QUADERNI SVIMEZ | n. 72

# L'ACQUA RISORSA CRITICA PER I FABBISOGNI DEI PAESI MEDITERRANEI

Saggio a cura del Club Atlantico di Napoli
in collaborazione con SVIMEZ

SVIMEZ

CLUB ATLANTICO DI NAPOLI

Direttore responsabile: **Luca Bianchi**
Coordinamento editoriale: **Agnese Claroni**, **Grazia Servidio**
*Autorizzazione del Tribunale di Roma n.100 del 15 marzo 2004*

**ISBN 978-88-98966-27-1**
Copyright © 2024 by SVIMEZ, 00187 Roma, via di Porta Pinciana 6 - www.svimez.it
*La proprietà letteraria e i diritti di riproduzione sono riservati*

Saggio a cura del Club Atlantico di Napoli

# L'ACQUA RISORSA CRITICA PER I FABBISOGNI DEI PAESI MEDITERRANEI

**Lo studio è stato condotto in collaborazione con:**

- **SVIMEZ** *Associazione per lo sviluppo dell'industria nel Mezzogiorno*
- **C.N.R.** *Centro Nazionale delle Ricerche*
- **UNIVERSITÀ PARTHENOPE NAPOLI**
- **COMITATO SCIENTIFICO DEL CLUB ATLANTICO NAPOLI**
- **BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO MERIDIONALE**
- **ISTITUTI SCIENTIFICI DI ALCUNI PAESI DEL MEDITERRANEO**

**L'ACQUA RISORSA CRITICA PER I FABBISOGNI DEI PAESI MEDITERRANEI**

**INDICE**

**PRESENTAZIONE :** **Ing. Giosuè Grimaldi Presidente Club Atlantico Napoli**

**PREFAZIONE :** **Prof. Adriano Giannola Presidente SVIMEZ**

**PREFAZIONE :** **Prof. Salvatore Capasso Direttore CNR – DSU**

**INTRODUZIONE :** **Ing. Roberto Marchesini Consiglio Direttivo Club Atlantico Napoli**

**LE RELAZIONI**

**LA RISORSA ACQUA, LE RELAZIONI INTERNAZIONALI E I PROGRAMMI EUROPEI: Dott.ssa Beatrice Benocci Università Salerno**

**LA POPOLAZIONE NEI PAESI DEL MEDITERRANEO , TENDENZE E PROSPETTIVE :**

**Dott. Delio Miotti SVIMEZ**

**ACQUA E CONTINENTE AFRICANO : FRA RITARDO E CONTRADDIZIONI :**

**Prof. Alessandro Mazzetti ASCE**

**CRISI INTERSECANTI : SCARSITA' D'ACQUA , CAMBIAMENTI CLIMATICI E SICUREZZA UMANA NELLA REGIONE DEL MEDITERRANEO :**

**Dott.ssa Desirè Quagliarotti ( CNR – ISMED )**

**AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE DELL' APPENNINO MERIDIONALE :**

**Dott.ssa Vera Corbelli Segretario Generale Autorità di Bacino**

## I CONTRIBUTI PERVENUTI DA AUTORITA' SCIENTIFICHE ESTERE

**INTRODUZIONE ALLE RELAZIONI : Dott.ssa Desirè Quagliarotti (coordinatrice)**

**ADDRESSING WATER SCARSITY AND FOOD SECURITY IN MOROCCO : ANALYZING THE IMPACT OF IRRIGATION INVESTMENTS AND POLICY FRAMEWORKS :**

**Fatima Ezzahra Mengoub**

**WATER CONSISTENCY FOR TURKISH FOREING POLICY WITH HYDROPOLTICS UPS AND DOWNS : CONTRASTING THE HYDROPOLITICS OF TURKEY IN THE MARITZA BASIN AND THE EUPHRATES AND TIGRIS BASINS :**

**Dott. Ali O. Dirioz**

**GOVERNING TRANSBOUNDARY RIVERS IN AFRICA : DEPOLITICIZING WATER :**

**Abeer Rabei Youness Abazeed e Zondi Siphamandla**

**WATER-SENSITIVE CITIES FOR THE MEDITERRANEAN REGION :**

**Hayriye Esbah e H.Oya Esbah**

**Presentazione** **Ing. Giosue Grimaldi**
**Presidente del Club Atlantico di Napoli**

La ragione che ha suggerito di realizzare una Ricerca sulla carenza della risorsa acqua sofferta da molti Paesi che si affacciano sulla sponda sud del Mare Mediterraneo, deriva da quanto raccolto nel Saggio

Un ruolo centrale per l'Italia nel futuro del Mediterraneo dai Paesi dell'Area

riflessioni e suggerimenti per comuni iniziative

pubblicazione a cura del Club Atlantico di Napoli con la quale ci proponeva di approfondire possibili rapporti di collaborazione dell'Italia con i Paesi dell'Area su temi di comune interesse.

In questo Saggio ciascun Paese che ha partecipato al lavoro, ha indicato i temi per i quali ritiene necessario un adeguato approfondimento necessario per affrontare argomenti di grande rilevanza e criticità per i loro Territori.

E tra i vari temi segnalati è emerso forte quello che riguarda la **Carenza della Risorsa Acqua.**

Va giustamente segnalato che questa interessante Ricerca è stata favorita dal Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale che attraverso le Ambasciate Italiane con Sede in quei Paesi, ha consentito di coinvolgere nel lavoro le competenti Istituzioni locali sia Pubbliche che Private.

Con queste premesse il Club Atlantico di Napoli ha ritenuto di condividere con il CNR- Dsu (Dipartimento di Scienze Umane ) e con la SVIMEZ (Istituto per lo Sviluppo del Mezzogiorno ) l'idea di realizzare la presente Ricerca .

Come leggerete l'impostazione del lavoro ha previsto una prima parte in cui sono spiegate le Ragioni che generano questa criticità ed una seconda parte dove sono raccolte le specifiche considerazioni ricevute dai Paesi che hanno partecipato allo studio. Nella appendice infine sono state raccolte ulteriori riflessioni di natura scientifica, geopolitica e sociale espresse da autorevoli esperti della materia.

Finalità del presente lavoro è qualla di pubblicare i risultati della Ricerca e di proporli ai Soggetti Nazionali ed Internazionali che hanno ruolo istituzionale nella gestione di questo critico fenomeno.

Nel merito del problema a mio giudizio appaiono molto convincenti e documentate le conclusioni riferite all'area Mediterranea riportate nel *MedEcc 2020. Climate and environmental change in the Mediterranean basin – Current situation and risks for the future. First Mediterranean assessment report.*che così commenta :

*"Il riscaldamento globale e i cambiamenti climatici in atto rappresentano una sfida fondamentale e decisiva per l'umanità perché determinano profondamente il modo in cui viviamo sul nostro pianeta. Questi cambiamenti sono largamente dovuti all'immissione in atmosfera dei gas serra alteranti prodotti dalle attività antropiche. La ricerca scientifica ha mostrato e spiegato molto approfonditamente come si sia già espresso e come si esprimerà il cambiamento climatico nel Mediterraneo con l'incremento delle temperature annuali, spinte in alto soprattutto dai periodi estivi e invernali, con l'anticipo e l'espansione delle estati caratterizzate sempre più frequentemente da ondate di calore e scarsità di precipitazioni. Questo quadro rende il Mare nostrum uno dei cosiddetti "hotspot" o luoghi chiave dell'impatto del cambiamento climatico in corso.*

*L'uso intensivo dell'acqua e una sua cattiva gestione, inoltre, possono esacerbare la scarsità idrica di un territorio sottoposto a siccità, aumentando così la vulnerabilità ambientale e socioeconomica.*

*Quando gli eventi siccitosi si protraggono per lunghi periodi, la loro gestione diviene ancor più complessa e difficile. Il persistente deficit idrico infatti, unito ad altre condizioni meteo-climatiche, può, ad esempio: produrre un progressivo disseccamento e una compattazione dei terreni con conseguenti modifiche delle loro proprietà chimico-fisiche; determinare una riduzione delle portate dei fiumi con conseguente aumento delle concentrazioni degli inquinanti; far abbassare i livelli delle falde sotterranee aumentando il pericolo di salinizzazione e di intrusione del cuneo salino nelle aree costiere; far aumentare la vulnerabilità della vegetazione ad attacchi parassitari e fungini quando esposta a stress di tipo abiotico dovuti a concomitanti ondate di calore".*

Quanto riportato nel citato Rapporto spiega in maniera estremamente chiara come la criticità dell'argomento **"Acqua**" trattato nella presente Ricerca, deve essere una priorità da affrontare nelle Sedi opportune con la necessaria urgenza.

**Prefazione del Prof. Adriano Giannola**

**Acqua, energia, territorio**

Acqua, Aria, Suolo, sono stati a lungo convenzionalmente qualificati "beni liberi". Beni preziosi, insostituibili, senza valore economico se e perchè caratterizzati per una loro accessibilità e disponibilità illimitata, tratti che appunto ne annullano un possibile valore se si assume la logica di mercato basata sulla scarsità e, perciò, li differenzia dai "beni economici". In questa accezione i beni "liberi" più che utili sono socialmente e individualmente indispensabili, un presupposto immanente che condiziona l'esistenza stessa del sistema.

Mentre i beni liberi non sono oggetto di scambio, per i beni economici la possibilità dello scambio è la norma che legittima la titolarità di possibili diritti formalizzati in atti e procedure giuridicamente definiti: il pagamento di un prezzo è la usuale forma di accesso, una ben precisa procedura contrattuale.

Nel tempo e con un'accelerazione che poco ha inciso sulle definizioni, la tradizione deve cedere il passo e venire a compromessi che tendono ad avvicinare - molto, e per molteplici motivi - i beni liberi a forme particolari di beni economici.

Il primo dei canonici beni liberi, ormai in avanzata se non compiuta transizione nella sfera dei beni economici, è il Suolo del cui libero accesso non c'è più traccia di rilievo dal tempo della corsa verso il Far West (caso in cui l'accessibilità è più" sostitutiva" che "libera", a parere dei nativi-pellerossa). Più complesso il processo evolutivo che - in tema della "libertà di accesso"- riguarda Aria e Acqua. Se per l'aria (che gode ancora di un accesso illimitato se si prescinde dalla sua qualità) la deriva omologante verso il bene economico pare – fortunatamente - lontana dall' approdo; lo stesso non si può dire per il bene Acqua che è invece molto condizionato dall' interferenza progressiva del mutamento climatico che contribuisce a rendere più incerti e problematici i requisiti di accessibilità e di incondizionata adeguatezza. Ciononostante la definizione di "bene libero" si applica ancora non per altro perchè si enfatizza il fatto che ancor prima di essere "utile" esso mantiene - e a maggior ragione - la natura ineludibile di un vincolo di accesso all' uso del bene assolutamente cogente e in quantità adeguata a garanzia di condizioni vitali standard.

Si fa di conseguenza sempre più evidente la contraddizione tra una astratta assunzione di

accessibilità teorica che non metta in discussione la condizione di sopravvivenza e l' evidenza che proprio questa condizione non è più un a priori immanente e garantito bensì ormai una condizione ambientale da realizzare nell' ecosistema che -a sua volta- postula una dinamica da governare al fine di preservare con metodi e norme sempre più stringenti per molteplici aspetti (fisici e sociali) la salvaguardia di un non più "illimitato" ma bensì "adeguato" accesso alle risorse indispensabili per la sopravvivenza.

Di fatto al classico approccio (il cosiddetto metodo Robinson Crosue) si sostituisce un ' evoluzione sempre più contestualizzata della definizione di bene libero arrivando a convenire che acqua e aria (e in particolare l'acqua) sono – ormai - beni economici "collettivi" in senso cogente, dove il termine collettivo sostituisce la qualifica "libero" e rinvia alla esogena funzione di chi gestisce, controlla e rende possibile la sostenibilità dell' accesso individuale. E quindi il concetto di bene "libero" non può rifarsi a un carattere sostanzialmente indeterminato, presupposto che non è più scontato nei caratteri di accessibilità e disponibilità illimitata i quali sono invece surrogati da una consapevole azione di intervento e monitoraggio tesa proprio ad assicurare una persistenza sostenibile con azioni collettive alle quali gli individui che ne fruiscono di fatto sono tenuti a conformarsi.

Si può legitimamente dire che il concetto di bene, usualmente definito libero, evolve "ancorato" al perno del suo insostituibile carattere funzionale e correlato alla accessibilità garantita con una disponibilità che, dapprima illimitata, è poi qualificata come adeguata a garantire il ciclo di continuo assorbimento/utilizzo che lo distingue dai beni economici. Se, e quando, questa condizione deteriora e il saldo rigenerativo diviene negativo si attivano inediti vincoli che impongono di definire procedure e regole funzionali a quella "adeguata" (non illimitata) accessibilità transitando così all' ibrida categoria di "bene economico collettivo" la cui gestione è regolata (di fatto razionata) politicamente.

Tutto ciò pone inevitabili vincoli endogeni a ogni specifica collettività, facendo emergere terreni di cooperazione e/o di conflitto con altre comunità che si confrontano con lo stesso problema e del tutto estranei al mondo dei beni "liberi" alla Robinson Crosue.

E' qui il caso di precisare che -parlando di acqua- si prescinde dalla dimensione marina delle acque: In quella il mare non si pone nella natura di acqua "bene in sè", bensì come "mezzo" di collegamento, trasporto e trasmissione (aspetti che appartengono anche a suolo ed aria ma che non rilevano per definire la essenzialità del bene in sè). E' ovviamente scontato che la specificità della dimensione mare ha enorme rilevanza nella sfera geo-politica e che da essa discendono prospettive di Sistema che potenzialmente proiettato il nostro Paese -se capace di comprenderle- a "protagonista ritrovato", pilastro posizionale mediterraneo per la UE. Infatti l'auspicabile sedimentazione della drammatica stagione conflittuale in concorso con la nostra auspicabile presa di coscienza offrono, a scala nazionale, enormi opportunità di svolgere funzioni alle quali si è troppo a lungo abdicato. Il riferimento è alla logistica a valore della portualità orientata allo sviluppo dell'INTERMODALITA' gomma/mare, gomma/ferro, gomma/aircargo, gomma/idrovia che "tratta" il carico (container, cassa mobile, pallet) bypassando più mezzi e semplificando l'intero processo di trasporto e le connesse funzioni logistiche. In questo processo la piattaforma posizionale Italia iperdotata di porti, se adeguatamente attrezzata ed integrata da Nord a Sud con efficienti autostrade del mare può assumere la funzione di fulcro euromediterraneo in una "rinnovata" stagione di globalizzazione.

Diversa è l'analisi ed il tema dell'acqua "bene in sè", ed è la sua veste non intermediaria che legittima il "diritto prioritario a un accesso individuale e sostenibile" - e perciò non più illimitato - che sta alla base della transizione progressiva a bene collettivo e la condivisione collettiva di quel diritto, lasciando impregiudicato se la gestione ottimale del processo economico collettivo debba/possa essere pubblica o privata.

Di conseguenza una caratteristica del bene collettivo, ancor più di quando si postulava la illimitata disponibilità della risorsa "libera", comporta una dimensione territoriale che la collega alle diverse condizioni e specificazioni con le quali quel "bene" si manifesta e che interferiscono e incidono funzionalmente in territori diversi e con dinamiche e vincoli operativi specifici da affrontare nella misura in cui si vogliano rendere omogenei e uniformi gli accessi al bene collettivo in territori diversificati.

Accompagnare in concreto questa evoluzione da bene sempre meno "libero" a "collettivo" nel Sistema Italia e nel contesto globale rappresenta una sfida che inizia dalla capacità di leggere, interpretare e affrontare ostacoli e, se possibile, individuare e cogliere possibili opportunità per il territorio. Tanto più ciò è vero in un sistema duale come il nostro che si caratterizza per evidenti e significative debolezze e fragilità territoriali che non escludono, al contempo, diversificate potenzialità per affrontarle finalizzate a favorire evoluzioni perequative e di sviluppo di sistema con specifiche e mirate azioni di governo.

L' analisi di un tema come quello dell'acqua, per non rischiare di disperdersi "in mille rivoli", va strutturato considerando chiare ottiche tematiche da sviluppare in parallelo. La vocazione SVIMEZ, in questo caso necessariamente spinge a considerare il tema dei territori identificando in questo caso una significativa articolazione che, nella fattispecie, si rivelano essere facce della stessa medaglia ognuna delle quali delinea un problema alla cui soluzione contribuisce -non necessariamente esaustivamente- l'altra faccia della medaglia a sua volta portatrice di un altro problema. Certo l'individuazione di relazioni di reciprocità è un approccio che sconta inevitabili semplificazioni ma, in questo caso, favorisce e aiuta a conseguire l'obiettivo di una efficace gestione del bene collettivo.

Partendo dai problemi, il primo è l'azione sempre più condizionante del mutamento climatico determinante per l'adeguata transizione dell'acqua da bene "libero" a bene collettivo. Il come affrontarlo in ben definiti contesti territoriali rappresenta in molti casi il solo modo per evitare l'emergenza che si manifesta -come nel Mezzogiorno- in forme ormai sistematiche e ricorrenti con siccità e devastanti effetti di desertificazione. Evidentemente il problema acqua diviene quello della insufficiente accessibilità-disponibilità. Esso impatta significativamente sull' uso a scopi civili e, soprattutto, con gravi danni alle attività produttive primarie. Il lato "opportunità" della medaglia è la dimensione energetica alla quale connettere quello dell'acqua che, resa disponibile dal contrasto alla siccità, è possibile connettere al problema della transizione energetica imposta dal processo di decarbonizzazione. Temi e problemi questi, che nello specifico offrono significativi motivi per ragionare su processi integrati di gestione e produzione congiunta territorialmente articolata che affianchino il contrasto alla siccità al processo di transizione energetica localizzata, nel nostro caso, di matrice idroelettrica.

L' impatto squilibrante dei processi climatici cumulativi in atto richiede precise, urgenti e lungimiranti contromisure strategiche.

Anno dopo anno, inverno o estate che sia, l'anonimo "agente CLIMA" impone -al mondo- di elaborare e praticare azioni e reazioni per fronteggiare dinamiche che incidono e richiedono di sviluppare a pieno la funzionalità di governo del bene collettivo acqua.

Stando ai dati dell'ISPRA il 28% del territorio nazionale è a rischio di degrado e desertificazione; Coldiretti ha stimato nel corso del 2023 una diminuzione della disponibilità idrica del 18% più concentrata al Sud e i dati che arrivano dal Meridione confermano un peggiorare di queste tendenze proprio nel Mezzogiorno. L' Autorità di bacino del distretto idrografico della Sicilia a fine maggio annunciava per 11 dei 29 grandi serbatoi regionali un volume di acqua utilizzabile oscillante tra 0 e 1 milione di metri cubi, e tra 1 e 2 milioni negli altri cinque serbatoi. L' aridità persistente prelude alla desertificazione del 50% dei territori della Sicilia, coinvolge aree di Puglia e Basilicata, zone costiere della Calabria e della Sardegna. Situazione destinata ad aggravarsi con l'arrivo della stagione turistica; né il problema risparmia, in altre e spesso drammatiche modalità, regioni del Centro-Nord (Emilia Romagna, Toscana, Marche, Umbria).

