facilitano la lettura di connessione tra i rischi legati al cambiamento climatico, la strategia di adattamento e le azioni del piano

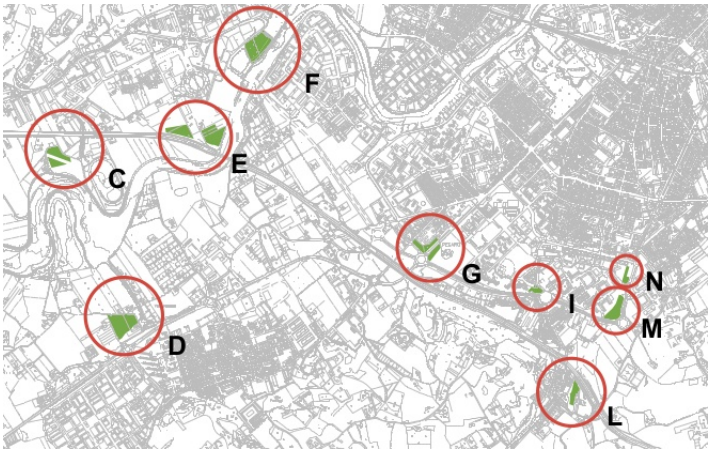
	Aumento rischio all'esposizione di:				
	Stress calore	Erosione Costiera	Dissesto idrogeologico	alluvioni	Carenza idrica e siccità
Obiettivi strategici	↑	↑	↑	↑	↑
A - Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano	√				√
B – Contenere il consumo di suolo	√	√	√		
C - Contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio		√	√	√	
D – Potenziare le infrastrutture verdi	√		√		
E – Creare una comunità resiliente	√	√	√	√	√

4 Piano di Adattamento

Il piano di adattamento contiene le azioni coerenti con gli obiettivi delle misure strategiche, secondo la logica di essere realizzate entro un orizzonte temporale di 3 – 6 anni, o per alcune di carattere più strutturale, garantirne l'avvio. Per le azioni che richiedono il loro sviluppo nel tempo è stato indicato tutto il periodo fino al 2030.
Le prime 12 Azioni rappresentano un punto di partenza per le politiche di Adattamento, che andranno potenziate e revisionate nel tempo, coerentemente con le tempistiche di aggiornamento del "Piano d'Azione per l'Energia e il Clima Sostenibile" di cui il presente documento è parte integrante (riferimento per dettagli il report "Piano d'Azione per l'Energia e il Clima Sostenibile" - aspetti di mitigazione").

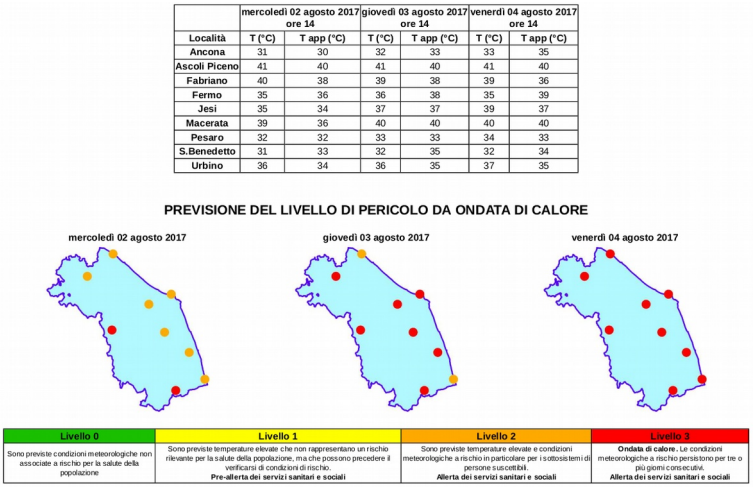
		OBIETTIVI STRATEGICI				
		A - aumentare la resilienza dell'ambiente urbano	B – Contenere il consumo di suolo	C - contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio	D – Potenziare le infrastrutture verdi	E – creare una comunità resiliente
AZIONI Prioritarie						
1	Piano del Verde Comunale	√			√	
2	Sviluppo Boschi urbani e periurbani	√			√	
3	Comfort termico estivo degli edifci	√				
4	Gestione allerte Ondate di Calore					√
5	Riduzione consumi idrici e recupero delle acque piovane	√				
6	Monitoraggio della riduzione del consumo di suolo	√	√			
7	Recepimento Piano GIZC		√	√		
8	Interventi di manutenzione delle opere di difesa costiera			√		
9	Partecipazione al Contratto di Fiume Foglia			√	√	
10	Aree di laminazione a difesa del centro urbano			√		
11	Campagna di sensibilizzazione sui rischi legati al cambiamento climatico					√
12	Promozione della ricerca degli effetti del cambiamento climatico a scala locale					√

