

# Ambiente, clima e territorio

*Anna Pia Maria Mirto*

*Maria Rosaria Prisco*

*Stefano Tersigni*

*Il lavoro è frutto della collaborazione tra gli autori, tuttavia Anna Pia Maria Mirto ha curato il paragrafo "Risorse idriche", Maria Rosaria Prisco ha curato i paragrafi "Aree forestali e aree protette" e "Popolazione urbana e rurale", Stefano Tersigni ha curato il paragrafo "Clima".*

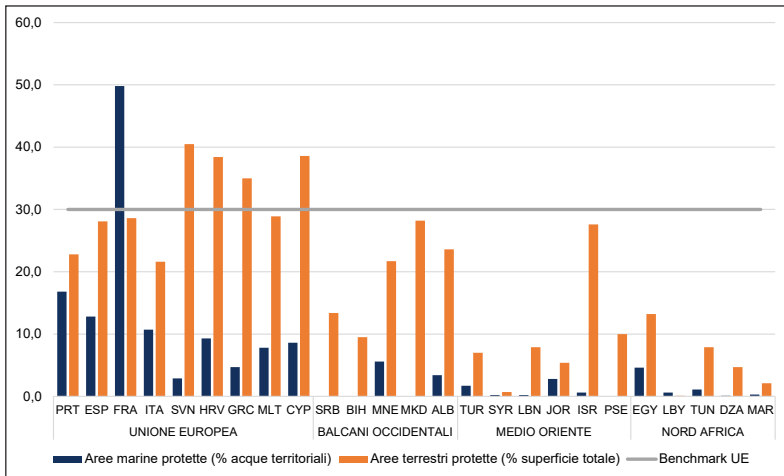


## Alcuni temi in evidenza

**Aree forestali e aree protette.** L'attenzione crescente dei Paesi verso la biodiversità è ormai un indicatore fondamentale dell'impegno politico-ambientale, spinto in particolare da ambiziosi obiettivi globali. Le Nazioni Unite, attraverso il Target 3 del Global Biodiversity Framework (<https://www.cbd.int/gbf/targets>) e i Target 14 e 15 dell'Agenda 2030 (SDGs) (<https://sdgs.un.org>), hanno fissato la rotta, incoraggiando la protezione di ampie porzioni di territori e acque. In tale scenario, il Mediterraneo, ricchissimo di biodiversità, appare al contempo una delle aree più vulnerabili, esposto al cambiamento climatico e al consumo di suolo, dovuti a un'espansione urbana e turistica spesso poco regolamentata. I dati, tuttavia, mostrano un bacino diviso, con

progressi molto diversi a seconda delle regioni. I paesi dell'Unione europea, negli anni che vanno dal 2013 al 2024, hanno aumentato, in media, di oltre il 9% la superficie marina protetta con alcuni stati, come la Francia che ha addirittura raddoppiato la sua estensione, passando dal 20,4% al 49,8% delle acque territoriali. Nonostante questo slancio europeo, l'obiettivo degli SDGs di proteggere il 30% delle acque marine entro il 2030 è ancora lontano per molti. Paesi come Slovenia, Croazia, Malta e Cipro, così come Montenegro e Albania, pur registrando un trend positivo, hanno ancora aree protette che coprono meno del 10% delle loro acque territoriali. Sviluppi più lenti si registrano invece negli altri paesi del bacino. Sia nell'area del Medio Oriente che del Nord Africa i progressi nella tutela delle aree marine sono modesti,

Fig. 1. Aree marine e terrestri protette. Anno 2024 (%).



Fonte: elaborazioni su dati World Bank Development Indicators e United Nations Environment World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC).

con superfici protette che si situano spesso al di sotto dell'1% delle acque territoriali. Anche per quanto riguarda le aree terrestri, il target SDGs del 30% della superficie protetta entro il 2030 rimane un traguardo difficile. Nel 2024, solo pochi paesi, tra cui Slovenia, Grecia, Croazia e Cipro, sembrano averlo raggiunto o essere a brevissima distanza. Al contrario, l'Italia si colloca ancora significativamente al di sotto dell'obiettivo, con appena il 21,6% della sua superficie terrestre sottoposta a tutela. Nell'area dei Balcani, pur essendo tutti i paesi al di sotto della soglia, è confortante notare un trend positivo nel periodo 2013-2024, con progressi particolarmente evidenti in Macedonia e Albania. Guardando al resto del Mediterraneo, Israele spicca nel Medio Oriente con una quota significativa di aree terrestri protette, raggiungendo il 27,6% nel 2024. Nel Nord Africa, Egitto (13,2%) e Tunisia (7,9%) mostrano delle aree protette, ma la maggior parte degli altri Paesi del Nord Africa possiede pochissime superfici tutelate.