Senza disponibilità idriche va in tilt il sistema produttivo agricolo. Già si stima un calo del grano fino al 45% in Sicilia, regione emblema dell'emergenza; in tutto il Sud l'agricoltura è in sofferenza, con sostanziale perdita di occupati (attorno ai 30000 per di più al Sud). I campi arsi al Sud sono il simbolo della desertificazione, una minaccia per l'agricoltura nazionale e la misura di un aspetto del' problema idrico da affrontare nella sua reale dimensione strutturale: una sfida che da episodica si sta facendo pericolosamente rituale nell' arido Mezzogiorno e nel fragile Centro-Nord.

In ogni caso, là dove la risorsa idrica fugge e diserta importanti appuntamenti tanto da prospettare siccità desertificanti, il tema è scovarla, e là dove si sperimenta la sua irruenza straripante e devastante il problema è contenerla; in entrambi i casi l'acqua ci avverte che stiamo giocando col fuoco e il problema è strutturale: continuo, generale e pervasivo.

Il che sollecita risposte strategiche che anticipino ed evitino -come spesso accade- di subire il primo impatto delle sue mutevoli (improvvise e non) manifestazioni.

Non per un caso, ma per l'azione di un previdente passato spesso demonizzato, proprio il Mezzogiorno, attraversato da anni di estati infuocate si ricorda o scopre di disporre di un patrimonio ora disarticolato di oltre 80 dighe idonee, se organicamente recuperato e coordinate, a formare un sistema di invasi prezioso per far fronte - e non solo - alla siccità ed all'emergenza idrica che si annuncia strutturale.

In virtù di questo patrimonio, lascito della Cassa per gli interventi straordinari nel Mezzogiorno, una accorta rivisitazione pianificata del sistema di questi invasi oggi solo parzialmente operativi, si presta a misurarsi in tempi certi con il problema della desertificazione puntando sul recupero e lo sviluppo, come è possibile fare, della loro attuale sia pur parziale operatività. Al sistema Cassa si deve già ora se le disponibilità idriche sono al momento rassicuranti in Molise, in Abruzzo e in Calabria, e non va tanto male in Basilicata dove è situato l'importantissimo "cuore" degli invasi che al momento sono abilitati a trattenere "solo" il 40% della progettata capacità. La Puglia dispone della metà delle riserve dello scorso anno. Molto peggio stanno le isole e soprattutto la Sicilia dove, non a caso, le dighe predisposte dalla Cassa sono inutilizzate o non completate da decenni, facendo della Regione la prima candidata alla desertificazione cronica nel giro di poche estati.

Due priorità sono evidenti a questo proposito. *In primis* è evidente quanto sia strategicamente decisiva la messa a regime del sistema ereditato dall'intervento straordinario per scongiurare il rischio di compromettere sul versante produttivo un "serbatoio" agro alimentare di fondamentale importanza per il Paese. Garantire l'adeguata accessibilità alla risorsa acqua nel contesto del mutato regime climatico è quindi indispensabile per scongiurare la penalizzazione dell'economia di uno dei giacimenti del cibo italiano. E' auspicabile che al fine di portare efficacemente a termine l'intervento strutturale in corso, sia possibile programmare razionalmente e rapidamente l'apporto del "secondo intervento straordinario": quello del Pnrr.

Infine rileva l'urgenza di rendere pienamente operativa la sinergia tra le due facce della medaglia, ognuna delle quali offre una positiva risposta a un problema specifico: la disponibilità idrica che è condizione essenziale per affrontare il tema della siccità e della desertificazione e per la produzione di energia idroelettrica, non un secondario *fringe benefit* ma un essenziale contributo di energia rinnovabile che la rapida messa a regime del sistema idrico dà alla transizione energetica traguardata al 2030 e 2050.

**Prefazione del Prof. Salvatore Capasso**

La narrazione dell'acqua trascende i confini delle singole discipline. È una storia avvincente intrecciata nel tessuto del nostro pianeta, una storia che gli scienziati svelano con meticolosa precisione, gli economisti analizzano con calcoli accurati e i geopolitici navigano con lungimiranza strategica.
Anche se la sua formula (H2O) sembra ingannevolmente semplice, per i chimici l'acqua è una molecola magica e la chiave di questa magia risiede in un fenomeno unico noto come legame idrogeno, che conferisce all'acqua una moltitudine di sorprendenti capacità. Il legame idrogeno consente all'acqua di esistere in tutti e tre gli stati – solido, liquido e gassoso – in diverse condizioni terrestri. Questa proprietà è fondamentale per regolare la temperatura terrestre e facilitare il ciclo idrologico. Oltre alla sua versatilità fisica, l'acqua possiede una polarità eccezionale, che la rende un solvente universale. La sua capacità di dissolvere una vasta gamma di sostanze, dai minerali e nutrienti essenziali alle biomolecole complesse, svolge un ruolo fondamentale nel facilitare innumerevoli reazioni biochimiche all'interno degli organismi viventi. Il legame idrogeno entra ancora una volta in gioco grazie alla notevole capacità termica dell'acqua. La sua capacità di assorbire e rilasciare grandi quantità di calore senza sbalzi di temperatura significativi gli conferisce la capacità unica di agire come un termostato naturale.
I biologi considerano l'acqua una risorsa vitale per la sopravvivenza di tutte le forme di vita. La struttura stessa delle cellule viventi è intimamente intrecciata con le proprietà dell'acqua. L'acqua costituisce la base dei fluidi cellulari, trasporta nutrienti e rifiuti e partecipa a innumerevoli processi biologici, rendendola davvero l'elisir di lunga vita.

Per i geologi, la magia dell'acqua si estende ben oltre i confini della sua singola molecola, rappresentando uno scultore di paesaggi di sabbia, un narratore del passato e un archivio naturale della storia della Terra. L'acqua modella i paesaggi attraverso l'erosione e la sedimentazione e guida i processi geologici che hanno scolpito il nostro pianeta nel corso dei millenni. Inoltre, le rocce sedimentarie, formate da strati compattati e cementati di sedimenti depositati dall'acqua, raccontano storie di ambienti antichi, climi passati e persino forme di vita che un tempo prosperavano.
Gli idrologi vedono l'acqua attraverso la lente del suo viaggio epico, una saga di movimento e trasformazione conosciuta come ciclo idrologico. Dall'eterea danza dei vapori atmosferici all'acqua salata dei mari e degli oceani; dall'acqua intrappolata nel ghiaccio e nelle calotte polari all'acqua blu che scorre nelle acque superficiali o è immagazzinata nelle falde acquifere, e all'acqua verde nascosta nelle piante e nel suolo, il ciclo idrologico rende l'acqua una risorsa rinnovabile ma finita. Ed è in questo ciclo infinito che risiede allo stesso tempo la magia e il problema principale dell'acqua. A livello globale, l'acqua di oggi è la stessa di quando si formò la Terra, miliardi di anni fa. Ciò che cambia è la sua accessibilità nel tempo e nello spazio, la sua qualità e la sua domanda. Mentre il volume totale dell'acqua è rimasto invariato nel corso dei millenni, la popolazione mondiale e il fabbisogno idrico sono aumentati drasticamente, esercitando un'enorme pressione sulle risorse di acqua dolce esistenti.
I climatologi si avvicinano alla risorsa all'interno dell'affascinante dualità dell'acqua nel contesto del riscaldamento globale. L'acqua svolge un ruolo chiave nella regolazione del clima terrestre. Mentre la

sua forma gassosa è un potente gas serra, che intrappola il calore e contribuisce al riscaldamento, gli altri stati - solido e liquido – possono sorprendentemente mitigare il processo stesso che alimenta. Il ghiaccio e la neve mostrano una notevole capacità di riflettere la radiazione solare in arrivo nello spazio, un fenomeno noto come albedo, contribuendo a raffreddare la superficie terrestre e mitigando l'effetto serra. Inoltre, l'acqua nella sua forma liquida, come quella degli oceani, dei laghi e dei fiumi, contribuisce anche alla regolazione del clima, assorbendo una parte significativa dell'energia termica in eccesso della Terra e agendo come un dissipatore di calore globale. Tuttavia, l'aumento delle temperature aumenta i tassi di evaporazione e altera i modelli delle precipitazioni, incidendo sulla disponibilità di acqua ed esacerbando le sfide esistenti.
Dal punto di vista di un economista, l'acqua rappresenta una sfida complessa e sfaccettata. Non è semplicemente una merce, ma una risorsa che si trova a cavallo del confine tra un bene comune e una risorsa scarsa, creando implicazioni economiche uniche. L'acqua è essenziale per la vita e fondamentale per diverse attività economiche. Tuttavia, la sua disponibilità non è sempre distribuita equamente e le azioni umane possono incidere sulla sua qualità e quantità. Ciò crea una tensione tra la sua natura di bene pubblico e la sua crescente scarsità in alcune regioni. Gli economisti sono alle prese con la sfida di fissare un prezzo per l'acqua in modo equo ed efficiente. I meccanismi di tariffazione dovrebbero riflettere il costo reale dell'acqua, compreso il suo impatto ambientale. Tuttavia, l'attuazione di tali soluzioni richiede un'attenta considerazione delle preoccupazioni relative all'equità e alla giustizia sociale. Fissare prezzi troppo bassi può portare a un uso eccessivo e a sprechi, mentre fissarli troppo alti può gravare in modo sproporzionato sulle popolazioni vulnerabili e ostacolare lo sviluppo economico. Inoltre, la distribuzione delle risorse idriche tra diversi utenti, come l'agricoltura, l'industria e le famiglie, richiede un'attenta considerazione degli impatti economici e sociali.

Secondo i geopolitici, l'acqua può trascendere il suo ruolo di mera risorsa, diventando una variabile strategica con il potenziale di innescare conflitti e rimodellare le dinamiche di potere. La sua scarsità, determinata da fattori quali il cambiamento climatico, l'inquinamento e la crescita della popolazione, rappresenta una minaccia complessa che richiede un'azione immediata e collaborativa in diversi scenari geopolitici. Nelle regioni aride e nei bacini idrici transfrontalieri, la competizione per questa risorsa vitale può fungere da catalizzatore di tensioni e conflitti. Inoltre, la crisi idrica può costringere le popolazioni ad abbandonare la propria terra e a migrare verso aree con risorse più abbondanti. I flussi migratori possono esacerbare la pressione sulle risorse, mettere a dura prova le infrastrutture e amplificare le disuguaglianze esistenti, innescando instabilità sociale e politica nelle comunità ospitanti. Infine, il suo controllo e il suo accesso possono trasformare l'acqua in un'arma non convenzionale. Stati o gruppi armati possono minacciare di interrompere le forniture idriche o contaminare le fonti per ottenere influenza geopolitica, sottomettere le popolazioni o raggiungere obiettivi strategici, ponendo una minaccia significativa alla sicurezza umana.
La natura multidimensionale dell'acqua si estende oltre queste discipline fondamentali. L'acqua è, soprattutto, un diritto umano fondamentale sancito nel diritto internazionale dalle Nazioni Unite. Questa consapevolezza eleva l'acqua lontano dalle sue proprietà fisiche e dal suo valore economico e

strategico, ponendola al centro di un complesso discorso etico, sottolineando la responsabilità delle nazioni e degli individui nel garantire un accesso equo a questa risorsa vitale.
È attraverso questo approccio interdisciplinare e olistico all'acqua e con un focus specifico sulla regione del Mediterraneo che sono stati intrecciati i fili di questo libro.

Un progetto editoriale nato dalla collaborazione scientifica tra tre diverse istituzioni – il Consiglio Nazionale delle Ricerche, la SVIMEZ e il Club Atlantico di Napoli – unite da un impegno condiviso: contribuire al benessere ambientale, economico e sociale del Mediterraneo.
La scarsità d'acqua è particolarmente evidente nella regione del Mediterraneo, che può essere considerata un crogiolo di sfide legate all'acqua. Qui, il ritmo armonioso del ciclo idrologico, alimentato da decenni di relativa stabilità climatica, sta vacillando e una confluenza di fattori, che agiscono simultaneamente, sta esacerbando il divario tra domanda e offerta idrica, creando una crisi idrica critica. Questo sconvolgimento si estende oltre l'ambito fisico, mettendo a repentaglio non solo la salute ecologica ma anche la stabilità regionale e la prosperità economica.
Promuovendo la collaborazione tra esperti di entrambe le sponde del Mediterraneo e di varie discipline, il libro mira a fornire un'analisi completa della questione idrica nella regione. Identificando le sfide chiave e le potenziali soluzioni, desideriamo offrire spunti preziosi ai decisori politici, ai ricercatori e alle parti interessate che lavorano per affrontare la crisi idrica nel Mediterraneo.
La nostra speranza è che, persistendo nell'approfondimento delle complessità delle sfide idriche, possiamo aggiungere un ulteriore tassello della conoscenza necessaria per catalizzare un'azione efficace per garantire che la magia dell'acqua continui a sostenere la vita, contribuisca a raggiungere la pace, la stabilità e la prosperità condivisa, e contribuisca a favorire un futuro armonioso per le generazioni a venire.

**Introduzione dell'Ing. Roberto Marchesini**

La parola ACQUA evoca immediatamente due concetti tra loro in contrapposizione: Vita e Morte. Vita, perché sappiamo che l'acqua è l'elemento essenziale per la sopravvivenza degli esseri viventi sulla Terra e Morte, perché non solo il venir meno di questa risorsa determina la fine del ciclo vitale, ma anche perché, al medesimo risultato, portano i fenomeni idrogeologici estremi.
Le considerazioni sopra esposte portano, pertanto, a considerare l'acqua una risorsa critica per cui, è necessario cercare di analizzarne: cause, effetti e, possibilmente, le eventuali azioni di prevenzione o, quanto meno, di contenimento.
Queste tematiche possono essere affrontate da diversi punti di vista.
Il presente Saggio ha, per l'appunto, l'obiettivo di approfondire, seppure solo per alcuni aspetti e con riguardo all'area del Mediterraneo, il tema della criticità della risorsa acqua
Si avvale del contributo di autorevoli esperti, coinvolgendo anche rappresentanti scientifici ed istituzionali di alcuni dei paesi interessati per verificare la sensibilità sul problema e poter arrivare ad ipotizzare progetti / studi in collaborazione.
Come sottolineato da Beatrice Benocci, nel suo saggio "*La risorsa acqua, le relazioni internazionali e i programmi europei*", fu nel 1987 con il Rapporto Brundtland che il consesso internazionale prese formalmente coscienza della natura "finita" delle risorse naturali, tra le quali l'acqua, evidenziando come il loro deterioramento, sia essenziale per lo sviluppo economico e sociale e, quindi, per la sicurezza dei popoli .
Al Rapporto Brundtland fecero seguito altre occasioni nelle quali le Nazioni Unite, ribadendo i medesimi concetti, misero in evidenza come, per la soluzione delle connesse problematiche, sia auspicabile una cooperazione internazionale e l'adozione di un modello di sviluppo sostenibile.

Le Nazioni Unite si impegnavano, quindi, a sensibilizzare l'opinione pubblica mondiale sull' importanza essenziale delle risorse d'acqua dolce per il soddisfacimento dei bisogni umani fondamentali.

Ciò nonostante in questi anni non ci sono stati progressi significativi, tanto che, nell'ultima Giornata dell'Acqua, dello scorso marzo, fu denunciata una situazione fortemente compromessa. Ribadendo che l'Acqua « fonte di vita » è un bene comune che appartiene a tutti gli abitanti della Terra e che Il diritto all'acqua è un diritto inalienabile individuale e collettivo, si denuncia una situazione fortemente compromessa: la domanda di acqua dolce dovrebbe superare del 40% la sua disponibilità, con forti squilibri tra zone geografiche ed, all'interno delle medesime, tra centri urbani e periferie .

Analoghe posizioni sono state espresse dall' Unione Europea con particolare accento sulle politiche per migliorare la gestione delle risorse idriche e sulla necessità della definizione di una strategia marina per la conservazione dell'ambiente marino.

In sintonia con la posizione assunta dagli organismi internazionali e riassunti nel saggio di Benocci si pone il Piano Mattei che, nel quadro dei possibili interventi, include le problematiche connesse con la gestione della risorsa acqua, quali "la perforazione di pozzi, alimentati da sistemi rinnovabili; la manutenzione dei punti d'acqua preesistenti; gli investimenti sulle reti di distribuzione e le attività di sensibilizzazione circa l'utilizzo dell'acqua pulita e potabile".

Tra le cause, che contribuiscono al verificarsi della crisi idrica e di cui è necessario tener conto per individuare eventuali iniziative per mitigarne gli effetti,svolgono un ruolo determinante i cambiamenti climatici. Inoltre, l'area del Mediterraneo è caratterizzata da notevoli contrasti sia nelle caratteristiche e nelle dinamiche demografiche, tra le varie regioni ed all'interno delle medesime, che contribuiscono a creare un panorama socioeconomico piuttosto complesso.

Il saggio di Desirée Quagliarotti *" Crisi che si intersecano : scarsità d'acqua, cambiamenti climatici e sicurezza umana nella regione del Mediterraneo"* propone, appunto , di analizzare il grado di vulnerabilità dei paesi dell'area del Mediterraneo al rischio climatico e di riassumere specifiche raccomandazioni formulate per fronteggiarlo. Uno dei fattori che contribuiscono a determinare elevati livelli di vulnerabilità è la disponibilità di acqua, caratterizzata da una notevole disuguaglianza che penalizza soprattutto i paesi del Mediterraneo meridionale e settentrionale e che è il risultato cumulativo di alcuni fattori, come la riduzione delle precipitazioni e l'innalzamento delle temperature.

"*In un contesto come quello della sponda meridionale e orientale del Mediterraneo, segnato dalla scarsità di risorse cruciali per la crescita economica e la sopravvivenza umana , come l'acqua e i terreni coltivabili, il cambiamento climatico può svolgere il ruolo di " variabile nascosta " nell'amplificare le dinamiche sociali, malcontento e l'aumento di instabilità interna; fenomeni che potrebbero avere ricadute su tutta l'area".*

A partire dai primi anni del XXI secolo le organizzazioni internazionali, gli istituti di ricerca ed il mondo politico presero coscienza che il cambiamento climatico, compreso l'impatto sulle risorse idriche, può agire come un " *moltiplicatore di minaccia* " per la sicurezza nazionale, in particolare nelle società povere e profondamente divise e caratterizzate da governance non efficaci. In particolare viene riconosciuto che *" la scarsità d'acqua potrebbe diventare una fonte di tensioni e controversie tra stati , ampliando la portata dei potenziali conflitti oltre i confini nazionali."*

Per affrontare queste problematiche è necessario ricorrere ad una gestione integrata delle risorse idriche ( Integrated Water Resources Management ) che riconosca che " *fare affidamento esclusivamente su soluzioni tradizionali come la costruzioni di nuove dighe o lo sfruttamento eccessivo delle risorse idriche sotterranee non è sostenibile a lungo termine e riconosce la natura multidimensionale delle sfide legate all'acqua, che comprendono sfide tecniche, gestionali, istituzionali ed aspetti sociali ed economici."*

Oltre ai cambiamenti climatici, altro fattore, che condiziona il grado di vulnerabilità dell'area del Mediterraneo a fronte delle crisi idriche, è rappresentato dalla dinamica demografica che caratterizza l'area, con una forte espansione nei paesi del Nord Africa e nel Medio Oriente, proprio in quell'area nella quale una larga maggioranza della popolazione è esposta ad elevati stress idrici destinati ad aumentare in previsione di una dinamica nella crescita della popolazione, che porta non solo ad

amplificare il divario tra le diverse zone, ma anche all'interno delle medesime, con un fenomeno di rapida urbanizzazione.