1	PIANO DEL VERDE COMUNALE		
AMBITO	Urbano		
ELEMENTI STRATEGIA	Potenziare le infrastrutture verdi; Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano		
DESCRIZIONE AZIONE	Gli Indirizzi del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici individuano nell'*aumento della connettività delle infrastrutture verdi* uno dei principali strumenti a livello locale per contrastare gli effetti del cambiamento climatico. Il verde "multifunzionale" concorre all'obbiettivo di contrastare gli effetti delle ondate di calore estivo, oltre a migliorare i servizi ecosistemici di regolazione, culturali e ricreativi, ottimizzare la gestione del deflusso delle acque meteoriche, in un'ottica di conservazione dell'ambiente e di difesa del suolo. Al fine di garantire una corretta gestione del verde pubblico valorizzando la funzione di *strumento attivo* per la mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici si individua la necessità per Pesaro di dotarsi di un Piano del Verde, concepito come *strumento integrativo della pianificazione urbanistica generale, volto a definire il "profilo verde" della città a partire dai suoi ecosistemi naturalistici fondamentali con la previsione di interventi di sviluppo e valorizzazione del verde urbano e periurbano in un orizzonte temporale medio-lungo* [Linee guida per il governo sostenibile del verde urbano. Comitato per lo sviluppo del verde pubblico. MATTM, 2017] Il Piano dovrà individuare, in base alle condizioni di cambiamento climatico in atto, quelle specie che più si adattano ad un futuro incremento delle temperature e dei periodi siccitosi, nonché pianificare interventi di greening specifici per gli ambiti urbani che possono maggiormente essere affetti da stress termico estivo. Il piano del verde, coerentemente con le indicazioni della Legge n. 10/2013, "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani", si avvale di altri strumenti di settore complementari: il censimento del verde ed il regolamento del verde. Ad oggi il comune di Pesaro ha adeguato il Regolamento Comunale del verde urbano (Delibera di Consiglio Comunale n. 129 del 22/12/2016) recependo lo schema regionale (DGR Marche 603/2015). Propedeutico al Piano è necessario dunque dotarsi di un Censimento del verde, strumento conoscitivo per migliorare la programmazione della manutenzione del verde, la pianificazione di nuove aree e la progettazione di interventi di riqualificazione; è auspicabile lo sviluppo di un Sistema Informativo dedicato per la georeferenziazione di ogni informazione (puntuale, lineare e areale) nel contesto urbano. Tale fase prevede il coinvolgimento di Aspes spa, attuale gestore della manutenzione del verde urbano. La definizione del Piano del Verde sarà supportato dal confronto con le associazioni ed altri soggetti coinvolti nel Tavolo Ambiente promosso dall'Amministrazione.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Sicurezza e Ambiente		
STAKEHOLDERS	ASPES Spa, soggetti coinvolti nel Tavolo Ambiente promosso dall'Amministrazione		
RIFERIMENTI	L. 10/2013 "Norme per lo sviluppo degli spazi urbani", DGR Marche 603/2015, Regolamento del Verde Urbano Comunale		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Costi del personale coinvolto, da valutare necessità di assistenza esterna		
MONITORAGGIO	Redazione del censimento Approvazione del Piano		