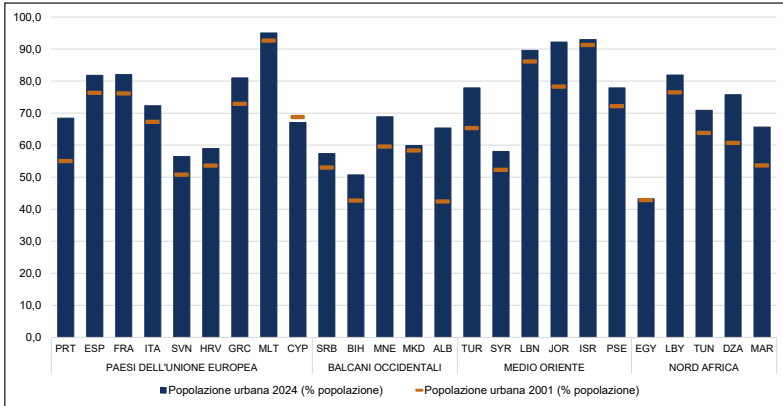
*Popolazione urbana e rurale.* L'analisi congiunta degli indicatori relativi alla popolazione urbana e rurale conferma che quasi tutti i paesi del Mediterraneo vedono diminuire la loro popolazione rurale in modo costante a favore delle zone urbane.

I dati analizzati mostrano infatti che l'aumento della popolazione urbana nel periodo 2001-2024 è costante e non mostra segni di rallentamento per la maggior parte dei paesi, anche se con velocità diverse a seconda dello

stadio di sviluppo di ciascun paese. Paesi a urbanizzazione matura come quelli appartenenti all'Unione europea e Israele presentano (come nel caso di Francia, Spagna e Malta) percentuali di urbanizzazione superiori all'80% ma con una crescita poco sostenuta (tasso di crescita medio annuo intorno allo 0,2% nel periodo 2001-2024). L'unica eccezione nella regione europea appare il Portogallo che mostra, nel periodo in esame, una crescita media annua dello 0,6%, facendo ipotizzare il perdurare di una fase di transizione verso una struttura prevalentemente urbana. Nei Balcani occidentali e nel Nord Africa i dati evidenziano paesi in transizione rapida come Albania, Marocco, Turchia e Algeria. Tali paesi, se mostrano generalmente livelli meno elevati di popolazione urbana rispetto ai paesi europei, presentano un rapido sviluppo nel periodo 2001-2024 con tassi medi annui di crescita superiori al mezzo punto percentuale che, nel caso dell'Albania, si attestano addirittura all'1%. L'unico paese che mostra un trend negativo di crescita urbana è Cipro che evidenzia una variazione assoluta tra 2001 e il 2024 di -1,7%. In tale dinamica globale, soltanto l'Egitto evidenzia bassi livelli di popolazione urbana (43,3% nel 2024) e una crescita media molto contenuta tra il 2001 e il 2024.

Tuttavia la concentrazione della popolazione che si sposta dalle zone rurali verso le città non si distribuisce in modo omogeneo in quanto in alcuni paesi come Macedonia, Israele, Libano, Egitto, i flussi sono indirizzati verso città di grandi dimensioni, con

Fig. 2. Popolazione urbana. Anno 2001 e 2024 (% su popolazione totale).



Fonte: World Bank Development Indicators su dati United Nations Population Division.

più di 300 mila abitanti, generalmente costiere, con percentuali di popolazione urbana residente in questi agglomerati superiore al 45% del totale. In altri paesi invece, anche grazie a reti e infrastrutture di collegamento e di servizi più omogenee sul territorio, la popolazione si redistribuisce anche in centri minori e aree periurbane.

In definitiva, l'analisi mostra che l'aumento della popolazione urbana, spesso in aree metropolitane di grandi dimensioni, è un trend ormai inarrestabile che richiede politiche e strumenti adeguati a mitigare i problemi connessi a questo fenomeno e a quello, ad esso parallelo, dello spopolamento delle aree rurali, che implica inevitabili impatti negativi su ambiente, inquinamento, paesaggio, accesso ai servizi essenziali e crescenti disegualanze sociali.