Il saggio di Delio Miotti "*La popolazione nei paesi del bacino del Mediterraneo, tendenze e prospettive*" analizza, paese per paese, i fenomeni demografici come si sono evoluti negli ultimi decenni e le previsioni future e termina con una constatazione ed un auspicio rivolto alla comunità internazionale per un impegno che richiede una forte collaborazione: "*l'accresciuta domanda di consumo dell'acqua, un bene che promette di diventare sempre più difficile da fruire per le condizioni ambientali derivanti dalla transizione climatica, richiede la messa in campo di azioni mirate alla gestione, alla tutela e alla conservazione. Uno sforzo rilevante, sia per le risorse finanziarie da impegnare, sia per la qualità e la quantità di risorse umane da mettere in campo* "

La necessità di uno sforzo rilevante ed a lunga scadenza per poter affrontare gli effetti delle crisi idriche è ripreso, anche nel saggio di Alessandro Mazzetti "*Acqua e Continente africano: tra ritardo e contraddizioni*", ove si evidenzia la corsa di multinazionali e potenze economiche alla ricerca di materie prime, idrocarburi e terre rare, con un approccio che risente del retaggio coloniale.

"*In questa corsa alle risorse non compare quasi per nulla quell*a *sicuramente più importante fra tutte, ossia l'acqua* ": risorsa necessaria non solo alla sopravvivenza della popolazione, ma anche indispensabile per la realizzazione di insediamenti industriali. A tale proposito una mappatura continentale, circa l'accesso alla risorsa idrica, evidenzia considerevoli differenze tra gli stati africani, di questi solo 13 su 54 sono riusciti a raggiungere un livello, seppur minimo, di indipendenza idrica.

"*La mappatura dell'acqua in Africa, naturalmente incluse le acque sotterranee, consente di evidenziare aspetti assai interessanti e significativi. Infatti, al macro dato che oltre il 20% della popolazione africana non ha accesso all'acqua potabile si aggiunge il fatto che di tutte le terre destinate alla coltivazione e all'agricoltura solo uno sparuto 5% sia irrigato correttamente. In più, anche il normale rifornimento di questo prezioso liquido dalle fonti tradizionali come i laghi e i fiumi non è sempre possibile a causa non solo dei fenomeni naturali, come la siccità e le piene stagionali, ma anche a causa dei processi d'inquinamento*".

Lo sfruttamento dell'acqua, presente in falde innumerevoli ed enormemente capienti, richiederebbe, per poter essere disponibile, una preordinata attività di monitoraggio e programmazione cooperativa continentale, nonchè il ricorso ad una risorsa, ugualmente critica, rappresentata dall'energia necessaria, sia per estrarla che per disinquinarla. L'attenzione si sposta, quindi, dalla crisi di una risorsa, l'acqua, alla crisi, altrettanto grave, che riguarda un 'altra risorsa e cioè l'energia.

"*Gli stati rivieraschi africani e, soprattutto, quelli mediterranei potrebbero svolgere un grande ruolo guida con benefici anche sul problema delle immigrazioni. Infatti, questi stati potendo già contare su un forte rapporto con l'Europa potrebbero realizzare dei veri e propri centri di studio internazionali per lo sviluppo di programmi di studio e approfondimento su sistemi virtuosi di estrazione e utilizzo sostenibile della risorsa acqua, sugli impianti di desalinizzazione e la realizzazione di acquedotti destinati all'agricoltura e alla pastorizia; l'implementazione della rete infrastrutturale avrebbe infatti un grande impatto sulla disoccupazione.*

*Il sottosuolo ricco di acqua potabile estraibile completa il quadro. È bene parimenti sottolineare e non dimenticare come la desertificazione sia una realtà come il caso Israele dimostra. Questa tipologia di approccio volta alla*

*realizzazione di nuovi campi agricoli e di un implemento considerevole della pastorizia a ridosso delle reti logistiche avrebbe come conseguenza l'attivazione di una serie di virtuosismi economici con conseguenti ricadute sulla occupazione".*

Passando , infine , ad identificare , almeno a grosse linee , gli interventi che si possonno mettere in atto per attenuare gli effetti della crisi della risorsa acqua e questi riguardano l'accessibilità e la frubilità dell'acqua e ad azioni che possano agire sulle cause che contribuiscono a determinare le situazioni di crisi. In quest'ultima tipologia rientrano tutti quegli interventi che abbiano come obiettivo di ridurre l'effetto dei cambiamenti climatici riconduibili ad azioni antropiche.

Più visibili sono gli effetti degli interventi che mirano ad aumentare la disponibilità e la fruibilità della risorsa acqua : accesso e depurazione delle acque sotterranee e fossili , disinquinamento delle acque reflue , dissalazione delle acque marine ,uso ottimale( ad esempio in agricoltura ) e una migliore gestione , ad esempio, riducendo le perdite.

La maggior parte delle iniziative richiede un ricorso , non trascurabile , di un'altra risorsa in crisi e cioè l'energia.

La complessità delle problematiche che si debbono affrontare nel trattare la crisi della risorsa acqua richiede sforzi a livello internazionale e l'Italia può svolgere un ruolo centrale nel futuro del Mediterraneo con riflessioni e suggerimenti per comuni iniziative ( Piano Mattei ).

# LE RELAZIONI

**La risorsa acqua, le relazioni internazionali e i programmi europei**

**Prof.ssa Beatrice Benocci**

*Abstract*
Mai come in questo momento, a causa dei cambiamenti climatici, che aumentano il rischio di inondazioni e siccità, la risorsa acqua è fortemente minacciata. Se in alcune parti del mondo, specialmente in Europa, ci si interroga ormai da tempo sulle modalità di preservazione e corretto utilizzo di questa risorsa, in molte altre, specialmente in Africa, si combatte ancora contro la sua scarsità o difficile reperibilità. Il saggio propone una riflessione sul tema acqua a partire dal Rapporto Brundtland del 1987, che spronava gli stati a perseguire uno sviluppo comune in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri, per giungere all'attuale situazione globale, ancora fortemente caratterizzata da particolarismi e scarsa collaborazione internazionale in tema di risorse. Come da più parti richiamato, questa è la conclusione del saggio, solo una governance sovranazionale o globale e solo un approccio sistemico potranno invertire l'attuale tendenza di una riduzione progressiva della disponibilità di acqua pulita e con essa i crescenti fenomeni migratori, nonché i conflitti economico-politici e financo militari tra gli stati.

Il tema delle risorse, ovvero della loro natura "finita", è stato recepito per la prima volta dal consesso internazionale nel 1987, con la pubblicazione del Rapporto Brundtland delle Nazioni Unite[1]. Il documento sembrò essere, sia un punto di arrivo nella consapevolezza degli stati rispetto al tema del rapporto tra industria/sviluppo e ambiente, sia il punto di partenza per il futuro. Del resto, sin dagli anni Sessanta ci si era interrogati sulle conseguenze derivanti da una cattiva, allora ancora largamente inconsapevole, gestione delle risorse della Terra. Un primo lavoro, che aveva avuto un grande successo anche in termini di risveglio delle coscienze, era stato quello di Rachel Carson, *Primavera silenziosa* del 1962. Dieci anni dopo, nel 1972, a Stoccolma, nell'ambito della conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente umano, la difesa dell'ambiente fu riconosciuta come un obiettivo imperativo per tutta l'umanità da affiancare a quello della pace e dello sviluppo socioeconomico. In questa occasione erano

[1] Nel 1983 l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite demandava alla Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo (WCED) il compito di proporre soluzioni a lungo termine per l'ambiente, in quel momento gravato dal buco dell'ozono e dal riscaldamento globale. Presieduta dalla Primo ministro norvegese Gro Harlem Brundtland, la Commissione ha esplorato le cause del degrado ambientale, ha cercato di comprendere le interconnessioni tra equità sociale, crescita economica e problemi ambientali e ha sviluppato soluzioni politiche che integrassero tutte e tre le aree.

presenti i rappresentanti di ben 113 paesi[2]. A questi primi testi ed eventi ne seguirono altri[3]. Tornando al rapporto Brundtland esso affermava che occorreva «uno sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri» (WCED, 1987). Secondo i suoi estensori, gli obiettivi cruciali per il suo raggiungimento erano: la ripresa e la qualità della crescita economica; la soddisfazione dei bisogni essenziali in termini di posti di lavoro, di generi alimentari, di energia e acqua, nonché di igiene; la conservazione e l'accrescimento della base delle risorse; il riorientamento dei rischi tecnologici e gestionali; la formulazione delle decisioni secondo aspetti ambientali ed economici. Interessante è l'analisi sull'incremento demografico: nel rapporto si prevedeva che nel XXI secolo la popolazione mondiale si sarebbe stabilizzata tra i 7,7 e i 14,2 miliardi di persone e che un numero maggiore di persone avrebbe vissuto nelle città piuttosto che nelle aree rurali. Il raggiungimento degli obiettivi era necessario poiché, affermavano gli autori, ambiente e sviluppo non sono realtà separate, ma al contrario presentano una stretta connessione. Lo sviluppo non può, infatti, sussistere se le risorse ambientali sono in via di deterioramento, così come l'ambiente non può essere protetto se la crescita non considera l'importanza anche economica del fattore ambientale. Il rapporto fu alla base del Vertice di Rio, tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992, che ha poi istituito la Commissione delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile. Il tema dell'acqua, quale risorsa da tutelare e preservare, fu codificato nel 1998, quando su iniziativa del Comitato internazionale per il contratto mondiale sull'acqua, presieduto da Mário Soares e creato su iniziativa di Riccardo Petrella, venne redatto il Manifesto mondiale dell'acqua[4]. Nello stesso anno prendeva il via la campagna internazionale per il contratto mondiale dell'acqua. Il tema fu poi discusso ampiamente nel 2003, proclamato "Anno internazionale dell'Acqua (WaterYear2003)" dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite, e in occasione del 3° Forum Mondiale dell'Acqua[5], svoltosi a Kyoto, e del 1° Forum Alternativo Mondiale dell'Acqua che ebbe luogo a Firenze; quest'ultimo rilanciava il tema, molto importante, dell'acqua come Bene comune e poneva l'accento sui processi negativi e pericolosi di privatizzazione di questa risorsa (Comitato Italiano, 2003). Nel 2003, le stime dell'Onu erano preoccupanti: un miliardo e 100 milioni di persone nel mondo non

[2] Una tappa decisiva è stata la Conferenza della Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (Rio de Janeiro, 1992), nota come il Vertice della Terra: nella dichiarazione finale si sottolineava che, per realizzare una società migliore, la crescita economica deve essere accompagnata dal progresso sociale e dal rispetto per l'ambiente.

[3] Tra i testi da ricordare: *I limiti dello sviluppo* di D. e D. Meadows, J. Randers e W.W. Behrens (1972) con la sua riedizione in anni recenti dal titolo *I nuovi limiti dello sviluppo. La salute del pianeta nel terzo millennio*; la periodica pubblicazione, dal 1984 al 2017, *The state of the World* edito dal WorldWatch Institute; da segnalare infine due testi del 1948 che influenzarono i primi movimenti ambientali: *Our Plundered Planet* di H.F. Osborn jr.; *Road to Survival* di W. Vogt.

[4] I capisaldi del Manifesto dell'Acqua sono: L'acqua « fonte di vita » è un bene comune che appartiene a tutti gli abitanti della Terra; Il diritto all'acqua è un diritto inalienabile individuale e collettivo; Il diritto all'acqua è una parte dell'etica di base di una buona società e di una buona economia; L'acqua deve contribuire al rafforzamento della solidarietà fra i popoli, le comunità, i paesi, i generi, le generazioni; L'accesso all'acqua necessariamente avviene tramite partnership; Crediamo che la responsabilità finanziaria per l'acqua debba essere collettiva e individuale secondo i principi di responsabilità e di utilità; L'acqua è "l'affare" dei Cittadini; La gestione dell'acqua integrata e sostenibile appartiene alla sfera della democrazia.

[5] Si riporta qui di seguito, a titolo esemplificativo dell'importanza che gli stati avevano dato al forum di Kyoto, un estratto del comunicato stampa del governo federale svizzero: nel 2010 la metà degli abitanti del pianeta vivrà in un ambiente in cui la carenza d'acqua costituirà un problema per l'alimentazione, l'igiene e l'irrigazione dei campi, o in cui l'acqua abbonderà sotto forma di inondazioni o di altri pericoli naturali. Al fine di definire una strategia globale in materia di acque dolci, gli Stati, le organizzazioni internazionali, le organizzazioni non governative e gli ambienti economici si riuniscono dal 16 al 23 marzo a Kyoto in occasione del 3° Forum mondiale dell'acqua. La delegazione svizzera ribadirà la necessità di unire protezione dell'ambiente e sviluppo per garantire a lungo termine una gestione sostenibile delle risorse naturali (Consiglio Federale svizzero, 2003).

avevano accesso all'acqua potabile e 2,4 miliardi non avevano abbastanza acqua per soddisfare le esigenze igieniche. Le regioni maggiormente colpite erano quelle del Sud del mondo, ma si trovavano condizioni di disagio anche in Europa[6]. In quel momento finivano sotto la lenta di ingrandimento il sistema agricolo e quello delle reti degli acquedotti, considerati di fatto obsoleti e quindi portatori di grande spreco di acqua potabile. In definitiva, la disponibilità di acqua dolce e pulita fu così considerata una delle questioni più importanti che l'umanità si trovava ad affrontare: una sfida che sarebbe diventata sempre più critica a causa della crescente domanda di acqua potabile (nel corso del XX secolo la richiesta di acqua dolce era più che raddoppiata rispetto alla popolazione) e della limitatezza delle scorte unita al progressivo inquinamento di fiumi, laghi e corsi d'acqua. Le Nazioni Unite si impegnavano, quindi, a sensibilizzazione l'opinione pubblica mondiale sulla importanza capitale delle risorse d'acqua dolce per il soddisfacimento dei bisogni umani fondamentali, per la salute e la produzione alimentare e per la conservazione degli ecosistemi; come si disse, la sua conservazione era inoltre essenziale per lo sviluppo economico e sociale complessivo. Nel 1998 gli estensori del Manifesto sull'acqua avevano stimato che nell'anno 2020, quando la popolazione mondiale sarebbe stata di circa 8 miliardi di esseri umani, il numero delle persone senza accesso all'acqua potabile sarebbe aumentato a più di 3 miliardi. Osservando i dati forniti da Turning the tide (OECD, 2023), in occasione dell'ultima Giornata dell'acqua, svoltasi nel marzo del 2023, la situazione appare veramente compromessa. Secondo il report, entro la fine del decennio, la domanda di acqua dolce supererà del 40% la sua disponibilità; la responsabilità di questa situazione drammatica, affermano gli autori, ricade completamente sugli uomini:

> "Stiamo osservando le conseguenze non di eventi inusuali, né della crescita della popolazione e dello sviluppo economico, ma della nostra cattiva gestione dell'acqua a livello globale, durata per decenni. Abbiamo modificato i cicli delle precipitazioni e non siamo riusciti a proteggere gli ecosistemi di acqua dolce, a gestire la domanda per evitare il sovraconsumo, a evitare la contaminazione, a favorire il riciclaggio e a sviluppare e diffondere tecnologie per il risparmio idrico". Il risultato? Entro il 2030, la domanda di acqua dolce potrebbe superare addirittura del 40% la sua disponibilità. Con situazioni ancora più critiche in alcune zone del pianeta. È la prima volta nella storia in cui succede qualcosa del genere. Si è creato peraltro un pericoloso circolo vizioso in cui crisi idrica, cambiamenti climatici e perdita di biodiversità si influenzano e si rafforzano a vicenda. Di fatto, la carenza di acqua dolce ostacola il raggiungimento di tutti gli Obiettivi di sviluppo sostenibile di Agenda 2030 delle Nazioni Unite".

Lo studio propone sette raccomandazioni al fine di contrastare la tendenza in atto: gestire il ciclo globale dell'acqua come un bene comune, da proteggere collettivamente e nell'interesse di tutti; adottare un approccio all'acqua incentrato sui risultati e orientato verso la missione da realizzare, che comprenda tutti i ruoli chiave che svolge nel benessere umano; smettere di sottovalutare l'acqua: un

[6] Un cittadino europeo su sette non ha accesso all'acqua potabile e ad infrastrutture igieniche adeguate. La Commissione Economica delle Nazioni Unite per l'Europa (UNECE) stima che a Mosca fino al 60% dell'acqua potabile è persa nel corso della distribuzione prima di raggiungere il consumatore, a causa della vetustà delle infrastrutture; a Berlino la percentuale è del 5%; nel Sud Italia si raggiungono picchi superiori al 50%.

prezzo giusto, accompagnato da un supporto per le fasce più povere della popolazione, è un disincentivo agli sprechi; eliminare circa 700 miliardi di dollari di sussidi erogati ogni anno all'agricoltura e all'acqua che tendono a generare un consumo eccessivo di acqua e altre pratiche dannose per l'ambiente; istituire partnership volte a consentire investimenti nell'accesso all'acqua, nella resilienza e nella sostenibilità nei paesi a basso e medio reddito, adottando approcci che contribuiscano sia agli obiettivi di sviluppo nazionale, sia al bene comune globale; sviluppare opportunità come i sistemi di stoccaggio dell'acqua dolce, il riutilizzo delle acque reflue industriali e urbane, l'irrigazione di precisione e così via; riconfigurare la governance multilaterale dell'acqua, attualmente frammentata e non adatta allo scopo. In definitiva, il report pone due punti chiave. Il primo è la necessità urgente di lavorare in partnership a livello globale per risolvere il problema dell'acqua. Il secondo impone il raggiungimento di un risultato: se la comunità fallisce l'obiettivo di preservare la risorsa acqua, fallirà anche nella lotta contro i cambiamenti climatici. Conseguentemente, essa non potrà rispettare gli obiettivi di sviluppo sostenibile indicati in Agenda 2030. Vale la pena ricordare alcuni aspetti di questo programma delle Nazioni Unite che, nel delineare i diciassette obiettivi da raggiungere entro il 2030, sottolineava la volontà di eradicare a livello globale la fame e la povertà:

> "Tutti i paesi e tutte le parti in causa, agendo in associazione collaborativa, implementeranno questo programma. Siamo decisi a liberare la razza umana dalla tirannia della povertà e vogliamo curare e salvaguardare il nostro pianeta. Siamo determinati a fare i passi audaci e trasformativi che sono urgentemente necessari per portare il mondo sulla strada della sostenibilità e della resilienza. Nell'intraprendere questo viaggio collettivo, promettiamo che nessuno verrà trascurato" (United Nations, 2015).