2	SVILUPPO BOSCHI URBANI E PERIURBANI		
AMBITO	Urbano e diffuso		
ELEMENTI STRATEGIA	Potenziare le infrastrutture verdi, Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano		
DESCRIZIONE AZIONE	L'azione riguarda lo sviluppo di 19 ettari di aree boscate, permettendo di potenziare la dotazione di vegetazione limitrofa a diversi contesi abitativi del territorio. L'amministrazione ha individuato l'intervento quale opera di mitigazione compensativa alla realizzazione della terza corsia A14. Le risorse per la piantumazione, compresa la gestione dell'attecchimento, sono a carico di società Autostrade per l'Italia Spa. L'amministrazione con Delibera GC n. 42 del 04/04/2017 ha individuato le potenziali aree di intervento coerentemente con la disciplina in materia di boschi, agli aspetti urbanistici ed alla disponibilità delle aree di proprietà pubblica. Le 16 aree individuate insistono su Borgo Santa Maria, Villa Ceccolini, Galoppatoio (strada dei Pioppi), strada delle Regioni, Torraccia (via Furiassi, tra AdriaticArena e autostrada), zona verde di via Gagarin (retro Iper Rossini), zona verde tra via Solferino e via San Martino, Candelara (via Bellavista), via Bonini (zona adiacente rotonda interquartieri), Santa Veneranda (zona sul retro della chiesa), via del Novecento (due zone), Muraglia (strada dei Condotti), Montegranaro (via Pirandello), Trebbiantico (due zone in via delle Querce e via dei Girasoli). Attualmente è in corso l'iter amministrativo per la variazione di destinazione d'uso delle aree a "Verde a bosco"compresa la fase di consultazione con i quartieri. Successivamente si potrà avviare la fase di piantumazione  *Estratto planimetria aree individuate a rimboschimento*		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Pianificazione Urbanistica (individuazione aree) Autostrade per l'Italia Spa (realizzazione intervento)		
STAKEHOLDERS	Consigli dei Quartieri		
RIFERIMENTI	PRG, L.R. Marche n. 6/2005		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Intervento a cura di Autostrade per l'Italia Spa		
MONITORAGGIO	Verifica fasi piantumazione e attecchimento		

3	COMFORT TERMICO ESTIVO DEGLI EDIFICI		
AMBITO	Urbano		
ELEMENTI STRATEGIA	Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano		
DESCRIZIONE AZIONE	In presenza delle ondate di calore sono noti gli effetti negativi sulla popolazione. Anche all'interno degli ambienti (domestici, lavorativi) si possono creare situazioni di forte discomfort termico, causando disagi alle persone. Le tipiche tipologie edilizie esistenti non sono pensate per affrontare le persistenti temperature a cui stiamo andando incontro, ed il ricorso ai sistemi di condizionamento hanno il duplice effetto negativo di aumentare i consumi energetici e riversare ulteriore calore nell'ambiente, contribuendo a peggiorare il microclima negli ambiti fortemente urbanizzati. Anche dal punto di vista dell'inquinamento indoor gli ambienti climatizzati sono fonte di potenziali disturbi, tipicamente respiratori. La prima soluzione a livello di edificio è il miglioramento dell'isolamento termico involucri, al fine di contenere non solo le dispersioni invernali, ma anche evitare un eccessivo apporto di calore nel periodo estivo. **Tale azione è perseguita con le specifiche azioni presenti nel *Piano di Mtigazione* relative all'efficientamento degli involucri edilizi (RES. 2, RES. 3, RES.4, TER.1).** Altri interventi riguardano l'adozione di sistemi schermanti, la corretta ventilazione degli ambienti, scelta di materiali da esterni riflettenti (ad esempio cool roof) ed in generale tutte le soluzioni "passive" che non richiedono, o minimizzano, il ricorso al raffrescamento per condizionamento. A sostegno della diffusione di queste pratiche si prevede l'organizzazione di seminari e momenti formativi con il supporto dello Sportello Energia (in sinergia con Azione 13)		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Qualità e Ambiente		
STAKEHOLDERS	Cittadini, professionisti e imprese del settore edilizio		
RIFERIMENTI			
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Non diretti		
MONITORAGGIO	Monitoraggio azioni Piano di Mtigazione RES. 2, RES. 3, RES.4, TER.1 eventi dedicati alle soluzioni passive in edilizia		

4	GESTIONE ALLERTE ONDATE DI CALORE
AMBITO	Urbano
ELEMENTI STRATEGIA	Creare una comunità resiliente
DESCRIZIONE AZIONE	Il Servizio di analisi de rischio biometeorologico del Centro Funzionale della protezione Civile Regione Marche, emette dal 2017 un Bollettino estivo delle Ondate di Calore relativo ai principali Comuni marchigiani, tra cui Pesaro. Il bollettino e contiene informazioni riguardo al livello di allertamento associato ad un'eventuale ondata di calore, prevista per la giornata in corso e per le due giornate successive; Il valore del livello di allertamento è compreso in una scala da 0 a 3 (livello massimo ovvero condizioni ad elevato rischio che persistono per 3 o più giorni consecutivi). Il bollettino è di supporto alle amministrazioni comunali e alle strutture sanitarie locali come aiuto nella predisposizione, in caso di necessità, delle misure di intervento.