*Clima.* Il bacino del Mediterraneo, da sempre crocevia di civiltà e culture, è oggi uno dei fronti più esposti agli impatti del cambiamento climatico. L'analisi è basata sui dati del Copernicus Climate Data Store (ERA5-Land), uno strumento di rianalisi climatica che offre una ricostruzione coerente e dettagliata delle variabili terrestri su scala decennale. Grazie a una risoluzione spaziale fine, pari a circa 9 km (0,1° x 0,1°), è stato possibile osservare l'evoluzione climatica dei singoli Paesi a partire dall'anno 1991. Nello specifico, per valutare le tendenze in atto, l'analisi mette a confronto la variabilità dell'ultimo quadriennio (2021-2024), con la media climatologica trentennale di riferimento (1991-2020).

I risultati delineano un'emergenza climatica in atto: un inesorabile aumento delle temperature e un crescente deficit idrico. Si analizza l'andamento delle temperature medie annuali dell'aria, determina-

te a 2 metri dal suolo, nei Paesi che si affacciano sul bacino del Mediterraneo. Dal punto di vista geografico, i valori medi riflettono naturalmente le caratteristiche delle diverse aree climatiche: il Nord Africa si conferma la zona strutturalmente più calda, mentre i Balcani occidentali registrano le temperature medie più basse. Tuttavia, al di là delle differenze locali, il dato trasversale che accomuna tutti i Paesi è un inequivocabile aumento delle temperature medie, diretta conseguenza del cambiamento climatico globale (Figura 3).

Analizzando le anomalie rispetto al trentennio di riferimento, i picchi di riscaldamento più marcati si osservano in diverse aree del bacino. L'Algeria raggiunge il valore massimo con un aumento di  $+1,3^{\circ}\text{C}$ . Anche il continente europeo mostra segnali evidenti: la Spagna registra l'incremento maggiore ( $+1,2^{\circ}\text{C}$ ), un valore analogo a quello riscontrato sia in Serbia, per l'area dei Balcani occidentali, sia in Turchia per il Medio Oriente.

Occorre precisare che l'utilizzo del valore medio annuale, pur fondamentale per identificare i trend di fondo, non permette di cogliere appieno le variabilità stagionali. Queste ultime, infatti, possono manifestarsi con intensità e dinamiche molto diverse tra i vari Stati, mascherando eventuali eventi estremi che la sola media annuale tende a livellare.

Parallelamente all'aumento delle temperature, l'analisi delle precipitazioni cumulate annuali restituisce un quadro inequivocabile di contrazione della disponibilità idrica su tutto il bacino del Mediterraneo. Il confronto tra la media

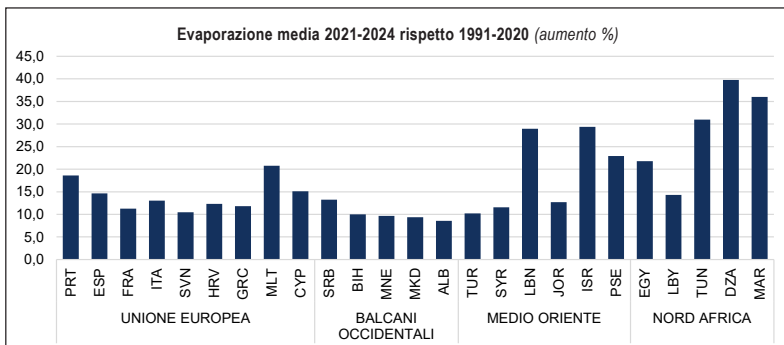
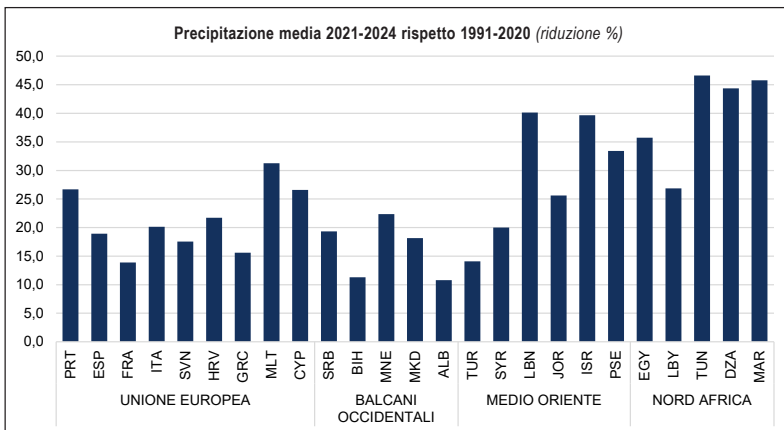
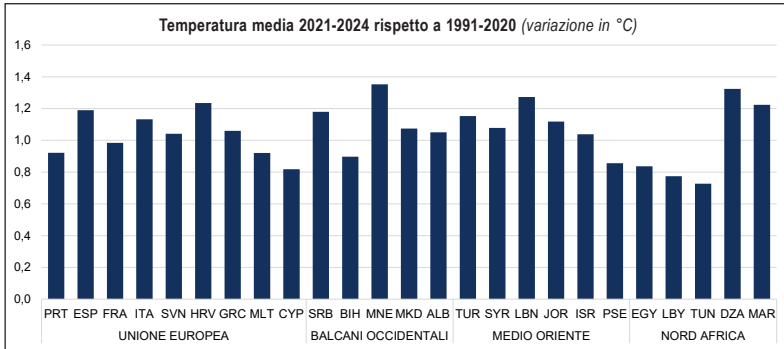
climatologica del trentennio 1991-2020 e quella dell'ultimo quadriennio (2021-2024) evidenzia come ogni singolo Paese dell'area stia affrontando una riduzione degli apporti piovosi, sebbene con intensità diverse a seconda della latitudine (Figura 3).