Era questo un obiettivo e anche un monito alla comunità internazionale che non aveva saputo completare il programma intitolato Obiettivi di Sviluppo del Millennio (World Health Organization, 2018), ad esempio e in particolare, nel settore dei diritti umani, dell'uguaglianza di genere o dell'emancipazione di tutte le donne. Con il nuovo programma si chiedeva agli stati di impegnarsi non solo sui vecchi propositi/azioni, ma anche sulla tutela dell'ambiente e la biodiversità, nella lotta ai cambiamenti climatici al fine di raggiungere le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: la dimensione economica, sociale ed ambientale. In questo quadro, il programma di Agenda 2030 dedica all'acqua l'obiettivo numero sei che consiste nel raggiungimento di un accesso universale ed equo all'acqua potabile che deve essere sicura ed economica per tutti (United Nations, 2023). Allo stesso tempo, gli stati vengono invitati a eliminare gli sprechi, a risanare le risorse idriche, a creare sistemi di raccolta d'acqua, di desalinizzazione, di trattamento delle acque reflue, nonché a adottare tecnologie di riciclaggio e reimpiego della risorsa acqua.
Sempre nel 2023, la Banca Mondiale ha pubblicato uno studio articolato in due volumi sulla relazione tra acqua e migrazioni. In generale, il primo rapporto rileva che i deficit idrici cumulativi (dovuti per lo più ai cambiamenti climatici) provocano una migrazione cinque volte maggiore rispetto agli eccessi idrici. Allo stesso tempo, una maggiore e progressiva presenza di migranti nelle città (loro meta abituale) può portare a stress idrici delle stesse, fatto questo che crea un rallentamento della crescita della comunità e una maggiore vulnerabilità dei migranti. Gli autori evidenziano, inoltre, che stress

idrici ripetuti possono avere come conseguenza in aree povere del mondo una impossibilità per il migrante a lasciare il paese di origine, creando così situazioni di povertà estrema (World Bank, 2021a). Il secondo rapporto si focalizza sulla regione del Medio Oriente e del Nord Africa (Mena) e sottolinea come quest'area sia la più povera d'acqua al mondo e stia vivendo livelli di sfollamento forzato senza precedenti. Tali migrazioni sono conseguenze sia di stress idrici (dalla siccità alle inondazioni, alla mancanza di servizi igienici) sia di conflitti. Ad esempio, dal 2011, ci sono stati almeno 180 casi di attacchi intenzionali alle infrastrutture idriche nei conflitti a Gaza, in Libia, nella Repubblica Araba Siriana e nella Repubblica dello Yemen. Il documento analizza anche il problema dei rischi legati all'acqua in relazione alla presenza di sfollati forzati nelle comunità che li ospitano (World Bank, 2021b). Nel mondo, ricorda la Banca Mondiale, ci sono oggi più di 1 miliardo di migranti e i deficit idrici sono collegati al 10% dell'aumento della migrazione globale.

Risulta chiaro, dai documenti e programmi sopra richiamati, che nei trentasei anni che sono trascorsi dalla pubblicazione del Rapporto Brundtland ad oggi la Comunità internazionale ha potuto sperimentare forme di cooperazione globale e anche raggiungere traguardi importanti, ma non ha saputo o potuto affrontare il tema della sostenibilità ambientale e quindi della preservazione delle risorse della Terra. I risultati ottenuti nel corso nei decenni possono essere definiti dei correttivi, ma non azioni risolutive. I motivi di questa mancanza di risultati risiedono nelle scelte operate a cavallo della fine del ventesimo secolo, azioni politiche ed economico-finanziarie che hanno disatteso completamente l'invito a fare proprio il principio secondo cui lo sviluppo non può sussistere se le risorse ambientali sono in via di deterioramento, così come l'ambiente non può essere protetto se la crescita non considera l'importanza anche economica del fattore ambientale. Come ho già avuto modo di scrivere (Benocci, 2020 e 2021), sia gli anni della globalizzazione, sia quelli oggi definiti della post-globalizzazione sono stati testimoni di uno sviluppo smodato e globale, che ha gravemente danneggiato l'ambiente e le cui conseguenze oggi sono rappresentate dai cambiamenti climatici. In breve, è opportuno ricordare che, all'indomani della fine della Guerra fredda le relazioni internazionali si sono caratterizzate per una radicale modifica dei comportamenti degli Stati nazionali. Non più condizionati dal timore di un conflitto immediato, globale e nucleare, e dal venir meno della conseguente urgenza di un continuo riarmo, i governi hanno potuto porre attenzione alle nuove dinamiche che iniziavano a caratterizzare le relazioni commerciali globali fino a diventare loro stessi, a fianco delle multinazionali, attori in grado di occupare nuovi mercati. Questo processo si è intensificato nel corso degli anni Novanta e nel primo decennio del nuovo secolo. L'obiettivo è stato quello di conquistare o preservare una posizione invidiabile nell'economia globale. Scriveva Luttwak: chi svilupperà la nuova generazione di aerei di linea, di computer, di prodotti derivati da biotecnologie, di materiali avanzati, di servizi finanziari, ecc.? Sviluppatori, ingegneri, manager e finanziatori, saranno americani, europei o asiatici? Ai vincitori sarebbero state riconosciute posizioni e ruoli di leadership, mentre ai perdenti, chiosava il politologo, le catene di montaggio, a condizione che i loro mercati nazionali fossero stati abbastanza grandi e che le importazioni di prodotti già assemblati non fossero rese impossibili dalle barriere doganali (Luttwak, 1995, p. 40; Lorot, 2000). Nel 1994, il presidente americano Clinton dipingeva un quadro luminoso: la nascente World Trade Organization avrebbe inciso sugli Stati Uniti e il resto del mondo intervenendo in varie sfere, allo stesso tempo non

avrebbe eroso la sovranità nazionale, né modificato i meccanismi di tutela ambientale, sanitaria e alimentare; al contrario, l'istituto avrebbe favorito una crescita economica senza precedenti e l'aumento delle esportazioni americane. Possiamo dire, che si è trattato dell'avvio di una vera corsa all'oro, facilitata dalle nuove, benché presunte, condizioni di pace internazionale e dalla liberalizzazione totale dei mercati (Wallach, Sforza, 2000). A seguito della totale liberalizzazione dei mercati sono emersi alcuni aspetti interessanti e allo stesso tempo contraddittori che vale la pena sottolineare. Il primo è quello di un quadro globale completamente mutato. Nel 1995 i centri propulsori dell'economia mondiale erano rappresentati da Stati Uniti, Giappone e Unione europea. In queste aree viveva il 12% della popolazione mondiale che a sua volta deteneva il 72% della ricchezza mondiale. Le tre aree, esemplificate come G7, erano interdipendenti tra loro, interagivano creando un sistema di dominio e si riconoscevano specifiche aree di influenza: gli Stati Uniti in America Latina, l'Unione europea in Africa e Medio Oriente e il Giappone nel Sud-Est asiatico. In quel momento imperava l'ordine neoliberale, fondato sulle teorie di Michael Jensen e William Meckling (Zuboff, 2019, pp. 47-50). Sulle basi del neoliberalismo si era proceduto a smantellare il sistema socioeconomico elaborato sulle teorie keynesiane che aveva garantito nei decenni precedenti un ragionato intervento pubblico e un sistema di welfare nei paesi industrializzati. Quella che fu chiamata la deregulation, nel lungo periodo, insieme ai processi di globalizzazione, avrebbe creato profonde sacche di sofferenza nelle popolazioni americane ed europee. Intorno al 2005, nell'arco di poco più di un decennio, l'agone globale si mostra profondamente mutato; si caratterizza per una pluralità di soggetti, in grado non solo di competere con gli Stati Uniti nel settore economico e commerciale globale, ma anche di essere alternativi al modello socioeconomico e politico americano, ovvero di esercitare una specifica azione di Soft power. In un certo qual modo era stato proprio il cambiamento, fortemente voluto dagli Stati Uniti, a creare le condizioni idonee all'emergere di nuovi attori internazionali, come i Brics (Brasile, Russia, Cina, India e Sudafrica)[7]. Un secondo aspetto è legato alle relazioni commerciali e alla produzione di beni e servizi. La spinta alla totale liberalizzazione dei mercati aveva portato a una progressiva riduzione delle barriere commerciali a loro volta accompagnate da una forte riduzione dei costi di trasporto, di quelli delle comunicazioni e dei servizi. Il mercato diventava globale e la produzione di beni e servizi non era più a lungo confinata all'interno dei confini dello Stato-nazione. La disponibilità di nuove tecnologie rendeva possibile coordinare attività fisicamente distanti l'una dall'altra. Questa trasformazione del sistema di produzione e comunicazione industriale ha portato alla frammentazione dei processi produttivi e alla conseguente delocalizzazione dei sistemi di produzione o di parti di essi in paesi lontani. Come da più parti denunciato, la globalizzazione non aveva portato a un miglioramento delle condizioni di vita a livello mondiale; al contrario, si erano create le premesse per un aumento delle disuguaglianze tra i lavoratori, tra gli Stati e le diverse aree economiche del mondo. Risultava chiaro che, mentre alcune aree del mondo, una volta abbracciato il commercio globale e il libero mercato, ne avrebbero tratto beneficio, altre, meno avanzate tecnologicamente, meno ricche di risorse o di esse totalmente prive, sarebbero state drammaticamente penalizzate, se non definitivamente escluse dal mercato globale. In realtà, nel corso di questi ultimi venticinque anni a

[7] Nel dicembre del 2020, il Sud Africa, potenza regionale, fu ammesso al coordinamento diplomatico informale voluto dai ministri degli Esteri di Brasile, India, Russia e Cina e costituito nel 2006. Da quel momento l'acronimo Bric è stato sostituito da Brics.

livello globale, a fronte di un aumento generale della ricchezza, sono aumentate le diseguaglianze (World Inequality Report, 2018), sia in termini di reddito, educazione, salute, che nel reperimento delle risorse; sono aumentate la fame e la povertà nel mondo, si sono moltiplicati i conflitti e, non in ultimo, l'ambiente ha subito uno sfruttamento incontrollato, con l'eccezione di poche aree a livello globale. Come sottolineato da Piketty nel suo volume dedicato al capitale nel ventunesimo secolo, il «processo di un'economia di mercato e di proprietà privata, se abbandonato a sé stesso, alimenta importanti fattori di convergenza, legati in particolare alla diffusione delle conoscenze e delle competenze, ma anche potenti fattori di divergenza, potenzialmente minacciosi per le nostre società democratiche e per i valori di giustizia sociale sui cui si fondano» (2014, p. 919). Allo stesso tempo, ricorda ancora lo studioso, pur in presenza di una crescita fondata su investimenti in formazione, conoscenza e tecnologia non inquinante, non otteniamo una crescita in grado a sua volta di creare percorsi virtuosi di distribuzione della ricchezza (2014, p. 920).
In questo quadro, anche la auspicata cooperazione internazionale richiamata dal Rapporto Brundtland e da tutti i programmi successivi risulta sempre più difficile da perseguire. Da oltre un decennio gli Stati stanno fronteggiando nuove sfide globali, che rendono difficili le relazioni internazionali: dalle crisi migratorie a quelle commerciali, dalla crisi economico-finanziaria alle tensioni legate alla via della seta e alla recente via artica, dalle guerre di religione al terrorismo internazionale, dalle Cyber Wars ai conflitti regionali; non in ultimo la crisi pandemica da Covid 19, il conflitto in Ucraina e quello in Israele e Palestina. Esiste, inoltre, un ambito di confronto strettamente legato alla questione climatica, che vede gli Stati a economia avanzata e quelli in via di sviluppo, lanciarsi reciproche accuse sul mancato abbandono delle energie fossili; in realtà come dimostrano i risultati delle ultime Conferenze delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP) post crisi pandemica da Covid 19, né gli uni, né gli altri, sembrano voler o poter abbandonare l'attuale modello di sviluppo, fondato su energie fossili, in favore di un modello di sviluppo sostenibile, la cui adozione richiederebbe un tempo relativamente lungo di riconversione industriale, che mal si sposa con i processi e i tempi del mercato globale.

Tornando al tema della risorsa acqua vediamo qui di seguito, a completamento del quadro sopra presentato, i disposti e i programmi europei. È opportuno ricordare che l'Unione Europea rappresenta da sempre un soggetto innovatore e precursore in tema di protezione dell'ambiente e di lotta ai cambiamenti climatici. Nonostante una legislazione all'avanguardia, pensiamo alla decisione di giungere alla neutralità climatica entro il 2050, al suo interno si sviluppano però confronti durissimi tra gli stati virtuosi e quelli che non hanno intenzione di uniformarsi alla legislazione europea. In particolare, in questi anni, tema di aspro confronto è stato proprio quello dell'abbandono delle energie fossili. Nel novembre del 2012, la Commissione europea presentava un piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee. Il piano definiva una triplice strategia per garantire in tutta l'Unione la qualità e la sostenibilità di questa risorsa fondamentale entro il 2015. Servivano, secondo la UE, sforzi più intensi per ottenere una buona qualità dell'acqua per tutti i suoi laghi, fiumi, torrenti e falde sotterranee. Gli sforzi fatti precedentemente, si sottolineava nel documento, avevano portato indiscutibili risultati, ma non avevano risolto i problemi di qualità e inquinamento, né la scarsità della risorsa. Il Piano individuava tre strategie diverse che le autorità nazionali e regionali e i responsabili delle decisioni politiche avrebbero potuto adottare per migliorare la gestione delle risorse idriche: ripristinare le zone

umide e le aree alluvionali, al fine di migliorare la capacità del terreno di trattenere l'acqua, oppure applicare in modo più rigoroso il principio secondo cui chi inquina paga, come anche un uso più esteso dei contatori; prestare maggiore attenzione agli obiettivi globali della politica idrica dell'UE in sede di attuazione di altre politiche, dall'agricoltura alla pesca, fino all'energia e ai trasporti, oppure in fase di assegnazione dei finanziamenti per progetti di infrastrutture; aumentare l'efficienza idrica, possibilmente fissando degli obiettivi nazionali, riducendo le perdite che in alcuni casi raggiungono il 50% ed elaborando delle norme a livello dell'UE sul riutilizzo delle acque. Tra le misure si prevedeva anche una maggiore efficienza idrica negli edifici residenziali che avrebbe potuto ridurre i consumi del 10%.

Nel 2015, con l'iniziativa «Right2Water» i cittadini europei hanno esortato le istituzioni della UE e gli Stati membri a garantire che tutti i cittadini godano del diritto all'acqua e ai servizi igienico-sanitari, che l'approvvigionamento e la gestione delle risorse idriche non siano soggetti alle regole del mercato interno e che i servizi idrici siano esclusi dalle misure di liberalizzazione. Sulla base di questa richiesta il Parlamento europeo, a larga maggioranza, ha invitato la Commissione a proporre una normativa che sancisse il diritto umano all'acqua e ai servizi igienico-sanitari riconosciuto dalle Nazioni Unite e, se del caso, una revisione della direttiva quadro sulle acque intesa a riconoscere l'accesso universale e il diritto umano all'acqua[8]. Oggi, la direttiva quadro dell'UE sulle acque definisce un quadro giuridico teso a tutelare le acque pulite e ripristinare la qualità delle stesse all'interno dell'Unione, nonché a garantire il loro utilizzo sostenibile nel lungo termine. È integrata da norme più specifiche, quali la direttiva sull'acqua potabile, la direttiva sulle acque di balneazione, la direttiva sulle alluvioni e la direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino, nonché da accordi internazionali (PE, 2023). Infine, risulta di grande interesse per il presente lavoro, la Strategia marina europea (European Union, 2021; Governo Italiano, 2022). La direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino definisce un approccio e obiettivi comuni dell'Unione europea per la prevenzione e per la protezione e la conservazione dell'ambiente marino in considerazione delle pressioni e degli impatti delle attività umane dannose, pur consentendone l'uso sostenibile, attraverso un approccio ecosistemico. Per buono stato ambientale delle acque marine, come sottolineato dalla UE, si intende la capacità di preservare la diversità ecologica, la vitalità dei mari e degli oceani affinché siano puliti, sani e produttivi mantenendo l'utilizzo dell'ambiente marino ad un livello sostenibile e salvaguardando il potenziale per gli usi e le attività delle generazioni presenti e future, ancora una volta in piena linea con il Rapporto Brundtland. La direttiva sottolinea la necessità per gli Stati membri di cooperare con i propri vicini all'interno delle quattro regioni marine (Atlantico Nord Orientale, Baltico, Mediterraneo e Mar Nero), in particolare nello stabilire e attuare le proprie strategie in ambito marino. Essa riconosce, infine, l'importanza delle misure di protezione spaziale per l'ambiente marino, contribuendo alla creazione di una rete di aree marine protette.

[8] Da parte sua, il Parlamento europeo, sottolineando la necessità di una transizione verso un'economia circolare, ha sostenuto piani volti a promuovere il riutilizzo delle acque per l'irrigazione agricola. Nello stesso spirito, ha approvato piani volti a migliorare la qualità dell'acqua di rubinetto per ridurre l'uso di bottiglie di plastica. La direttiva riveduta sull'acqua potabile, adottata dal Parlamento il 15 dicembre 2020, è entrata in vigore il 12 gennaio 2021 e gli Stati membri hanno avuto due anni per recepirla nei rispettivi ordinamenti nazionali.

Concludendo, da quanto sopra esposto, per la natura stessa del tema acqua, solo una governance sovranazionale o globale e un solo un approccio sistemico potranno invertire l'attuale tendenza di una riduzione progressiva della disponibilità di acqua pulita e con essa i crescenti fenomeni migratori, nonché i conflitti economico-politici e financo militari tra gli stati. Se, nel 1987, il rapporto Brundtland aveva auspicato una cooperazione tra Stati e l'adozione di un modello di sviluppo sostenibile, oggi è chiaro a molti che solo con un'azione multilaterale globale e solo con l'adozione di un nuovo sistema di governance e di sviluppo (si parla ormai di economia circolare) potrebbe essere possibile scongiurare la perdita dell'integrità ecologica e affrontare i temi della diseguaglianza, della fame e della povertà e, ancor più importante, quello della reperibilità e della redistribuzione delle risorse e, tra queste, l'acqua.