	mercoledì 02 agosto 2017 ore 14		giovedì 03 agosto 2017 ore 14		venerdì 04 agosto 2017 ore 14	
Località	T (°C)	T app (°C)	T (°C)	T app (°C)	T (°C)	T app (°C)
Ancona	31	30	32	33	33	35
Ascoli Piceno	41	40	41	40	41	40
Fabriano	40	38	39	38	39	36
Fermo	35	36	36	38	35	39
Jesi	35	34	37	37	39	37
Macerata	39	36	40	40	40	40
Pesaro	32	32	33	33	34	33
S.Benedetto	31	33	32	35	32	34
Urbino	36	34	36	35	37	35

esempio di un bollettino emesso il 2 Agosto 2017

A livello Regionale è attivo da anni il progetto Helios, in collaborazione con ASUR che gestisce il numero verde di assistenza per supportare le utenze a rischio (in particolare anziani, neonati, malati cronici) ad affrontare i disagi durante le ondate di Calore.

Sulla scorta delle esperienze in atto si individua la necessità di supportare una migliore diffusione tra la popolazione dei rischi associati alle ondate di Calore e degli strumenti disponibili (sia di previsione che di assistenza), attraverso l'avvio di un **tavolo di coordinamento** che coinvolga Comune di Pesaro ATS, ASUR, Protezione Civile, nonché i quartieri e associazionismo locale.
Tra le possibili azioni si prevede, a titolo esemplificativo:

- miglior supporto alla diffusione dei dati previsionali del bollettino delle ondate di Calore, a partire dai mezzi di comunicazione del Comune di Pesaro (subito attivabile)
- Creazione di un elenco delle persone sensibili alle ondate di calore
- individuazione di "aree rifugio" (luoghi di pubblico adatti ad ospitare persone nelle ore più calde della giornata)
- supporto delle associazione di volontariato per assistenza agli utenti a rischio

L'obiettivo finale è poter sviluppare un sistema di allerta precoce (modello Heat Early Warning System) in grado di assistere la popolazione a rischio degli effetti delle ondate di calore.

SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Qualità e Ambiente
STAKEHOLDERS	Ambito Territoriale Sociale, ASUR, Protezione Civile, quartieri e associazionismo locale

RIFERIMENTI			
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	In questa fase di avvio non sono previsti costi diretti		
MONITORAGGIO	Avvio del tavolo di coordinamento numero giornate di allerta estive diffusione a livello locale dei bollettini		

5	RIDUZIONE CONSUMI IDRICI E RECUPERO DELLE ACQUE PIOVANE
AMBITO	Urbano
ELEMENTI STRATEGIA	Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano
DESCRIZIONE AZIONE	L'azione intende promuovere la diffusione di sistemi di risparmio idrico recupero delle acque piovane al fine di ottimizzare la risorsa idrica e limitarne il consumo. Il Regolamento di Bio-architettura del Comune di Pesaro già annovera interventi individuati per l'uso razionale delle risorse idriche: R 1.1 Riduzione del consumo di acqua R 1.2 Recupero, per usi compatibili, delle acque meteoriche R 1.3 Recupero, per usi compatibili, delle acque grigie Si intende dunque valutare modifiche al REC per rendere cogenti, almeno per gli interventi R.1.1 e R1.2, in caso di nuova edificazione e di ristrutturazione edilizia importante, garantendo i necessari requisiti igienico sanitari. Al fine di una diffusione del recupero delle acque meteoriche nel tessuto edificato esistente, si valuteranno possibili forme di incentivazione per la realizzazione di sistemi di accumulo delle acque piovane (ed eventualmente riutilizzo delle grigie) NOTA: Gli impianti di recupero e accumulo di acqua piovana sono tra le soluzioni tecniche ammesse dalla Regione Marche al fine di assolvere il principio dell'invarianza idraulica previsto ai sensi della L.R. 22/2011 e della DGR Marche 53/2014. Tale azione quindi ha effetti anche sul miglioramento del deflusso delle acque superficiali. L'azione sarà accompagnata da campagne informative in tema risparmio idrico e tecniche di riutilizzo delle acque (in sinergia con Azione 13).
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Qualità e Ambiente
STAKEHOLDERS	cittadini
RIFERIMENTI	Regolamento Bio-Architettura, REC