Le criticità maggiori si concentrano nel Nord Africa, dove il calo delle precipitazioni assume proporzioni drammatiche. Paesi come Tunisia, Marocco e Algeria hanno visto quasi dimezzare i propri apporti idrici naturali, con riduzioni percentuali che oscillano tra il 44% e il 46%. Una situazione analoga, seppur con valori leggermente inferiori, si riscontra nel Medio Oriente, dove Libano e Israele registrano flessioni intorno al 40%.

Spostando l'attenzione sul versante europeo, il trend negativo è confermato ovunque. L'Italia, in particolare, ha subito una riduzione del 20,1%, passando da una media storica superiore ai 1.000 mm annui a circa 900 mm nel periodo recente. Anche la penisola iberica mostra segni di forte sofferenza, con il Portogallo che perde oltre un quarto delle proprie precipitazioni storiche (-26,7%). Nemmeno l'area balcanica, storicamente la più piovosa della regione, è immune da questa tendenza: il Montenegro e la Croazia, ad esempio, registrano cali superiori al 20%.

In conclusione, i dati delineano una chiara tendenza verso una "siccità meteo-climatica" strutturale nell'area mediterranea. Tuttavia, è necessario interpretare questi valori medi con cautela: la riduzione del cumulo annuo spesso si accompagna a una maggiore irregolarità dei fenomeni,

Fig. 3. Temperatura media, precipitazione media ed evaporazione media – 2021-2024 rispetto 1991-2020.



Fonte: Copernicus Climate Data Store, ERA5-Land.

dove lunghi periodi secchi sono interrotti da eventi piovosi estremi che, pur non compensando il deficit idrico annuale, aumentano il rischio idrogeologico (alluvioni e frane).

L'analisi dell'evaporazione totale cumulata annua nell'area mediterranea, confrontando il periodo 2021-2024 con il trentennio 1991-2020, conferma un'aggravante significativa per la crisi idrica regionale: si riscontra un aumento diffuso dell'evaporazione superficiale (compresa la traspirazione della vegetazione) in quasi tutti i Paesi analizzati. Questo aumento è direttamente riconducibile alle temperature più elevate registrate e indica che l'atmosfera sta intensificando il prelievo di umidità dal suolo e dalla vegetazione (Figura 3).

I maggiori incrementi si manifestano in modo evidente nelle regioni del Nord Africa e, a seguire, nel Medio Oriente. L'Algeria, con un aumento del 39,8%, guida la classifica degli aumenti percentuali, seguito da Marocco e Tunisia, con incrementi superiori al 30%. In Medio Oriente, Libano e Israele registrano aumenti eccezionalmente alti, superando il 29%, suggerendo un'intensa risposta dei processi di evaporazione locali al riscaldamento. Anche se in misura meno accentuata, l'Europa mediterranea continentale mostra un trend coerente con gli altri Paesi del bacino Mediterraneo: in particolare Malta e Portogallo registrano aumenti rispettivamente del 20,8% e 18,6%. Nei Balcani occidentali si osserva un andamento simile, con la Serbia che raggiunge un aumento di evaporazione totale del 13,3%. In sintesi, l'incremento

dell'evaporazione totale con il deficit di precipitazioni aggrava le condizioni di stress idrico, riducendo la quantità di risorse idriche disponibili.