Bibliografia


Benocci, B. (2021). *Sostenibilità, un auspicato multilateralismo e l'Unione europea. Tra primato e irrisolte contraddizioni*, «Rivista Marittima», luglio-agosto, pp. 20-32

Benocci, B. (2020). *Germania, le potenze geoeconomiche e le relazioni commerciali globali*, «Rivista Marittima», dicembre, pp. 6-14

Comitato italiano (2003). *Contratto mondiale sull'acqua*, Firenze 2003, Forum Alternativo Mondiale dell'Acqua https://contrattoacqua.it/documenti/forum-alternativi-mondiali-sulla-acqua/firenze-2003/

Consiglio Federale svizzero (2003). *Forum Mondiale dell'acqua, Le posizioni della delegazione svizzera a Kyoto,* 17 marzo https://www.admin.ch/gov/it/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-1676.html

European Union (2021). *Eur Lex, Strategia per l'ambiente Marino*, 27 ottobre https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/LSU/?uri=CELEX:32008L0056

Luttwak, E. (1995). *Le rêve américain en danger*, Odile Jacob

Governo Italiano (2022). *Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza italiana*, *La Direttiva europea sulla Strategia Marina,* 10 maggio https://www.mase.gov.it/pagina/la-direttiva-europea-sulla-strategia-marina

OECD (2023). *Global Commission on the Economics of Water, Turning the tide Report*, OECD Environment Directorate https://turningthetide.watercommission.org/

ICU, & Cosentino, B. (2015). *Water scarcity and water cooperation nel bacino del Mediterraneo*. Sady Fancinetti

Neri, V. (2023). *Non ci sarà più acqua dolce per tutti entro il 2030*, LifeGate, 20 marzo https://www.lifegate.it/carenza-acqua-dolce

Lorot, P. (2000). *La geoéconomie, la nouvelle grammaire des rivalités internationales*, Annuaire Français de Relations Internationales, AFRI 2000, vol. I, Editions Bruylant

Orati, V. (2003). *Globalizzazione scientificamente infondata*, Editori Riuniti

PE (2023). *Parlamento Europeo, Note tematiche sull'Unione Europea, Protezione e gestione delle risorse idriche,* ottobre https://www.europarl.europa.eu/factsheets/it/sheet/74/protezione-e-gestione-delle-risorse-idriche

Piketty, T. (2014). *Il capitale nel XXI secolo*, Bompiani

Stiglitz, J. (2002). *La Globalizzazione e i suoi oppositori*, Einaudi
United Nations (2022). *UN Water, Water's role in global Migration*, 03 January https://www.unwater.org/news/water%E2%80%99s-role-global-migration
United Nations (2003). *International World Water Day* https://unis.unvienna.org/unis/en/pressrels/2003/note238.html
United Nations (2015). A/RES/70/1, 21 ottobre https://unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf
United Nations (2023). *Centro Regionale di Informazione delle Nazioni Unite, Obiettivo 6: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie* https://unric.org/it/obiettivo-6-garantire-a-tutti-la-disponibilita-e-la-gestione-sostenibile-dellacqua-e-delle-strutture-igienico-sanitarie/
Wallach, L., & Sforza M. (2000). *WTO, Tutto quello che non vi hanno mai detto sul commercio globale*, Feltrinelli
World Bank (2021a), Zaveri, E., Russ, J., Khan, A., Damania, R., Borgomeo, E., Jägerskog, A., Ebb and Flow, Vol. 1: *Water, Migration, and Development,* Washington DC http://hdl.handle.net/10986/36089
World Bank (2021b), Borgomeo, E., Jägerskog, A., Zaveri, E., Russ, J., Khan, A., Damania, R., Ebb and Flow, Vol. 2: *Water in the Shadow of Conflict in the Middle East and North Africa*, Washington DC http://hdl.handle.net/10986/36090
WCED (1987). Brundtland, G. H., *Our Common Future. World Commission on Environment and Development*
World Health Organization (2018). *Millennium Development Goals* (MDGs), 19 February https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-(mdgs)
World Inequality Report (2018). Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., Zucman, C. (coordinated by), *World Inequality Lab 2017* https://wid.world/document/world-inequality-report-2018-english/
Zuboff, S. (2019). *Il capitalismo della sorveglianza*, Luiss University Press

**La popolazione nei paesi del bacino del Mediterraneo, tendenze e prospettive**

**Dott. Delio Miotti**

*Indice:*

Introduzione
1. Dualismo demografico nel Mediterraneo: la sponda settentrionale, vecchia e poco prolifica, e la sponda meridionale, giovane e in crescita
2. Le trasformazioni degli ultimi settant'anni
3. Le prospettive per il XXI secolo, a medio e lungo termine
4. Conclusioni

*Abstract*

I Paesi che si affacciano sul Mediterraneo costituiscono un sistema complesso attraversato da un profondo divario geo-demo-economico. I Paesi della sponda Nord, ovvero l'Europa mediterranea, rappresentano la parte sviluppata con economie mature che hanno completato il processo di transizione demografica. Sulla sponda Sud-Orientale, i Paesi sono ancora in via di sviluppo e si trovano nella terza fase della transizione demografica, condizione che ha consentito alle popolazioni di crescere in modo più intenso rispetto a quelle della sponda Nord. Negli ultimi settant'anni si è assistito a un progressivo spostamento del baricentro demografico del Mediterraneo verso la sponda Sud-Orientale. La popolazione dell'Europa mediterranea è aumentata di poco meno della metà se confrontata con un aumento di quasi cinque volte in Nord Africa e Medio Oriente. La forte espansione demografica si è manifestata proprio in quei Paesi in cui l'acqua è un elemento critico. Nord Africa e Medio Oriente sono le aree più sofferenti, in cui una larga maggioranza della popolazione è esposta a un elevato stress idrico. In assenza di adeguate politiche di gestione delle risorse idriche e di controllo della popolazione, è probabile che lo stress idrico aumenti a causa della crescita demografica prevista nei prossimi decenni.

*Introduzione*[9]

L'analisi delle tendenze e delle prospettive demografiche è parte di uno studio più ampio sulla risorsa idrica come elemento critico nel bacino del Mediterraneo. L'attenzione è concentrata sui paesi della

[9] I dati demografici qui analizzati si riferiscono alle Nazioni Unite, Dipartimento degli affari economici e sociali, Divisione della popolazione 2022 - *World Population Prospects 2022, edizione online* di novembre 2023. Al momento dell'uscita del volume, le Nazioni Unite hanno pubblicato nella prima metà di luglio 2024 il *World Population Prospects 2024,* con un aggiornamento dei dati stimati per il periodo 1950-2023 e delle proiezioni per il periodo 2023-2100. Le nuove stime della popolazione non mostrano differenze significative né per il periodo 1950-2022 né per il periodo 2023-2050. Per il successivo periodo 2050-2100 i processi di rallentamento della crescita o di incremento in declino per i paesi della sponda sud-orientale del Mediterraneo sono più accentuati, mentre il declino nei paesi della sponda settentrionale è più lento.

sponda meridionale e orientale del Mediterraneo caratterizzati da rischi ricorrenti di stress idrico che possono essere esacerbati da un aumento della domanda di risorse idriche indotto dalla crescita e dalla trasformazione della popolazione di ciascun paese. Lo studio del fenomeno in questo caso riguarda i singoli paesi del Nord Africa e del Medio Oriente, mentre il confronto tra la sponda sud-orientale, che li comprende, e la sponda settentrionale del bacino del Mediterraneo è limitato ai soli aggregati e non contempla quindi l'analisi dei singoli paesi dell'Europa mediterranea.

La crescita demografica particolarmente [10]rapida ha generato finora una domanda considerevole di acqua dolce, un bene la cui quantità è sostanzialmente stabile nel tempo[11] , e tale crescita è destinata ad aumentare nel prossimo futuro. Inoltre, un maggiore sfruttamento delle risorse idriche è richiesto dal notevole processo di urbanizzazione: nel 1950 la popolazione urbana globale costituiva il 29,6% della popolazione totale, nel 2020 è aumentata al 56,2%. E si stima che costituirà il 68,4% nel 2050. Sulla sponda sud-orientale del Mediterraneo il processo appare decisamente più rapido e intenso con valori pari rispettivamente al 28,5%, al 64% e al 74%.

La distribuzione delle risorse idriche nel mondo non è uniforme e le aree con le maggiori sofferenze si trovano in Nord Africa e Medio Oriente. Secondo il 4° rapporto Aqueduct Water Risk Atlas del World Resources Institute[12] presentato nell'agosto 2023, in queste due regioni l'83% della popolazione è esposto a uno stress idrico estremamente elevato, il che significa che in questi paesi viene utilizzato oltre l'80% delle risorse idriche disponibili.

Lo stress idrico estremo si manifesta in modo evidente in tutti i Paesi della sponda meridionale, sia in Nord Africa che in Medio Oriente, mentre situazioni critiche interessano solo alcune regioni nei Paesi della sponda settentrionale e in particolare Grecia, Italia e Spagna. Nei Paesi della sponda sud-orientale lo stress idrico è probabilmente destinato ad aumentare a causa della crescita demografica prevista nei prossimi decenni, mentre nei Paesi della sponda settentrionale la popolazione tenderà a diminuire, favorendo così un allentamento della pressione antropica sull'ambiente.

Secondo le valutazioni delle Nazioni Unite, entro il 2050 la popolazione della sponda Sud dovrebbe aumentare di 114 milioni di abitanti, corrispondenti a un tasso di crescita del +32,7%, mentre su quella Settentrionale dovrebbe diminuire di 14 milioni (-6,5%). Tra il 2050 e il 2100 si prevede un aumento di 56 milioni nel primo caso, pari al +12,1% e nel secondo caso una diminuzione di 47 milioni pari al -23,2%.

---

[10] Si pensi che all'inizio del XIX secolo la popolazione era di circa un miliardo, mentre oggi, appena due secoli dopo, è di circa otto miliardi, ai quali probabilmente se ne aggiungeranno più di un paio entro la fine del secolo.

[11] https://www.nationalgeographic.it/ambiente/2020/03/crisi-dell'acqua-dolce

[12] https://www.wri.org/insights/highest-water-stressed-countries

FIG. 1. *Paesi del bacino del Mediterraneo*

*Fonte:* elaborazioni SVIMEZ su dati provenienti da fonti diverse

Nel contesto del rapporto tra popolazione e disponibilità di risorse idriche, l'obiettivo è quello di evidenziare le tendenze e le dinamiche dei fenomeni demografici nei Paesi che si affacciano sul Mediterraneo o ad esso prossimi. La descrizione della situazione demografica attuale è quindi inserita in una prospettiva storica che consente di valutare i cambiamenti strutturali in atto e le tendenze future. La fig.1 mostra la mappa dei paesi le cui popolazioni sono oggetto di questo studio. L'analisi si riferisce alle due sponde del Mediterraneo; quella settentrionale e quella sud-orientale. La prima è composta dai paesi mediterranei dell'UE (Francia, Italia, Spagna, Grecia, Portogallo, Malta, Cipro, Slovenia, Croazia) e dai paesi balcanici (Serbia, Bosnia-Erzegovina, Kosovo, Montenegro, Albania, Macedonia del Nord). La sponda sud-orientale è composta dai paesi del Nord Africa (Marocco, Algeria, Tunisia, Libia, Egitto) e dai paesi del Medio Oriente (Turchia, Libano, Siria, Israele, Stato di Palestina, Giordania).

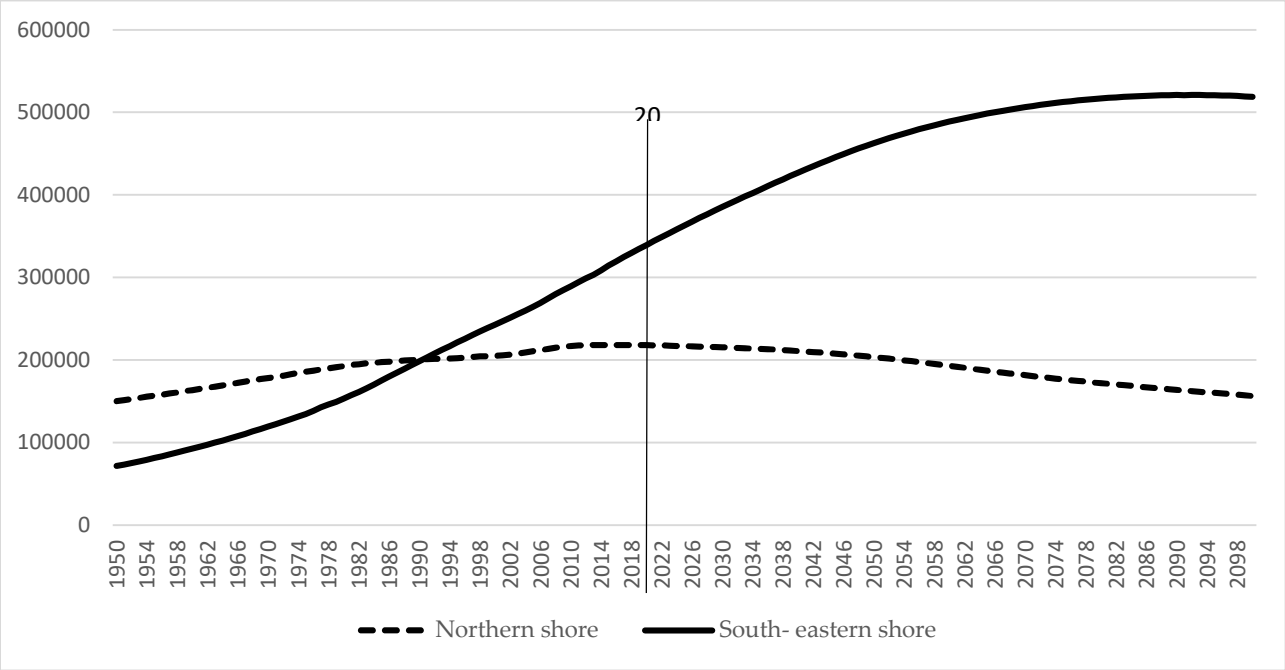
1. *Dualismo demografico nel Mediterraneo: la sponda settentrionale, vecchia e poco prolifica, e la sponda meridionale, giovane e in crescita*

I Paesi che si affacciano sul Mediterraneo costituiscono un sistema complesso caratterizzato da forti differenze sia in termini di sviluppo economico che in termini sociali e culturali, con una netta distinzione tra sponda Nord e sponda Sud [13]. La prima è costituita da economie mature che hanno

[13] Ambrosetti E, *Le sfide demografiche nel Mediterraneo*, In: MED.. - ISSN 1698-3068. - (2020), pp. 300-304.

ormai completato il [14]processo di transizione demografica e che nel complesso risentono di un crescente saldo naturale negativo a partire dal 2015. Sulla sponda Sud i Paesi sono ancora in via di sviluppo e nella terza fase della transizione demografica caratterizzati da un elevato, seppur in calo, saldo naturale della popolazione, favorito da tassi di natalità che rimangono comunque superiori a quelli di mortalità.

FIG. 2 *Evoluzione della popolazione sulle sponde nord e sud-orientali del Mediterraneo dal 1950 al 2100 (migliaia di abitanti)*




Fonte: elaborazioni SVIMEZ su dati Nazioni Unite, Dipartimento degli affari economici e sociali, Divisione Popolazione 2022 - World Population Prospects 2022, Edizione online di novembre 2023

Nel 2021, nei Paesi del bacino del Mediterraneo risiedono 562 milioni di abitanti: 218 milioni sulla sponda Nord e 344 milioni su quella Sud. La Fig.2 illustra l'evoluzione della popolazione negli ultimi settant'anni e le proiezioni da qui a fine secolo, che abbracciano poco meno di ottant'anni. È evidente la diversa intensità di crescita della popolazione sulle due sponde del Mediterraneo, che riflette l'intensità dei flussi migratori e gli effetti delle due diverse fasi della transizione demografica. Sulla sponda Nord, caratterizzata da una fase demografica ormai matura, la popolazione è aumentata di 67,7 milioni di abitanti tra il 1950 e il 2021, all'inizio del periodo contava 150 milioni di abitanti con un tasso di crescita medio annuo dello 0,5% cumulato appena del 45%. La sponda Sud aveva una popolazione pari a meno della metà di quella della sponda Settentrionale (71 milioni di abitanti all'inizio del 1950), che negli ultimi settant'anni è quasi quintuplicata, crescendo ad un tasso medio annuo del 2,2%. Il baricentro demografico del Mediterraneo si è quindi progressivamente spostato

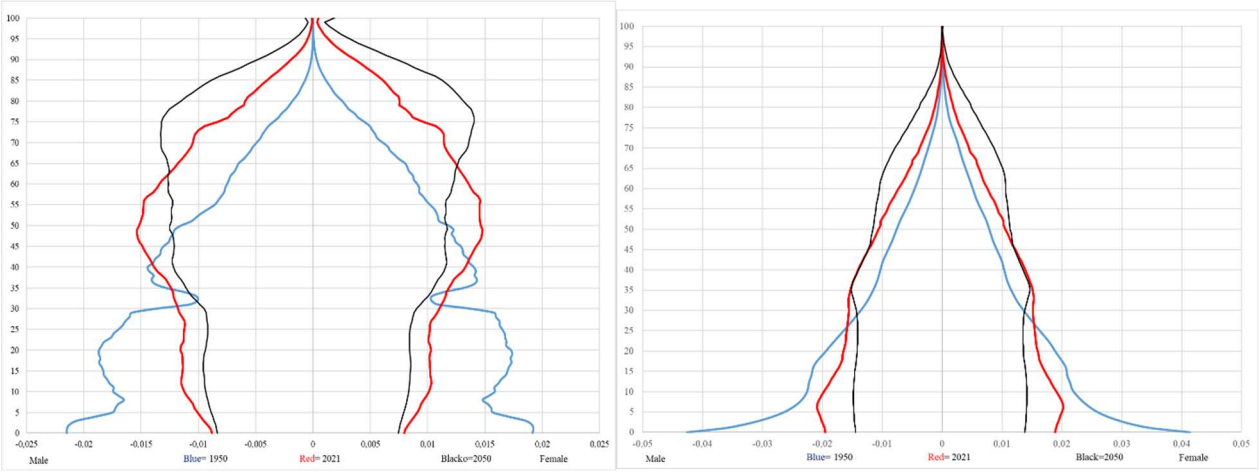
[14] La transizione demografica è un processo che comporta il passaggio da un antico regime demografico con alti livelli di fertilità e mortalità a un moderno regime demografico caratterizzato da ridotti livelli di mortalità e fertilità. La transizione si manifesta con il rapido declino dei tassi di mortalità seguito dopo un po' di tempo dal declino della fertilità.

dalla sponda Settentrionale a quella Meridionale: nel 1950, sulla prima sponda risiedeva il 67,7% della popolazione del bacino, mentre alla fine del periodo sarà solo il 38,8% [15].
Lo spostamento del baricentro verso il Mediterraneo meridionale sembra destinato a consolidarsi nei prossimi decenni durante i quali si prevede che la popolazione del Nord Africa e del Medio Oriente continueranno a crescere seppur a un ritmo più lento rispetto al passato (+0,5% medio annuo contro il 2,2% del periodo precedente) a causa dell'avanzamento del processo di transizione demografica verso la fase finale con una tendenza all'allineamento dei tassi di natalità e mortalità. Sulla sponda settentrionale, invece, il calo della natalità e un aumento tendenziale della mortalità produrranno continui cali della popolazione che si ridurrà a 156 milioni di abitanti entro il 2100.
L'avvio del processo di transizione demografica, piuttosto tardivo se paragonato a quello della sponda Settentrionale, ha consentito alla sponda Meridionale di mantenere una struttura demografica decisamente giovane e gli alti tassi di fecondità hanno contribuito all'esplosione demografica degli ultimi settant'anni e contribuiranno a mantenere positivo il ricambio naturale della popolazione fin quasi alla fine del secolo. Nel 1950 l'età media al Sud non superava i 20 anni e quella al Nord i 30 anni, nel 2021 il processo di invecchiamento è avanzato in modo significativo al Nord dove metà della popolazione ha raggiunto i 44 anni contro i 27 del Sud.
Sulla sponda meridionale nel 1950 quasi il 40% della popolazione aveva meno di 15 anni, dopo settant'anni questa quota si è ridotta a poco più del 29%, una riduzione di peso a vantaggio della popolazione in età lavorativa (15-64 anni). Sulla sponda settentrionale, invece, la presenza dei giovani nel periodo in esame è sempre stata modesta, il 26,4% nel 1950 che si riduce al 14,8% nel 2021, mentre la quota della popolazione in età lavorativa rimane sostanzialmente stabile, aumenta quella delle generazioni più anziane (65 anni e oltre). Nel 2021 le generazioni più anziane costituiscono il 21,4% della popolazione totale e, in termini assoluti, sono più numerose dei loro coetanei residenti sulla sponda meridionale.

[15] Livi Bacci M. *La demografia diseguale del Mediterraneo,* Neodemos 25 ottobre 2022.