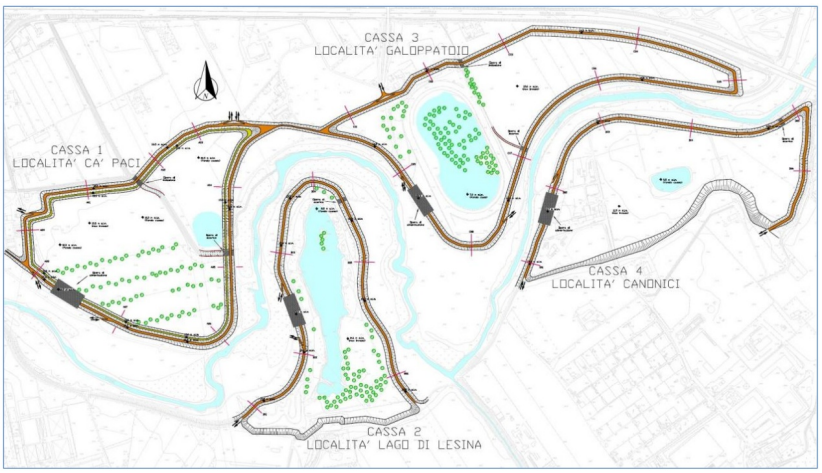
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	non sono previsti costi diretti se non del personale impiegato		
MONITORAGGIO	Modifiche REC		

6	MONITORAGGIO RIDUZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO		
AMBITO	Urbano, Diffuso		
ELEMENTI STRATEGIA	Contenere il consumo di suolo, Aumentare la resilienza dell'ambiente urbano		
DESCRIZIONE AZIONE	La presente azione intende monitorare le conversioni delle aree previste edificabili ad aree a verde, agricolo, e che comunque impediscono un ulteriore consumo di suolo nel territorio comunale. L'Amministrazione Comunale ha difatti avviato da alcuni anni – in linea con la forte contrazione del mercato edilizio - delle modifiche alle previsioni urbanistiche di aree edificabili che comportano una riduzione del consumo di suolo, mediante decremento o rinuncia all'edificabilità sulla base delle richieste pervenute (es. riduzione dell'indice edificatorio, trasformazione di aree edificabili in verde privato o in area di pertinenza di edifici circostanti, ovvero trasformazione di area edificabile in zona agricola nei casi di marginalità con la zona omogenea medesima). Al 2018 risultano 115 ettari di aree edificabili convertite a destinazione verde o agricola. *NOTA: Il Comune di Pesaro ha recentemente dato avvio ad un'analisi dell'attuale situazione urbanistica, al fine di ottenere indirizzi operativi per una possibile revisione dello strumento urbanistico generale, in linea con gli indirizzi della "Strategia Pesaro 2030" di intervenire prioritariamente sul costruito esistente anche attraverso forme innovative di recupero che favoriscano la rigenerazione urbana.* *In tale l'occasione si potrà valutare in modo organico la revisione delle capacità edificatorie, intervenendo prioritariamente nelle aree che presentano maggiore livello di consumo di suolo.*		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Pianificazione urbanistica		
STAKEHOLDERS	cittadini		
RIFERIMENTI	PRG		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	non sono previsti costi diretti se non del personale impiegato		
MONITORAGGIO	Numero ed estensione degli interventi di conversione		

8	RECEPIMENTO PIANO GIZC		
AMBITO	Costa		
ELEMENTI STRATEGIA	contrastare l’insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio, Contenere il consumo di suolo		
DESCRIZIONE AZIONE	Con il nuovo "Piano di Gestione Integrata delle Zone Costiere (GIZC)", attualmente adottato ed in fase di osservazioni, la Regione Marche mette a sistema il recepimento di diversi strumenti normativi: regolamentazioni delle aree soggette ad alluvione marina (Direttiva 2007/60/UE Alluvioni), del Protocollo del Mediterraneo in particolare per l’applicazione del concetto di inedificabilità lungo la costa, e la ricognizione per aggiornamento del demanio marittimo (Legge 125/2015). Tra gli aspetti innovativi del piano c’è l'introduzione della “fascia di rispetto” nelle NTA del Piano, delimitata sulla base delle aree soggette ad alluvione marina. I Piani particolareggiati di spiaggia devono adeguarsi al presente Piano GIZC entro 24 mesi dalla sua approvazione. Il recepimento a livello locale della NTA permetterà di aumentare la tutela dell’ambiente costiero, perseguendo gli obiettivi di : • tutelare la costa da ulteriore consumo del suolo • armonizzare le attività sulla fascia costiera attraverso la valutazione e gestione dei rischi di alluvioni marine • valorizzare gli ambienti naturali e di pregio paesistico ambientale, quali gli ambienti dunali		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Pianificazione urbanistica		
STAKEHOLDERS	Cittadini, imprese balneari, strutture ricettive costiere		
RIFERIMENTI	Piano GIZC, Piano Spiaggia Particolareggiato		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	non sono previsti costi diretti		
MONITORAGGIO	Verifica attuazione prescrizioni NTA GIZC negli strumenti di pianificazione locale		