*Risorse idriche.* I dati sulle risorse idriche vengono analizzati attraverso due indicatori principali: il prelievo annuale di acqua dolce (calcolato escludendo le perdite per evaporazione dai bacini di stoccaggio) e il livello di stress idrico, che misura il rapporto tra i prelievi di acqua dolce e le risorse idriche complessivamente disponibili. Quanto più ridotto è il margine tra domanda e offerta di risorse idriche, tanto maggiore risulta la vulnerabilità di un territorio alla scarsità d'acqua.

Secondo la letteratura di riferimento, un Paese è classificato in condizioni di "stress idrico estremo" quando utilizza almeno l'80% delle risorse idriche disponibili, mentre si parla di "stress idrico elevato" quando i prelievi raggiungono il 40% delle scorte. L'aumento della variabilità idrologica e i cambiamenti climatici incidono in modo significativo sul settore idrico, influenzando il ciclo idrologico, la disponibilità, la domanda e l'allocazione dell'acqua a scala globale, di bacino e locale. In questo contesto, una gestione efficiente delle risorse idriche rappresenta un fattore chiave per la crescita economica, la riduzione della povertà e il miglioramento dell'equità, in particolare nei Paesi in via di sviluppo. I prelievi totali annuali di acqua dolce risultano fortemente correlati alle dimensioni territoriali dei Paesi e alle specifiche caratteristiche della loro dotazione idrica. Alla luce di ciò, i valori

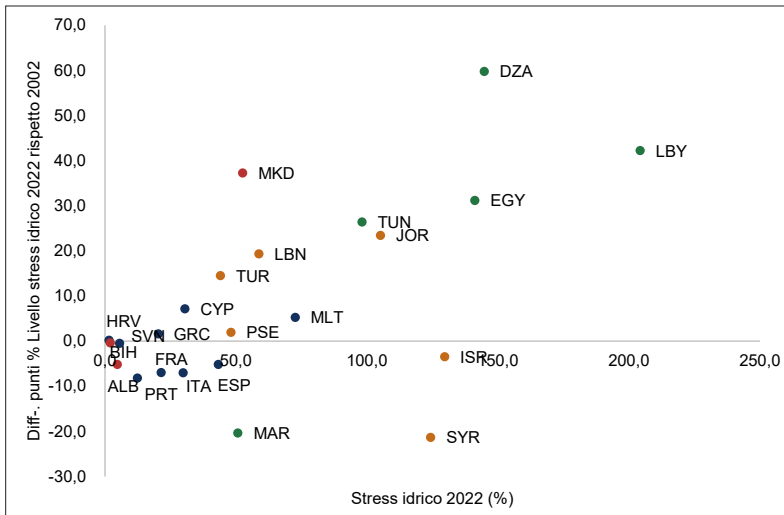
più elevati dell'indicatore sui prelievi annuali si registrano in Egitto (77,5 miliardi di m<sup>3</sup>) e Turchia (64,5 miliardi di m<sup>3</sup>), seguiti da Italia, Spagna e Francia, con prelievi pari rispettivamente a 33,8, 29,0 e 24,4 miliardi di m<sup>3</sup>.

Dal punto di vista dello stress idrico, le situazioni più critiche si riscontrano nei Paesi del Nord Africa e del Medio Oriente, caratterizzati da valori dell'indicatore superiori al 100% delle risorse disponibili. In questa condizione rientrano Libia, Egitto, Algeria, Siria, Israele e Giordania (Figura 4). Anche la Tunisia si colloca nella categoria di stress idrico estremo, con valori superiori alla soglia dell'80%. Un ulteriore gruppo di Paesi, distribuiti lungo l'intera area mediter-

ranea, presenta livelli di stress idrico elevato, con valori compresi tra il 40% e il 50%: tra questi figurano Spagna, Turchia, Macedonia del Nord, Libano, Palestina e Marocco.

Nel corso degli ultimi vent'anni il livello di stress idrico è complessivamente peggiorato, in particolare in alcuni Paesi che già nel 2002 mostravano condizioni di forte criticità, come Libia, Algeria, Egitto, Giordania, Tunisia, Malta e Libano. Al contrario, in altri Paesi la pressione sulle risorse idriche si è attenuata rispetto all'inizio del secolo: è il caso di Siria e Marocco, dove la criticità resta comunque significativa, e di Italia e Portogallo, dove i livelli di stress risultano più contenuti.

Fig. 4. Livello di stress idrico (prelievo di acqua dolce in proporzione alle risorse di acqua dolce disponibili) nel 2022 e differenza in punti percentuali rispetto al 2002 (a).



(a) i dati della Libia poiché fuori scala sono stati modificati riducendoli a ¼ rispetto quelli reali che invece sono i seguenti: stress idrico 2022 pari 817,1 e variazione rispetto al 2002 pari a -448,5.