FIG. 3. *Struttura per età e sesso della popolazione dei paesi della sponda settentrionale e meridionale del Mediterraneo nel 1950, 2021 e 2050 (valori percentuali)*

Costa settentrionale Costa sud-orientale




Fonte: Vedi Fig. 2

La diminuzione del tasso di fecondità e l'aumento della speranza di vita alla nascita verificatisi negli ultimi settant'anni hanno favorito un progressivo invecchiamento della popolazione che si è manifestato più rapidamente sulla sponda settentrionale.

L'indice di vecchiaia espresso dal rapporto percentuale tra la popolazione di 65 anni e più e quella di 15 anni meno, nel 1950 era pari al 32,2% nella sponda Nord e al 9,4% nella sponda Sud; nel 2021 l'incremento è stato notevole nel primo segmento in cui il rapporto è salito al 144% (gli anziani superavano i giovani del 44%), molto più contenuto nel secondo in cui l'indice si è fermato al 22,1%, livello decisamente più basso. rispetto a quella registrata sulla sponda settentrionale all'inizio del periodo considerato.

La trasformazione della struttura per età della popolazione e l'invecchiamento generalizzato nei Paesi delle due sponde del Mediterraneo sono efficacemente illustrati nelle piramidi della popolazione, in cui è possibile riconoscere i rapidi cambiamenti nei Paesi della sponda Nord e quelli più lenti e incerti in quelli del Sud (considerando quelli avvenuti negli ultimi settant'anni e quelli attesi nei prossimi trenta).

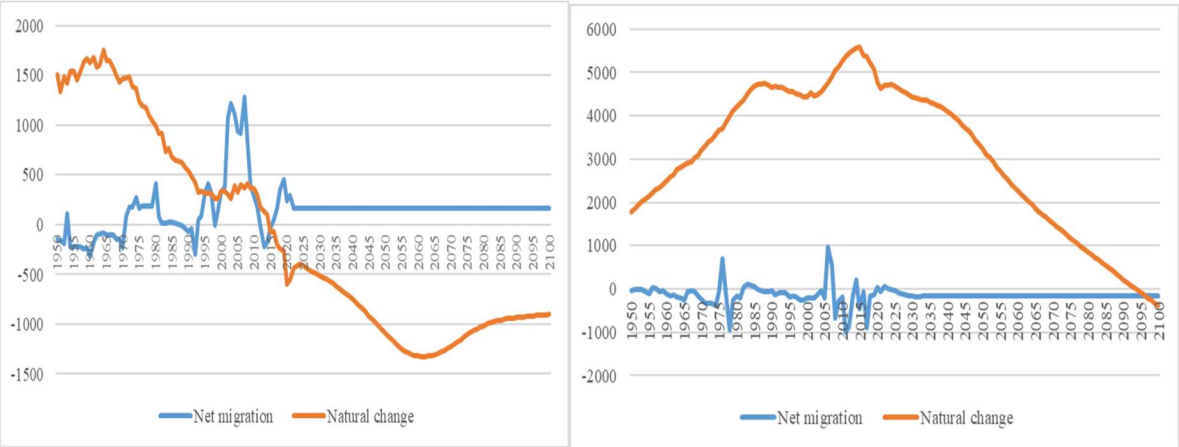
Il restringimento alla base è conseguenza del calo della fecondità, mentre l'aumento della speranza di vita ha prodotto un allargamento del vertice della piramide. La dinamica si è manifestata più rapidamente nei paesi della sponda settentrionale, fino a trasformare i tratti piramidali della struttura, prefigurandone il rovesciamento. Nei paesi della sponda meridionale, appare più evidente l'aumento della popolazione in età lavorativa.

Quanto alle componenti dinamiche della popolazione, ovvero quella naturale (numero di nascite meno numero di decessi) e quella migratoria (immigrati meno emigranti), è evidente che nell'Europa mediterranea la crescita della popolazione dal 2015 è stata assicurata solo dai flussi migratori mentre nel Sud del Mediterraneo è assicurata da una variazione positiva naturale ancora significativa seppur in calo. Nell'Europa mediterranea, dopo aver raggiunto un massimo nel 1964 con 1,8 milioni di unità, la variazione naturale ha poi iniziato una continua discesa - con un'interruzione tra il 1995 e il 2008 -

che è proseguita fino a oggi, evidenziando una perdita di 556 mila unità, che si stima possa aumentare nei prossimi decenni. Il saldo migratorio mostra la sua massima espansione a partire dagli anni Novanta e diminuisce nel periodo della recessione economica (2007-2013) per poi recuperare ma a livelli inferiori nel periodo successivo. Nei paesi della sponda sud, elevati livelli di fecondità combinati con bassi e decrescenti tassi di mortalità hanno determinato un forte saldo naturale che ha conferito alla popolazione dell'area un carattere fortemente dinamico. L'espansione si è arrestata nel 2015 dopo aver raggiunto il livello di 5 milioni 590 mila unità, a tale espansione è poi seguita una riduzione che dovrebbe proseguire senza interruzioni per tutto il secolo. Il saldo migratorio evidenzia le perdite continue per tutto il periodo considerato salvo brevi significative interruzioni.

FIG. 4 *Variazione naturale e migrazione netta nelle sponde settentrionali e meridionali del Mediterraneo 1950-2100 (migliaia di unità)*

Costa settentrionale Costa sud-orientale




Fonte: Vedi Fig. 2

2. *Le trasformazioni degli ultimi settant'anni*

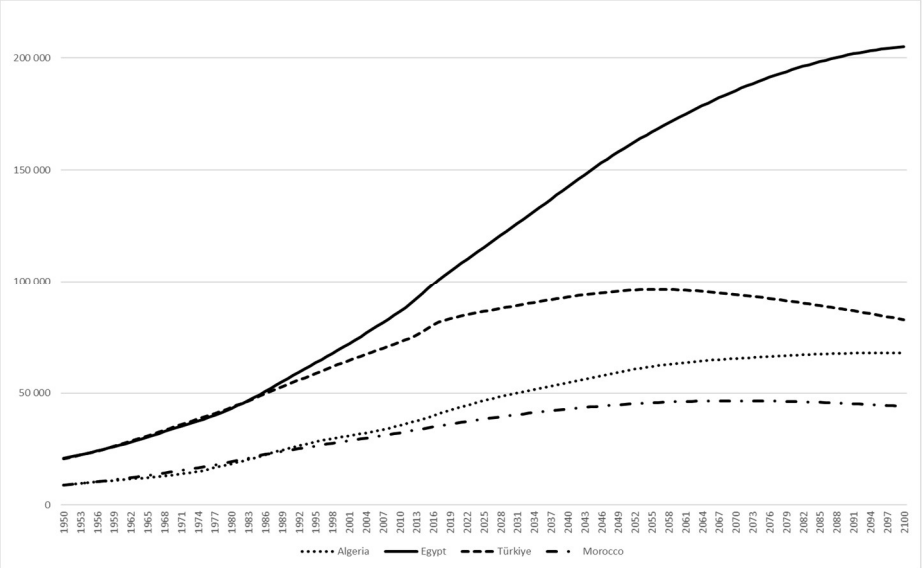
Di seguito, particolare attenzione è dedicata all'evoluzione della popolazione nei paesi della sponda sud-orientale. Tale attenzione è in linea con la presente ricerca che mira a identificare i problemi legati alla disponibilità della risorsa idrica in questa parte del Mediterraneo.

La crescita vigorosa nei paesi della sponda sud-orientale e quella moderata in quelli della sponda settentrionale hanno determinato profondi cambiamenti nella distribuzione della popolazione nel Mediterraneo. Italia e Francia, che fino ai primi anni Novanta avevano le popolazioni più numerose nel bacino del Mediterraneo, sono state infatti superate da Egitto e Turchia.

L'Egitto è il Paese con il maggior numero di abitanti nel Mediterraneo: 108,3 milioni nel 2021, più di cinque volte la popolazione (20,9 milioni) registrata nel 1950, la più alta intensità tra i Paesi mediterranei con una base demografica più ampia. La crescita della popolazione, del 2,3% annuo nel periodo 1950-2021, registra in media andamenti più sostenuti nei primi quarant'anni (+2,5%) e meno negli ultimi trent'anni (+2,1%). Con riferimento al territorio egiziano che si estende per oltre un milione

di chilometri quadrati ma solo il 5% è abitabile, è facile comprendere l'impatto ambientale della crescita demografica, ma è ancora più interessante ciò che potrebbe accadere da oggi a fine secolo, poiché questo rappresenta un periodo per il quale è previsto un raddoppio della popolazione attuale [16]. La transizione demografica, oltre a influenzare la crescita, ha effetti sul processo di invecchiamento della popolazione, l'età media in Egitto, pari a 19 anni nel 1950, aumenta a 23,8 anni nel 2021 pur rimanendo al di sotto della media della sponda sud orientale del Paese (27 anni).
La quota dei giovani sotto i quindici anni diminuisce dal 38,7% al 33,1%, mentre aumenta quella delle persone in età lavorativa, dal 58,3% al 62,2%, e quella degli ultrasessantacinquenni dal 3,0% al 4,8%. Tra le componenti dinamiche, in presenza di una seppur moderata perdita di flussi migratori, la componente naturale ha consentito la forte crescita della popolazione, resa possibile da una diminuzione relativamente più lenta della natalità rispetto a quella più decisa della mortalità. La diminuzione della natalità avviene in presenza di una significativa riduzione del tasso di fecondità totale che passa da 6,9 figli per donna nel 1950 a 2,92 nel 2021. Una popolazione ancora giovane e un tasso di fecondità totale superiore a quello di sostituzione (2,1 figli per donna) creano le condizioni per il proseguimento della crescita demografica nei prossimi decenni e che si prevede sarà la più significativa tra i Paesi della sponda sud-orientale.

FIG. 5 *Popolazione di Egitto, Turchia, Algeria e Marocco dal 1950 al 2100 (migliaia di unità)*




Fonte: Vedi Fig. 2

La Turchia, dopo l'Egitto, è il Paese con il maggior numero di abitanti nel bacino del Mediterraneo, 84,5 milioni, la crescita negli ultimi settant'anni si è rivelata più limitata di quella dell'Egitto: 64,5 milioni contro 87,4 milioni. Va ricordato che nel 1950 le popolazioni dei due Paesi erano sostanzialmente equivalenti e almeno fino al 1981 sono cresciute con analoga intensità. Dal 1982 la popolazione turca ha progressivamente rallentato il suo ritmo di crescita dovuto soprattutto alla sostanziale stabilità del numero delle nascite che si è protratta fino alla fine del periodo. La stabilità delle nascite riflette una più rapida riduzione del tasso di natalità che è passato dal 37,5‰ del 1974 al

[16] Plan Bleu Cahier21 *Tendenze e prospettive demografiche nel Mediterraneo ottobre 2020.*

14,7‰ del 2021; si riduce sensibilmente anche il tasso di fecondità totale delle donne turche, passato da 5,23 figli per donna nel 1974 a 1,89 nel 2021; La Turchia è l'unico Paese della sponda sud-orientale del Mediterraneo con un tasso di fecondità inferiore a quello che garantisce il ricambio generazionale (2,1 figli per donna).

TAB. 1 *Popolazione nei Paesi del Mediterraneo dal 1950 al 2021, al 1° gennaio (migliaia di unità)*

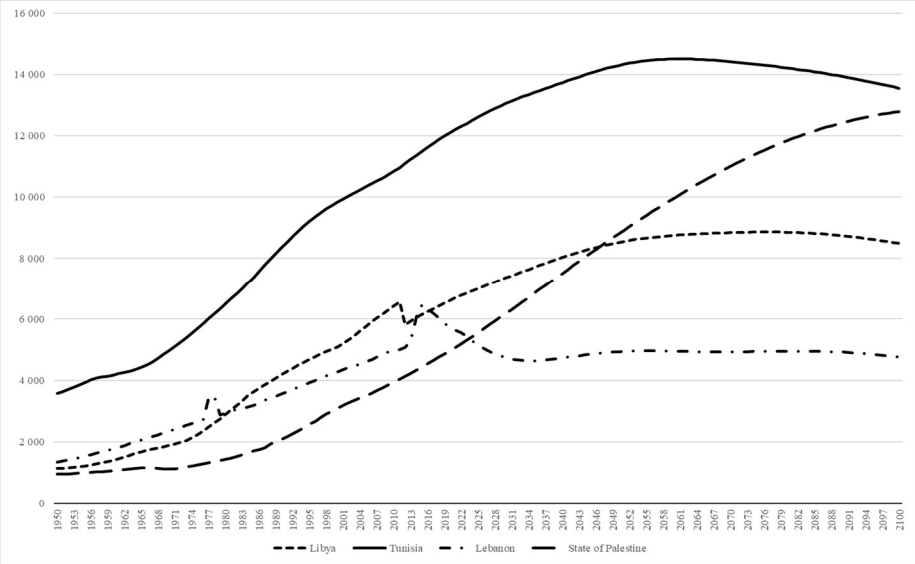
| Paesi e regioni | 1950 | 1970 | 1990 | 2010 | 2021 | Variazioni 1950-2021 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Assoluto | percentuale | |
| | | | | | | | calcolare | Media annuale |
| Algeria | 8.893 | 13.642 | 25.209 | 35.519 | 43.812 | 34.920 | 393 | 2,3 |
| Egitto | 20.929 | 34.389 | 56.496 | 86.339 | 108.392 | 87.463 | 418 | 2,3 |
| Libia | 1.125 | 1.885 | 4.184 | 6.425 | 6.696 | 5.571 | 495 | 2,5 |
| Marocco | 8.827 | 15.072 | 24.358 | 32.249 | 36.889 | 28.062 | 318 | 2,0 |
| Tunisia | 3.573 | 4.981 | 8.348 | 10.838 | 12.217 | 8.644 | 242 | 1,7 |
| *Nord Africa* | *43.347* | *69.970* | *118.595* | *171.371* | *208.006* | *164.659* | *380* | *2,2* |
| Israele | 1.258 | 2.851 | 4.734 | 7.263 | 8.829 | 7.571 | 602 | 2,8 |
| Giordania | 423 | 1.515 | 3.391 | 6.842 | 11.040 | 10.617 | 2.507 | 4,7 |
| Libano | 1.331 | 2.354 | 3.561 | 4.982 | 5.631 | 4.301 | 323 | 2,1 |
| Stato di Palestina | 941 | 1.113 | 2.081 | 3.945 | 5.077 | 4.136 | 440 | 2,4 |
| Repubblica araba siriana | 3.506 | 6.213 | 12.222 | 22.086 | 21.059 | 17.553 | 501 | 2,6 |
| Turchia | 20.715 | 35.132 | 53.818 | 72.703 | 84.459 | 63.744 | 308 | 2,0 |
| *Medio Oriente* | *28.174* | *49.178* | *79.808* | *117.821* | *136.096* | *107.922* | *383* | *2,2* |
| Francia | 41.652 | 50.300 | 56.294 | 62.273 | 64.502 | 22.851 | 55 | 0,6 |
| Italia | 46.175 | 53.171 | 56.733 | 59.696 | 59.361 | 13.186 | 29 | 0,4 |
| Spagna | 28.016 | 33.638 | 38.874 | 46.488 | 47.398 | 19.382 | 69 | 0,7 |
| Grecia | 7.620 | 8.532 | 10.257 | 11.046 | 10.481 | 2.861 | 38 | 0,4 |
| Portogallo | 8.386 | 8.736 | 10.017 | 10.597 | 10.298 | 1.912 | 23 | 0,3 |
| Malta | 289 | 316 | 364 | 417 | 521 | 232 | 80 | 0,8 |
| Cipro | 490 | 639 | 783 | 1.120 | 1.241 | 751 | 153 | 1,3 |
| Slovenia | 1.438 | 1.735 | 1.983 | 2.051 | 2.119 | 681 | 47 | 0,5 |
| Croazia | 3.846 | 4.484 | 4.876 | 4.376 | 4.079 | 233 | 6 | 0,1 |
| *Paesi Ue Med* | *137.912* | *161.551* | *180.182* | *198.064* | *200.001* | *62.089* | *45* | *0,5* |
| Albania | 1.234 | 2.292 | 3.290 | 2.921 | 2.862 | 1.627 | 132 | 1,2 |
| Bosnia ed Erzegovina | 2.671 | 3.793 | 4.489 | 3.845 | 3.296 | 625 | 23 | 0,3 |
| Kosovo | 757 | 1.225 | 1.947 | 1.795 | 1.666 | 910 | 120 | 1,1 |
| Montenegro | 399 | 528 | 620 | 631 | 628 | 229 | 57 | 0,6 |
| Macedonia del Nord | 1.234 | 1.645 | 2.043 | 2.092 | 2.108 | 874 | 71 | 0,8 |
| Serbia | 5.980 | 7.168 | 7.983 | 7.670 | 7.332 | 1.351 | 23 | 0,3 |
| *Paesi balcanici* | *12.276* | *16.652* | *20.372* | *18.953* | *17.892* | *5.616* | *46* | *0,5* |
| Costa Settentrionale | 150.188 | 178.202 | 200.554 | 217.018 | 217.893 | 67.705 | 45 | 0,5 |
| Costa sud-orientale | 71.521 | 119.148 | 198.403 | 289.192 | 344.102 | 272.581 | 381 | 2,2 |
| mediterraneo | 221.709 | 297.350 | 398.958 | 506.209 | 561.995 | 340.286 | 153 | 1,3 |

Fonte: Vedi Fig. 2

Un processo di transizione più rapido ha favorito l'invecchiamento della popolazione, l'età media in Turchia era di 18,6 anni nel 1950 in linea con quella della sponda sud-orientale, nel 2021 è aumentata a 30,9 anni, un livello secondo solo a quello della Tunisia tra i paesi della sponda sud-orientale. Anche l'aspettativa di vita alla nascita in Turchia è aumentata da 47,7 anni nel 1950 a 76 anni nel 2021, sei anni in più di quella dell'Egitto. In Turchia nel 1950 il 40% della popolazione aveva meno di 15 anni, una crescita meno intensa rispetto al resto della popolazione che ha fatto sì che dopo settant'anni la quota si riducesse al 23,5% del totale, il livello più basso tra tutti i paesi della sponda meridionale, mentre la quota di persone in età lavorativa è aumentata dal 55,6% nel 1950 al 68,1% nel 2021.
Anche Marocco e Algeria avevano la stessa dimensione demografica nel 1950 (8,8 milioni il primo e 8,9 milioni di abitanti la seconda), ma hanno poi seguito percorsi di crescita diversi che li hanno portati a raggiungere rispettivamente 36,9 milioni e 43,8 milioni di abitanti nel 2021.
Negli ultimi settant'anni la popolazione algerina è quasi quintuplicata, crescendo in media del 2,3% all'anno, un tasso di crescita seppur leggermente superiore a quello della sponda sud-orientale (2,2%); la crescita è stata più intensa nei primi quarant'anni, meno negli ultimi trent'anni (1,8%). Come nella maggior parte dei paesi del sud-est, nel 1950 i giovani di età inferiore ai 15 anni costituivano circa il 40% della popolazione e hanno aumentato il loro peso fino agli anni Settanta, potendo trarre vantaggio dalla forte riduzione della mortalità infantile. Alla fine del periodo i giovani rappresentano ancora il 30% della popolazione, mentre aumenta la quota di popolazione in età lavorativa (dal 55,9% al 63,1%), e quella di età superiore ai 64 anni. La popolazione tende quindi a invecchiare anche per il trend di aumento della speranza di vita alla nascita che passa dai 42,4 anni del 1950 ai 76,4 anni del 2021; l'età media aumenta quindi nel corso di un periodo di quasi 10 anni, passando da 18,4 anni all'inizio a 27,8 anni alla fine del periodo.
Il forte incremento del numero di nascite, soprattutto a partire dal 2004, ha portato a un incremento significativo della popolazione algerina nonostante la presenza di una perdita migratoria di un milione e centomila unità nel periodo di settant'anni. La tendenza al ribasso del tasso di natalità e di fecondità riscontrata in tutti i paesi della sponda sud-orientale si è interrotta in Algeria nel 2003. Da quel momento ha ripreso a crescere fino al 2019 e il tasso di fecondità totale è ancora vicino a tre figli per donna, ben al di sopra del livello di sostituzione che assicura l'equilibrio demografico.
In Marocco la popolazione è più che quadruplicata tra il 1950 e il 2021, la crescita è stata più intensa nei primi due decenni (+2,7% di media annua), per poi rallentare nell'ultimo decennio fino a un valore relativamente modesto del +1,2%. I giovani sono stati la componente più dinamica della popolazione nel ventennio 1950-1970, sono infatti cresciuti del 3,5% e il loro peso è aumentato dal 40,3% al 46,8%, nel ventennio successivo il tasso di crescita si è dimezzato (+1,7%) fino ad azzerarsi tra il 1990 e il 2021. Nell'ultimo anno i giovani costituivano poco più di un quarto della popolazione (26,9%), e quelli in età lavorativa hanno raggiunto il 65,7% dal 56,8% di inizio periodo. In aumento anche il peso degli ultrasessantaquattrenni, che passano dal 2,9% della popolazione totale al 7,4%. L'assottigliamento della classe più giovane e l'espansione di quella in età lavorativa spiegano il processo di invecchiamento della popolazione marocchina, la cui età media aumenta da 18,3 anni nel 1950 a 28,7 anni nel 2021. Nello stesso periodo, la speranza di vita è aumentata da 39,1 anni a 74 anni.