8	INTERVENTI DI MANUTENZIONE DELLE OPERE DI DIFESA COSTIERA		
AMBITO	Costa		
ELEMENTI STRATEGIA	contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio		
DESCRIZIONE AZIONE	La costa di Pesaro presenta una elevata estensione di scogliere, emerse e sommerse, realizzate tra gli anni 1960 e 1990; a seguito di mancati interventi di manutenzione nel tempo, la loro azione protettiva è progressivamente diminuita in alcuni tratti. I possibili effetti dei cambiamenti climatici attesi, ovvero un aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi di mareggiata, associato ad un aumento del livello del mare, amplificheranno l'effetto erosivo sulla costa, in particolare nei tratti caratterizzati da un basso profilo della spiaggia. In tale contesto, il programma di interventi di straordinaria manutenzione di diversi tratti delle scogliere della costa pesarese assume una funzione strategica, che dovrà comunque essere accompagnato da soluzioni a medio/lungo termine di gestione adattativa della costa, in parte introdotti dall'azione 8. Gli interventi individuati riguardano: • spiaggia di ponente - rifiorimento e risagomatura di due tratti principali di scogliera sommersa • spiaggia di Sottomonte - straordinaria manutenzione di sette segmenti di scogliera • Spiaggia levante: rifiorimento scogliere emerse esistenti		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro: Servizio Manutenzione		
STAKEHOLDERS	Cittadini		
RIFERIMENTI	Piano GIZC		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Spiaggia ponente: primo + secondo stralcio: €780.000,00 (€ 350.000,00 finanziamento regionale)		
MONITORAGGIO	Verifica attuazione interventi di manutenzione		

9	PARTECIPAZIONE AL CONTRATTO DI FIUME DEL FOGLIA		
AMBITO	Territorio diffuso		
ELEMENTI STRATEGIA	Contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio; Potenziare le infrastrutture verdi		
DESCRIZIONE AZIONE	Il Contratto di Fiume (CdF) è uno strumento volontario di programmazione strategica e negoziata che opera a scala di bacino idrografico, con l'obiettivo di promuovere una gestione integrata e partecipata delle risorse ambientali dei territori connessi al corso d'acqua, attraverso la mitigazione dei rischi idraulici, al miglioramento della qualità ambientale delle acque superficiali e al miglioramento della fruizione degli ambiti fluviali, con usi compatibili, e del patrimonio storico-culturale. È evidente che certe problematiche di gestione del territorio non possono essere gestite se non a livello sovralocale, ed il CdF si pone come strumento negoziato trasversale rispetto alle differenti aree tematiche affrontate. Il Comune di Pesaro ha aderito al manifesto di intenti per il Contratto di Fiume del Foglia nel 2016. Il contratto coinvolge, oltre i Comuni del bacino, la Regione Marche, la Provincia di Pesaro e Urbino, l'A.A.T.O. n.1 Marche Nord, l'Università degli Studi di Urbino, Marche Multiservizi SpA, le associazioni di categoria, gli ordini professionali e associazioni ambientaliste. Ad oggi è stata sviluppata l'analisi conoscitiva ed attualmente è in corso di definizione il Piano d'Azione definitivo contenente gli specifici interventi strutturali e non strutturali. Il CdF individua 5 temi principali (Gestione partecipata, sicurezza idrogeologica, qualità acque, filiere agroambientali) a cui sottendono diverse specifiche azioni. Di particolare interesse per il Comune di Pesaro, in tema di gestione partecipata, sono le azioni volte: • alla manutenzione e cura del Fiume, in particolare per le attività di pulizia dell'alveo e delle sponde al fine di garantire il naturale deflusso delle acque; • sperimentazione Best Practices per attuazione della Rete Ecologica delle Marche (REM) a scala locale. Riguardo la sicurezza idrogeologica, il CdF persegue strategie a più livelli, dagli interventi coordinati di gestione del reticolo idrografico minore agli interventi di regolazione della portata del fiume Foglia attraverso aree di laminazione e vasche di espansione. Nel territorio di Pesaro si prevedono in particolare interventi di laminazione affrontati con la *scheda Azione 10* Altra strategia che vede attivo il Comune di Pesaro in prima linea è la fruizione del Fiume attraverso la mobilità dolce; il progetto CicloFoglia integrerà i percorsi ciclo-pedonali già attivi con nuovi percorsi verso l'entroterra. Il Comune di Pesaro perseguendo attivamente la partecipazione al Contratto di Fiume contribuisce alla strategia di adattamento affrontando problematiche emerse dall'analisi de vulnerabilità che richiedono un coordinamento con i territori limitrofi.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Vallefoglia : Ente capofila contratto di Fiume Riferimenti: http://www.unionepiandelbruscolo.pu.it/ambiente/contratto-fiume-foglia/		
STAKEHOLDERS	Comune di Pesaro assieme a tutti gli enti e le organizzazioni firmatarie del manifesto di intenti		
RIFERIMENTI	Contratto di Fiume del Foglia		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Costi del personale coinvolto (per la partecipazione al processo) POR FESR, Accordi Ambientali		
MONITORAGGIO	Stato attuazione del Contratto di Fiume Numero azioni specifiche attivate con diretto coinvolgimento del Comune di Pesaro		

10	AREE DI LAMINAZIONE A DIFESA DEL CENTRO URBANO		
AMBITO	Diffuso, Urbano		
ELEMENTI STRATEGIA	Contrastare l'insorgenza dei fenomeni di dissesto del territorio		
DESCRIZIONE AZIONE	Il fiume Foglia negli anni è stato più volte oggetto di studi di approfondimento per valutare i più idonei interventi di mitigazione del rischio idraulico lungo il suo intero corso. Nel quadro generale delle azioni proposte, la presente azione individua la realizzazione di quattro aree di laminazione naturale in prossimità della città di Pesaro, al fine di assolvere funzione di difesa dell'area urbana da fenomeni di esondazione. La soluzione prospettata è particolarmente interessante per le soluzioni scelte che la rendono funzionale ad assolvere a più funzioni. L'intervento si sviluppa su quattro aree di laminazione lungo un tratto del fiume Foglia posto immediatamente a monte dell'attraversamento dell'autostrada A14. Solo per la cassa 1 è previsto il rimodellamento del fondo, mentre i restanti interventi riguardano la realizzazione di argini. L'intervento ricade in un'area riconosciuta come un nodo importante della Rete Ecologica delle Marche (REM) per il recupero di spazi naturali e di riconnessione ecologica fra la media valle del Foglia ed il sistema delle falesie costiere San Bartolo e Ardizio. Al fine della riqualificazione dell'area di intervento sono previste opere per la dimora di nuovi impianti botanico-vegetazionali di schermatura dagli impatti acustici e atmosferici circostanti, la realizzazione di nuove aree umide, il ripristino di elementi lineari naturali atti a favorire la permeabilità della matrice agricola, la realizzazione di specifici punti di accesso e di un sistema di vie e sentieri dedicati alla mobilità "dolce" (piste pedonali/ciclabili).  *Planimetria del sistema delle quattro aree di laminazione* Nel 2018 il Consorzio di Bonifica delle Marche è stato individuato quale soggetto attuatore dell'intervento finanziato dall'accordo di programma tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Marche (Decreto n. 1/CSDDI del 30/03/2018), specificatamente per il primo stralcio (Vasca 1 Località Ca' Paci). La previsione è di completare l'opera per il 2021; si stima la realizzazione delle restanti 3 vasche tra 2024 – 2025.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio di Bonifica		
STAKEHOLDERS	Comune di Pesaro		
RIFERIMENTI	Piano GIZC		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030

COSTI / RISORSE ATTIVABILI	€ 2.206.108,26 – finanziamento fondi accordo di programma tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e la Regione Marche
MONITORAGGIO	Verifica realizzazione opere monitoraggio delle precipitazioni intense – fenomeni di esondazione