Nella popolazione del Marocco, il contributo del saldo naturale è stato più modesto, pari a un tasso del 26‰ nel 1950, che si riduce all'11,4‰ nel 2021 a causa della crescita più limitata delle nascite a cui si aggiungono perdite migratorie nette pari a 4,1 milioni di persone nel periodo di settant'anni.
La popolazione della Tunisia nel settantennio in esame cresce meno che negli altri Paesi della sponda sud-orientale, infatti passa da 3,6 milioni a 12,2 milioni ad un tasso medio annuo dell'1,7%. La crescita moderata nasconde una profonda trasformazione della struttura demografica, la quota di giovani si riduce dal 40,4% al 24,9%, mentre aumentano la popolazione in età lavorativa (dal 55,2% al 66,3%) e quella ultrasessantaquattrenne. Il saldo naturale, dopo aver raggiunto il 28‰ nel 1970, si riduce all'8,2‰ nei cinquant'anni successivi. A ciò contribuisce una dinamica della natalità molto moderata che risente del crollo del tasso di fecondità da 6,56 figli per donna a 2,09. L'aumentata presenza di adulti spinge l'età media in avanti a 31,7 anni, la più alta nei Paesi della sponda sud. La modesta dinamica demografica incide anche su una continua perdita di flussi migratori che nel periodo ammonta a 1,3 milioni di persone.
La popolazione della Libia è la più piccola tra i Paesi del Nord Africa, ma anche la più vivace, aumentando, infatti, tra il 1950 e il 2021 di quasi 6 volte a un tasso medio del 2,5%. La crescita è stata intensa fino al 1990 e relativamente più contenuta nei trent'anni successivi.

Fig. 6 *Popolazione di Libia, Tunisia, Libano e Stato di Palestina dal 1950 al 2100 (migliaia di unità)*



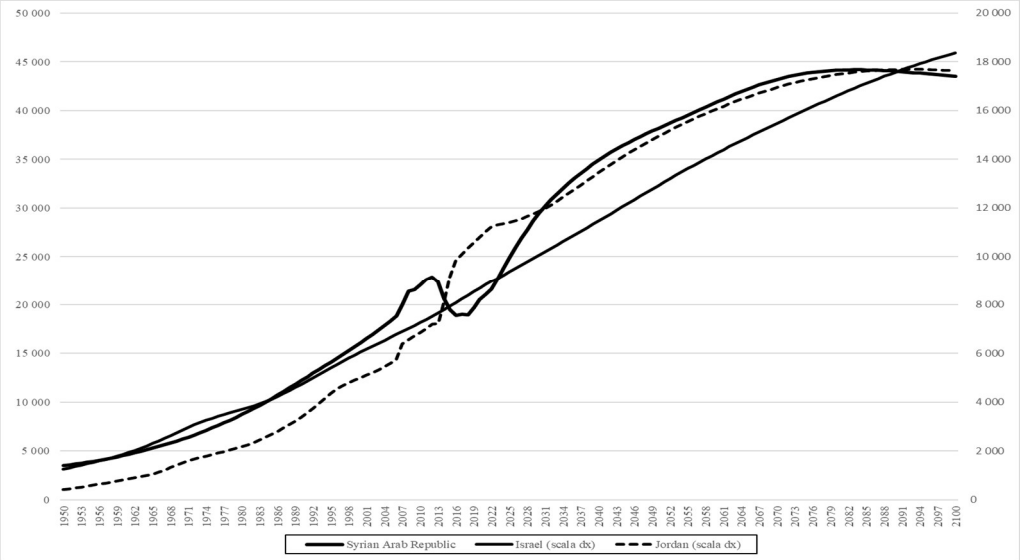

Fonte: Vedi Fig. 2

Si riduce la quota dei giovani al 28,9%, dal 39,1% di inizio periodo, ma cala anche quella degli ultrasettantenni (4,8% dopo il 5,2%).
Con riferimento alla speranza di vita alla nascita, la Libia ha registrato il miglioramento più intenso tra i paesi della sponda sud-orientale (38,3 anni), la speranza di vita alla nascita aumenta da 33,6 anni a 71,9 anni. Rispetto al 1950, l'età media è aumentata di 6,5 anni, raggiungendo i 26,3 anni nel 2021.

L'espansione della popolazione è stata favorita dal crescente ricambio naturale a fronte di una modesta perdita migratoria.
Libano e Stato di Palestina nel 2021 sono i due Paesi con la dimensione demografica più modesta del Medio Oriente, 5,6 milioni il primo e 5,1 milioni il secondo. La popolazione libanese aumenta di oltre quattro volte rispetto al 1950, la crescita sostenuta nei primi due decenni (+2,9% annuo), diminuisce di intensità nel resto del periodo, gli incrementi episodici del 1976 e del 2014 sono legati ad eventi politici e militari che hanno interessato il Paese. Nel 2021 i giovani rappresentano il 27,6% della popolazione e gli ultrasessantaquattrenni il 9,6%, un livello inferiore solo a quello di Israele. Queste tendenze hanno favorito l'aumento dell'età media da 22 anni a 28,3 anni. Nel 1950, grazie a un elevato livello di benessere, la speranza di vita era sostanzialmente in linea (61 anni) con quella dei Paesi europei, e ha raggiunto i 75 anni nel 2021.
Nei territori dello Stato di Palestina, nel 1950 gli abitanti erano 941 mila, nel 2021 sono saliti a 5,1 milioni con una crescita media annua del 2,4%. Una crescita notevole alimentata da un saldo naturale ancora pari al 24,4‰ - il più alto sulla sponda sud-orientale -, conseguenza di un alto tasso di natalità del 28,3‰ e di un basso tasso di mortalità del 3,8‰. Il tasso di fecondità totale si riduce da 7,84 figli per donna nel 1950 a 3,5 ma continua a essere più alto che nel resto della sponda sud-orientale. In presenza di una vivace dinamica naturale, la quota di giovani resta decisamente elevata (39,1%), seppur ridotta rispetto all'inizio del periodo (45,5%), la popolazione in età lavorativa rappresenta appena il 57,4%.
La popolazione palestinese è la più giovane dell'area, l'età media è infatti pari a 19,2 anni, 3,1 in più rispetto al 1950. La speranza di vita alla nascita aumenta sensibilmente, arrivando a 73,5 anni dai 45,8 di inizio periodo.
Nel 1950 la Giordania contava appena 423 mila abitanti, dopo settant'anni 11 milioni, un incremento (+4,7% annuo) che non trova riscontro nell'intero bacino del Mediterraneo. La crescita della popolazione è stata condizionata dalle vicende politiche dell'area ed è stata infatti alimentata dalle ondate migratorie dei profughi arabi conseguenti alla nascita dello Stato di Israele e alla guerra arabo-israeliana. [17]Un saldo migratorio netto che si stima abbia interessato oltre 3,5 milioni di persone. La crescita della popolazione giordana è stata alimentata anche da un vivace ricambio naturale che passa dalle 9 mila unità del 1950 alle 201 mila del 2021, influenzato da una significativa crescita continua dei neonati. Come negli altri Paesi dell'area, il tasso di fecondità è sceso da 7,40 figli per donna a 2,83, compensato dal forte aumento delle donne in età fertile. La Giordania rimane una popolazione giovane, l'età media aumenta da 17,1 anni a 23,4 anni nel 2021. Anche l'aspettativa di vita alla nascita migliora notevolmente, da 40 anni a 74,3 anni negli ultimi settantuno anni.

[17] https://www.treccani.it/enciclopedia/giordania/

FIG. 7 *Popolazione della Siria (scala di sinistra) e della Giordania e Israele (scala di destra) dal 1950 al 2100 (migliaia di unità)*




Fonte: Vedi Fig. 2

In Israele la popolazione cresce con un'intensità seconda solo a quella della Giordania, contava 1,3 milioni di abitanti nel 1950 passati a 8,8 milioni nel 2021, corrispondente a un tasso di crescita del 2,8% annuo. Una crescita regolare e costante che ha saputo beneficiare di un significativo saldo naturale che passa da 38 mila unità nel 1950 a 124 mila nel 2021 e di flussi migratori netti pari a 2 milioni di persone nell'arco dei settant'anni. La popolazione israeliana è ancora giovane, con un'età media di 29 anni e con una quota di bambini sotto i quindici anni del 28,2%, leggermente inferiore a quella di settant'anni prima (31,9%). La speranza di vita alla nascita rimane ai livelli europei per tutto il periodo considerato, 68,2 anni all'inizio e 82,3 anni alla fine. Il tasso di natalità mostra una tendenza alla riduzione ma rimane comunque elevato (19,6‰) dopo quello della Giordania e dello Stato di Palestina; il tasso di fecondità totale diminuisce da 4,47 figli per donna nel 1950 a 2,98 nel 2021, tasso che tuttavia tiene conto di un ricambio generazionale significativo.

Tra il 1950 e il 2021 la popolazione siriana aumenta da 3,5 milioni a 21,1 milioni con un tasso di crescita medio annuo del 2,6%. La crescita esponenziale dal 1950 è stata interrotta dalla guerra interna nel 2012 quando la popolazione aveva raggiunto i 22,9 milioni di abitanti e in quattro anni ne ha persi quasi quattro milioni; nel 2017 è iniziato un processo di recupero che è ancora in corso. La crescita tra il 1950 e il 2012 ha beneficiato di un aumento significativo del saldo naturale, da 75 mila unità a 467 mila unità e di un modesto contributo del saldo migratorio netto. Migrazioni che saranno protagoniste nel quadriennio 2012-2017 con una perdita di 5,8 milioni di abitanti. Dal 2017 le migrazioni hanno nuovamente contribuito alla crescita, così come il saldo naturale ha ripreso ad aumentare. In Siria nel 2021 un terzo della popolazione ha meno di quindici anni e l'età media è di 20,9 anni solo di poco

superiore a quella dello Stato di Palestina. Una popolazione giovane quindi in cui il tasso di fecondità totale è ancora più alto (2,75 figli per donna) del tasso di sostituzione e la speranza di vita alla nascita aumenta da 44,1 anni nel 1950 a 72,1 nel 2021, dieci anni prima era ancora pari a 73,9 anni.

3. *Le prospettive per il XXI secolo, a medio e lungo termine*

L'evoluzione demografica nei Paesi del Mediterraneo negli ultimi settant'anni è stata caratterizzata da andamenti e ritmi diversi tra la sponda Nord e quella Sud-orientale. Alla fine del periodo nei Paesi della sponda Nord la fecondità è ormai al di sotto della soglia di sostituzione, mentre la speranza di vita e l'invecchiamento sono notevolmente aumentati e il saldo naturale è negativo da quasi un decennio. Nella sponda Sud-orientale la fecondità è diminuita in modo significativo, ma rimane comunque al di sopra del livello di sostituzione, la speranza di vita è aumentata pur rimanendo lontana dai livelli raggiunti nella sponda Nord e il saldo naturale contribuisce positivamente alla crescita della popolazione. Queste condizioni favoriranno nei prossimi decenni una crescita, seppur rallentata, della popolazione nei Paesi della sponda Sud-orientale, mentre in quelli della sponda Nord il debole incremento degli ultimi anni si tradurrà in continui e crescenti cali. Questi scenari trovano puntuale riscontro nelle ultime previsioni diffuse dalle Nazioni Unite, la Fig. 2 illustra la marcata divergenza nelle dinamiche demografiche nel Nord e nel Sud del Mediterraneo. Secondo la variante media di fecondità delle Nazioni Unite, nel 2050 nei Paesi del Mediterraneo saranno presenti 666,2 milioni di abitanti, con un aumento di quasi 100 milioni rispetto al 2022. L'aumento interesserà solo la sponda sud-orientale con 114 milioni di abitanti, mentre a Nord si registrerà una diminuzione di 14 milioni. Nei prossimi cinquant'anni, le perdite si intensificheranno al Nord (-47 milioni tra il 2050 e il 2100), mentre la crescita si ridurrà al Sud (+56 milioni di unità). Nei prossimi decenni, si ridurrà ulteriormente il peso dei Paesi europei mediterranei, nei quali risiederà il 30,6% della popolazione mediterranea nel 2050 e il 23,1% nel 2100 (era il 67,7% nel 1950).
Sulla sponda settentrionale, la netta tendenza al declino interesserà tutti i Paesi con la sola eccezione di Cipro e Francia, incidendo profondamente sulla struttura della popolazione. Proseguendo il trend di riduzione avviato nell'ultimo decennio, nei prossimi trent'anni il numero di giovani sotto i quindici anni diminuirà di 5,8 milioni e il loro contributo alla popolazione totale sarà pari al 12,8%, due punti percentuali in meno rispetto al 2022. Ma la riduzione più significativa riguarda la popolazione in età lavorativa che perderà oltre 28 milioni di unità entro il 2050, più di una su cinque unità rispetto a oggi. Solo gli ultrasessantaquattrenni crescono e a un ritmo significativo: quasi 20 milioni di unità. La popolazione dell'Europa mediterranea invecchia e diminuisce in modo significativo, accentuando i suoi tratti di dipendenza. L'indice di vecchiaia aumenta da 149 nel 2022 a 259 nel 2050 e tra i Paesi europei il livello più alto dell'indice si riscontra in Italia (334), il più basso in Francia (186). La riduzione della popolazione in età lavorativa interessa tutti i Paesi e raggiunge il massimo in quelli con una base demografica più ampia che ne perderà oltre un quarto, ad eccezione della Francia per il modesto calo (-6,3%). Negli ultimi cinquant'anni del secolo in tutti i Paesi della sponda settentrionale la popolazione dovrebbe diminuire in ciascuna delle fasce di età e il rapporto giovani-anziani dovrebbe essere di uno a tre.

Sulla sponda sud-orientale la popolazione crescerà più lentamente che in passato e nell'ultimo decennio del secolo tenderà a ridursi, seppur moderatamente. Tra il 2022 e il 2050 la popolazione crescerà dell'1% in media all'anno e dello 0,2% negli ultimi cinquant'anni del secolo; quest'ultimo risultato è in media in aumento dello 0,3% fino al 2091 e in diminuzione dello -0,5% fino al 2100. Il saldo naturale si ridurrà nel periodo da +4,7 milioni nel 2022 a +3,2 milioni nel 2050 e dal 2094 subirà perdite crescenti fino a raggiungere -386 mila unità nel 2100. Le perdite migratorie sono stimate in -86 mila unità, costanti in tutti gli anni fino al 2100 per il Nord Africa, per il Medio Oriente a flussi in entrata di 368 mila unità tra il 2022 e il 2026 dovrebbero seguire flussi migratori in uscita crescenti che si prevede rimangano costanti dal 2037, pari a -73 mila unità per ciascun anno.

TAB. 2 *Popolazione nei Paesi del Mediterraneo dal 2022 al 2100, al 1° gennaio (migliaia di unità) (variante di fecondità media)*

| Paesi e regioni | 2022 | 2050 | 2100 | Variazioni 2022-2050 | | Variazioni 2050-2100 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | assoluto | Percentuali medie annue | assoluto | Percentuali medie annue |
| Algeria | 44.544 | 59.772 | 67.823 | 15.228 | 1,1 | 8.051 | 0,3 |
| Egitto | 110.133 | 159.574 | 205.119 | 49.441 | 1,3 | 45.545 | 0,5 |
| Libia | 6.775 | 8.523 | 8.488 | 1.748 | 0,8 | -35 | 0,0 |
| Marocco | 37.264 | 44.964 | 44.016 | 7.699 | 0,7 | -948 | 0,0 |
| Tunisia | 12.309 | 14.296 | 13.554 | 1.987 | 0,5 | -742 | -0,1 |
| *Nord Africa* | *211.024* | *287.128* | *339.000* | *76.104* | *1,1* | *51.871* | *0,3* |
| Israele | 8.971 | 12.921 | 18.377 | 3.950 | 1,3 | 5.456 | 0,7 |
| Giordania | 11.256 | 14.943 | 17.634 | 3.686 | 1,0 | 2.691 | 0,3 |
| Libano | 5.554 | 4.932 | 4.757 | -622 | -0,4 | -176 | -0,1 |
| Stato di Palestina | 5.190 | 8.800 | 12.793 | 3.610 | 1,9 | 3.993 | 0,8 |
| Repubblica araba siriana | 21.590 | 38.169 | 43.501 | 16.580 | 2,1 | 5.331 | 0,3 |
| Turchia | 85.092 | 95.744 | 82.775 | 10.653 | 0,4 | -12.970 | -0,3 |
| *Medio Oriente* | *137.652* | *175.509* | *179.836* | *37.857* | *0,9* | *4.327* | *0,0* |
| Francia | 64.561 | 65.863 | 60.909 | 1.302 | 0,1 | -4.954 | -0,2 |
| Italia | 59.119 | 52.428 | 36.978 | -6.691 | -0,4 | -15.450 | -0,7 |
| Spagna | 47.576 | 44.340 | 30.979 | -3.236 | -0,3 | -13.361 | -0,7 |
| Grecia | 10.410 | 9.173 | 6.403 | -1.236 | -0,5 | -2.770 | -0,7 |
| Portogallo | 10.282 | 9.288 | 6.902 | -994 | -0,4 | -2.386 | -0,6 |
| Malta | 532 | 523 | 387 | -9 | -0,1 | -136 | -0,6 |
| Cipro | 1.247 | 1.391 | 1.337 | 143 | 0,4 | -54 | -0,1 |
| Slovenia | 2.120 | 2.007 | 1.668 | -113 | -0,2 | -339 | -0,4 |
| Croazia | 4.041 | 3.347 | 2.123 | -694 | -0,7 | -1.223 | -0,9 |
| *Contee Ue Med* | *199.888* | *188.361* | *147.687* | *-11.527* | *-0,2* | *-40.674* | *-0,5* |
| Albania | 2.848 | 2.468 | 1.110 | -380 | -0,5 | -1.358 | -1,6 |
| Bosnia ed Erzegovina | 3.246 | 2.750 | 1.747 | -496 | -0,6 | -1.003 | -0,9 |
| Kosovo | 1.658 | 1.674 | 954 | 16 | 0,0 | -720 | -1,1 |
| Montenegro | 628 | 588 | 431 | -40 | -0,2 | -157 | -0,6 |
| Macedonia del Nord | 2.099 | 1.915 | 1.216 | -184 | -0,3 | -699 | -0,9 |
| Serbia | 7.262 | 5.804 | 3.286 | -1.457 | -0,8 | -2.518 | -1,1 |
| *Paesi Balcanici* | *17.739* | *15.198* | *8.743* | *-2.541* | *-0,6* | *-6.455* | *-1,1* |
| Costa Settentrionale | 217.628 | 203.559 | 156.431 | -14.068 | -0,2 | -47.128 | -0,5 |
| Costa sud-orientale | 348.676 | 462.637 | 518.835 | 113.961 | 1,0 | 56.198 | 0,2 |
| mediterraneo | 566.304 | 666.197 | 675.266 | 99.893 | 0,6 | 9.070 | 0,0 |

Fonte: Vedi Fig. 2

L'incremento della popolazione sulla sponda sud-orientale è meno intenso che in passato ma è frutto di profondi cambiamenti nella struttura demografica. Nei prossimi trent'anni il processo di forte riduzione della fecondità dovrebbe tradursi in un calo iniziale delle classi di età più giovani (-1,6

milioni di unità), mentre l'aumento della speranza di vita dovrebbe favorire un incremento considerevole della popolazione anziana occupata, pari a oltre 71 milioni di unità e di quella più anziana (65 anni e oltre) di 43,4 milioni di unità. Queste tendenze anticipano il processo di invecchiamento della popolazione del Mediterraneo meridionale, tanto che l'indice di vecchiaia aumenta da 22,8 nel 2022 a 66,6 nel 2050. L'invecchiamento della popolazione è previsto accentuarsi dal 2050 a fine secolo quando i giovani sotto i quindici anni dovrebbero diminuire di 20,3 milioni di unità e l'incremento della popolazione in età lavorativa dovrebbe essere molto modesto, 4,5 milioni di unità a fronte di una crescita di 70,1 milioni di persone di 65 anni e oltre. Nel 2100 l'indice di vecchiaia salirà a 171,4, segnalando un più evidente processo di convergenza con la struttura della popolazione della sponda settentrionale del Mediterraneo.