11	CAMPAGNA DI SENSIBILIZZAZIONE SUI RISCHI LEGATI AL CAMBIAMENTO CLIMATICO		
AMBITO	Territorio diffuso		
ELEMENTI STRATEGIA	Creare una comunità resiliente		
DESCRIZIONE AZIONE	Negli ultimi tempi si è visto un fiorire di iniziative locali volte a comprendere il tema cambiamenti climatici, segno di un crescente interesse e presa d'atto sociale delle implicazioni legate al Cambiamento Climatico. L'azione intende promuovere il coordinamento dell'organizzazione di eventi di informazione, comunicazione, formazione destinati alla cittadinanza, per la messa in rete e valorizzazione delle attività che negli ultimi anni sono state messe in campo sia dall'amministrazione che dalle realtà locali (si cita ad esempio le iniziative "Alterazione Climatica", Fridays for Future). Si individua come prioritario il target degli studenti, attraverso l'organizzazione di attività in classe, come progetti formativi specifici, che attività collaterali come "Spaziounder20" che dall'ultima edizione ha introdotto il tema "Pianetambiente". I format possibili per raggiungere lo scopo sono: • l'organizzazione di serate informative per la cittadinanza (proiezione film, organizzazione spettacoli • teatrali a tema, coinvolgimento di divulgatori scientifici, etc.), • l'organizzazione di conferenze, workshop sui temi in oggetto, • momenti di formazione e di coinvolgimento delle scuole (attività formative in aula, concorsi di buone idee, etc.), • diffusione di materiale informativo • Spazio dedicato sui canali web e social del Comune I temi di approfondimento potranno trovare spunto dalle priorità emerse dal presente Piano, come ad esempio il tema "risparmio idrico" o "ondate di calore", al fine di diffondere sia la conoscenza sui rischi legati al cambiamento climatico sia le corrette abitudini in chiave di adattamento e mitigazione.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro, Servizio Qualità Ambiente, Sportello Energia + Informagiovani		
STAKEHOLDERS	Cittadini, scuole, associazioni		
RIFERIMENTI	-		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	legati alla promozione degli eventi, a carico della Amministrazione e sponsor privati		
MONITORAGGIO	Numero di attività di sensibilizzazione Numero di cittadini coinvolti		

12	PROMOZIONE DELLA RICERCA DEGLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO A SCALA LOCALE		
AMBITO	Territorio diffuso		
ELEMENTI STRATEGIA	Creare una comunità resiliente		
DESCRIZIONE AZIONE	Attraverso il progetto LIFE SEC ADAPT si è dato avvio ad una prima serie di analisi a livello locale, sia di comprensione della variabilità climatica e della vulnerabilità agli impatti associati, che necessita di aggiornamenti nel tempo e di approfondimenti specifici. In particolare si ritiene necessario approfondire: • Analisi microclimatica nell'area urbana al fine di comprendere in modo dettagliato come la tessitura urbana e l'impermeabilizzazione del suolo possano influenzare il comfort microclimatico, soprattutto in occasione di ondate di calore. • Analisi di dettaglio per una gestione sostenibile integrata dei sistemi del verde e delle acque attraverso le soluzioni Nature based solution (NBS) , quali i "giardini della pioggia", i tetti verdi multifunzionali, i corridoi ecologici verdi connessi strategicamente fra loro. • Effetti del Cambiamento climatico sulla biodiversità, interazioni con le specie vegetali ed animali A tal fine l'obiettivo dell'amministrazione è continuare a percorrere lo sviluppo di progettazione, a valere su programmi europei, per supportare l'integrazione delle politiche di mitigazione e adattamento nella pianificazione territoriale e settoriale, nonché la formazione dei propri tecnici rispetto alla tematica. Un ruolo chiave è giocato anche dalle relazioni in corso con Centri di Ricerca ed Università, nonché altri Enti Locali interessati alla tematica. Si riconosce a tal fine la necessità di rafforzare la collaborazione con l'Istituto di Ricerca Ibimet - CNR per implementare il laboratorio di climatologia urbana avviato presso l'Osservatorio Valerio, che ospita strumentazione messa a disposizione dall'istituto. Proprio l'osservatorio Valerio è stato riconosciuto recentemente tra gli "Osservatori ultracentenari" della WMO (Organizzazione Mondiale della Meteorologia) grazie anche alle analisi realizzate con il progetto Life SEC ADAPT. La WMO ha avviato tale iniziativa al fine di valorizzare, a livello mondiale, gli osservatori con oltre cento anni di osservazione meteorologiche ancora attivi, in quanto dispongono di serie dati importanti per l'analisi dell'evoluzione climatica. Il Valerio può essere per Pesaro un laboratorio di divulgazione scientifica sui temi del Clima, nei confronti dei cittadini e delle scuole, facendo rete con gli istituti di Ricerca, potenziando l'attività di sensibilizzazione dell'Azione 11.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Pesaro, Servizio Qualità Ambiente, Osservatorio Valerio		
STAKEHOLDERS	Centri di Ricerca, Università, altre realtà amministrative per potenziali partnership		
RIFERIMENTI	-		
ORIZZONTE DI ATTUAZIONE	2022	2026	2030
COSTI / RISORSE ATTIVABILI	Personale impiegato per progettazione		
MONITORAGGIO	Partners coinvolti Numero di soggetti coinvolti		