Un ruolo centrale nello sviluppo della sponda sud-orientale sarà svolto dall'Egitto, la cui popolazione aumenterà tra il 2022 e il 2100 di 95 milioni (cinquanta milioni nei prossimi trent'anni e 45 milioni nei successivi cinquant'anni), che costituiscono il 55,8% della crescita demografica totale della sponda mediterranea. La popolazione egiziana continuerà a crescere, seppur a un ritmo più lento rispetto ai decenni passati, grazie a un saldo naturale positivo ma decrescente, alla sintesi di un moderato calo delle nascite e di un significativo aumento dei decessi. La riduzione delle nascite e l'aumento della speranza di vita favoriranno un processo di invecchiamento della popolazione egiziana, l'indice di vecchiaia passerà da un valore di 14,7 nel 2022 a 39 nel 2050 e a 128,8 nel 2100. A fine secolo, l'Egitto rimarrà ancora il Paese più giovane del Mediterraneo; infatti i giovani, pur in calo dopo il 2050, peseranno più che in ogni altro Paese del Mediterraneo e la presenza relativa degli ultrasessantaquattrenni sarà più modesta che altrove.

L'Algeria contribuirà in modo significativo alla crescita della popolazione della sponda sud-orientale con 23,3 milioni di unità pari al 14% della crescita totale. L'incremento si concentrerà nei prossimi trent'anni (+15,3 milioni di unità), nei successivi cinquant'anni un rapido aumento della mortalità e il calo delle nascite consentiranno solo una modesta crescita demografica (+8 milioni di unità). La riduzione delle nascite conseguente al significativo calo del tasso di fecondità comporterà un calo dei giovani sia nel primo che nel secondo periodo (-3,8 milioni), mentre aumenteranno la popolazione anziana (+16,7 milioni) e quella in età lavorativa (+10 milioni di unità).

Nei tre Paesi rimanenti del Nord Africa, Tunisia, Libia e Marocco, la popolazione crescerà più lentamente e solo nel primo periodo, in valore assoluto pari rispettivamente a 2 milioni, 1,7 e 7,7 milioni, nel corso della seconda metà del secolo conoscerà cali seppur modesti. La riduzione delle nascite produrrà una perdita di giovani la cui quota sulla popolazione totale si ridurrà per la Tunisia dal 24,8% del 2022 al 13,7% del 2100, per la Libia dal 28,3% al 14,4% e rispettivamente per il Marocco dal 26,6% al 14,2%. Per i tre Paesi, le persone di età pari o superiore a 65 anni costituiranno il 30% del totale nel 2100, quota in corrispondenza della quale la popolazione può essere considerata anziana.

Insieme al Libano, la Turchia è l'unico Paese del Medio Oriente ad avere un tasso di fecondità totale inferiore alla soglia di sostituzione (2,1 figli per donna), valore che in presenza di un'elevata quota di donne in età fertile garantisce però alla popolazione di raggiungere un massimo di 96,3 milioni nel 2056 seguito da un calo fino a fine secolo. Il calo costante delle nascite per tutto il periodo di previsione porterà a una diminuzione dei giovani sotto i 15 anni la cui quota si ridurrà dal 23,2% del 2022 al 12,8% del 2100. Le persone in età lavorativa aumenteranno fino al 2050 e anche la loro quota mentre si ridurrà

negli ultimi cinquant'anni. A causa dell'aumento della speranza di vita, le persone di età pari o superiore a 65 anni cresceranno per tutto il secolo fino a rappresentare il 33,9% del totale entro il 2100. L'indice di vecchiaia in quell'anno raggiungerà un valore di 265, confermando la Turchia come il Paese più anziano della sponda sud-orientale.
Si prevede che il Libano registrerà una riduzione della popolazione di 622 mila unità nel periodo 2022-2050 a causa di perdite migratorie non compensate da dinamiche naturali nemmeno modeste; il calo dovrebbe proseguire in modo meno intenso (-176 mila unità) nel successivo periodo 2050-2100 (rispettivamente da -0,4% annuo a -0,1%). Una seppur modesta riduzione della popolazione si accompagna a un cambiamento significativo nella struttura, diminuiranno il numero dei giovani la cui quota passerà dal 27,4% del 2022 al 12,9% del 2100 e il numero delle persone in età lavorativa il cui contributo si ridurrà dal 62,7% del 2022 al 55,0% del 2100, mentre aumenterà il numero degli anziani che rappresenteranno il 32,1% della popolazione rispetto al 9,9% del 2022.
In Israele si prevede che la popolazione raddoppierà, passando da quasi 9 milioni di abitanti nel 2022 a 18,4 milioni nel 2100. Una crescita significativa alimentata da una migrazione netta positiva stimata per tutto il secolo e da un saldo naturale positivo, in crescita fino a metà secolo per poi diminuire a causa dell'aumento del numero di decessi. Israele, pur rimanendo uno dei paesi meno anziani della regione, vedrà un forte aumento della quota di ultrasessantaquattrenni che raggiungerà il 26% nel 2100 a fronte di una netta diminuzione di quella dei giovani: dal 28% nel 2022 al 16,5% nel 2100, nello stesso periodo si prevede che la quota di persone in età lavorativa diminuirà dal 59,9% al 57,5%.
in Siria si prevede che la popolazione raddoppierà: dai 21,6 milioni del 2022 ai 43,5 milioni di fine secolo. L'aumento dovrebbe concentrarsi tra il 2022 e la metà del secolo a causa di una natalità particolarmente vivace che però inizierà ad indebolirsi a partire dalla fine degli anni 2030. Dopo il 2050 la crescita demografica è prevista debole, a causa dell'assottigliamento del ricambio naturale e di una continua perdita di flussi migratori, fino a fermarsi nel 2085 per poi tradursi in continui cali. La modesta dinamica di crescita si tradurrà in una perdita di peso tra i giovani, dal 31,4% del 2022 al 15,9% del 2100, la quota di persone in età lavorativa si ridurrà rispettivamente dal 63,9% al 59,4%, mentre quella delle generazioni più anziane (65 anni e oltre) crescerà dal 4,7% al 24,6%.
Si prevede che la popolazione dello Stato di Palestina più che raddoppierà, passando da 5,2 milioni nel 2022 a 12,8 milioni nel 2100, grazie a un tasso di fertilità di 3,44 figli per donna, superiore a quello di Siria, Israele ed Egitto che si avvicina ai tre figli per donna. La crescita riguarda tutte le fasce di età fino al 2050, nei decenni successivi dovrebbe crescere il numero di persone in età lavorativa e di anziani mentre diminuirà il numero di giovani (0-14 anni).
Dopo la notevole crescita degli ultimi settant'anni, la Giordania dovrebbe sperimentare incrementi di intensità sostanzialmente in linea con quelli medi dell'area mediorientale, +1,0% medio annuo fino al 2050 e +0,3% negli ultimi cinquant'anni del secolo. I giovani diminuiranno per tutto il periodo 2022-2100, mentre le persone in età lavorativa solo negli ultimi cinquant'anni del secolo, solo le persone di 65 anni e oltre aumenteranno per tutto il periodo. Ciò si traduce in un significativo invecchiamento della popolazione, il rapporto percentuale anziani/giovani aumenta da 12,0 nel 2022 a 182,4 nel 2100.

4. *Conclusioni*

Nei settant'anni appena trascorsi, l'evoluzione della popolazione nei Paesi del bacino del Mediterraneo, in presenza di diversi regimi demografici, si è manifestata con intensità e andamenti profondamente diversi tra le due sponde che hanno determinato una significativa modifica del peso dei singoli Paesi. Sulla sponda Nord, costituita da Paesi che hanno da tempo completato il processo di transizione demografica, la popolazione è aumentata del 45% tra il 1950 e il 2021; nei Paesi della sponda Sud-orientale, che si trovano ancora nella terza fase della transizione, la popolazione è aumentata di poco meno di cinque volte. Pertanto il baricentro demografico del Mediterraneo si è progressivamente spostato dalla sponda Nord a quella Sud, nel 1950 risiedeva nella prima il 67,7%, alla fine del periodo solo il 38,8%.

Nei prossimi decenni è destinato ad aumentare lo squilibrio nell'evoluzione della popolazione sulle due sponde del Mediterraneo. Secondo la variante di fecondità media elaborata dalle Nazioni Unite, nel 2050 nei Paesi del Mediterraneo vivranno 666,2 milioni di abitanti con un aumento di quasi 100 milioni rispetto ai 566,3 milioni del 2022. L'aumento riguarderà solo la sponda sud-orientale con 114 milioni di abitanti, mentre su quella settentrionale si registrerà un calo di 14 milioni. Negli ultimi cinquant'anni del secolo si intensificheranno le perdite nei Paesi della sponda settentrionale (-47 milioni) e rallenterà la crescita in quelli della sponda sud-orientale (+56 milioni di unità).

La crescita nei Paesi della sponda sud-orientale nel periodo 2022-2050 si concentrerà in Paesi come l'Egitto che aumenterà la popolazione di 49,4 milioni di abitanti pari al 43,4% dell'incremento complessivo della sponda sud-orientale; incrementi significativi interesseranno anche Siria (+16,6 milioni di abitanti), Algeria (+15,2 milioni) e Turchia (+10,6 milioni).

L'aumento significativo della popolazione si verifica nei territori dove sono presenti condizioni ambientali fragili e dove lo stress idrico è più intenso. La crescita della popolazione determina un aumento del consumo di acqua per i bisogni umani e uno sviluppo economico indotto dall'aumentata domanda di beni e servizi.

L'aumento della domanda di acqua, un bene che promette di diventare sempre più difficile da utilizzare a causa delle condizioni ambientali conseguenti alla transizione climatica, richiede l'attuazione di azioni volte alla gestione, alla tutela e alla conservazione. Uno sforzo notevole che deve essere attuato sia nelle risorse finanziarie da impegnare sia nella qualità e quantità delle risorse umane da impiegare

Bibliografia

Ambrosetti E, *Le sfide demografiche nel Mediterraneo* , *In: MED.. - ISSN 1698-3068. - (2020), pp. 300-304.*

Livi Bacci M., *La demografia diseguale del Mediterraneo* , Neodemos 25 Ottobre 2022

Plan Bleu, Cahier 21 *Tendenze e prospettive demografiche nel Mediterraneo* ottobre 2020

Nazioni Unite, Dipartimento degli affari economici e sociali, *Divisione della popolazione 2022 - Prospettive della popolazione mondiale 2022, edizione online*

World Resources Institute, *Aqueduct Water Risk Atlas 4.0 Decisione aggiornata – Indicatori di rischio idrico globale rilevanti 16 agosto 2023*

Sito web

https://www.wri.org/aqueduct/publications
https://www.treccani.it/enciclopedia/giordania/
https://population.un.org/wpp/Download/Standard/MostUsed

**Acqua e Continente africano: tra ritardo e contraddizioni**

**Prof. Alessandro Mazzetti**

*Abcstrat* -L'Africa e l'acqua-

Questo secolo ha visto l'ampliarsi e il susseguirsi di accelerazioni storiche e geopolitiche. Le potenze mondiali, nuove e nascenti, hanno dato vita ad una vera e propria corsa al fine di reperire quelle materie prime fondamentali non solo per l'economia, ma anche per l'industria di guerra. In questa dinamica l'Africa diviene un continente cruciale non solo per le enormi ricchezze del suo sottosuolo, ma anche per la sua posizione geografica. Eppure questo continente è afflitto storicamente dalla mancanza della risorsa più importante del mondo: l'acqua. Non di meno recenti studi hanno rivelato che il sottosuolo africano è ricco di acqua potabile ed estraibile. Allora com'è possibile che sino ad ora non si sia provveduto a risolvere tale imperativo problema? L'attuale studio cerca di delineare le tante, complesse ed interconnesse ragioni per le quali l'Africa dovrà affrontare numerosissime sfide prima di giungere ad una sua autosufficienza idrica.

Una delle più evidenti peculiarità della nostra società post Neoliberista è rappresentata dalla continua ed incessante ricerca di materie prime, idrocarburi e terre rare per lo sviluppo tecnologico. Multinazionali e potenze economiche ogni giorno si fronteggiano nel mondo per accaparrarsi nuovi giacimenti dando vita ad una guerra economica e ad una competizione internazionale senza esclusioni di colpi. Insomma, un vero e proprio confronto geoeconomico e quindi geopolitico condotto con spregiudicatezza notevole che realizza poderose conflittualità tra i partecipanti in un modo mai visto in precedenza nella storia dell'uomo. Eppure, in questa corsa alle risorse non compare quasi per nulla quella sicuramente più importante tra tutte, ossia l'acqua. Nondimeno senza quest'ultima il mondo finirebbe d'esistere in brevissimo tempo. Viviamo un paradosso abnorme che farebbe arrossire anche quello di Zenone. Da qui la necessità di sottolineare e accennare alcuni spunti di riflessione al fine e nella speranza che possano essere sviluppati in modo assai più approfondito in un secondo momento mettendo in relazione il continente con la minor presenza d'acqua e le dinamiche geoeconomiche e geopolitiche non solo degli Stati africani, ma anche delle super potenze e dei colossi finanziari sempre prodighi ad investire ed intervenire in settori strategici ed in realtà nazionali e continentali anche esterne. Sorprende, infatti, la profonda diversità esistente tra i copiosi investimenti fatti per accaparrarsi materie prime e le terre rare e la scarsità degli stessi per procurare l'acqua in un continente che ne è così privo come l'Africa. Tuttavia, proprio l'elemento acqua ha modellato e disegnato le realtà geografiche del mondo. Infatti, tutti gli agglomerati urbani sono nati grazie al facile accesso a questa risorsa di assoluta importanza, la storia delle civiltà è nata intorno e a ridosso dei corsi d'acqua. Proprio il continente africano ne è la dimostrazione più lampante. Non di meno risulta evidente l'enorme differenza tra gli investimenti fatti nel continente africano per l'accaparramento di oro, argento, petrolio, gas naturale liquido (GNL), uranio, terre rare mentre continuano ad essere assai scarsi quelli destinati alla ricerca prima e all'estrazione poi delle fonti d'acqua. Un paradosso se si considerano due aspetti fondamentali quali: la mancanza di tale risorsa che fa dell'Africa il continente più arido del

mondo anche in rapporto alla sua estensione e popolazione e l'enorme tasso di crescita della popolazione. Altro aspetto di un certo interesse spesso sottovalutato, ma sarebbe più opportuno dire totalmente omesso, è il rapporto esistente tra l'acqua e lo sviluppo industriale dei luoghi. Infatti, l'acqua non è solo necessaria alla sopravvivenza - l'agricoltura e la pastorizia sarebbero motivi più che sufficienti per giustificarne sia la ricerca che l'estrazione, essa è anche indispensabile per la realizzazione d'insediamenti industriali (anche se nel caso africano potremmo ragionare di sistemi proto-industriali). Naturalmente, non ultimo, l'aspetto igienico sanitario che devasta intere zone del continente africano colpendo non solo le più tradizionali fasce deboli rappresentate dai bambini e dagli anziani, ma anche ragazzi e adulti che costituiscono la forza lavoro principale. Per cui non è certo semplice affrontare il tema dell'acqua relativamente al continente africano, non solo per quanto già accennato, ma anche per le sue tante ed articolate implicazioni di natura storica, geoeconomica e geopolitica. L'aspetto storico ha tutt'oggi il suo enorme peso. Naturalmente ci si riferisce al colonialismo europeo nei confronti del continente africano, anche se da una prospettiva storica dovremo parlare di colonialismi. Infatti, potremmo tracciare una linea storica distintiva tra quello del XV secolo e quello più recente dell'Ottocento. Il primo era legato alle scoperte geografiche e alla nascita delle nuove rotte commerciali, mentre il secondo era causato dalla ricerca frenetica di materie prime per soddisfare i bisogni di una Europa che rapidamente si stava industrializzando. Non v'è dubbio alcuno, comunque, che anche il colonialismo del Cinquecento abbia portato il suo carico di errori e scempi come la vendita degli schiavi e lo sterminio di intere popolazioni. Eppure, tali aspetti incidono ancora oggi sul futuro del continente africano parcellizzando culturalmente e storicamente un continente costituito da ben 54 Stati. Portoghesi, francesi, inglesi, olandesi, tedeschi e italiani con il loro colonialismo hanno lasciato una sorta d'impronta culturale nel continente che indubbiamente ha avuto un ruolo importantissimo nel frazionamento delle popolazioni che costituisco l'Africa. Un aspetto assai interessante se si considera che l'Africa era un continente noto, per quanto dai confini misconosciuti, sin dall'antica Grecia. In questo ci viene in aiuto uno storico e geografico greco: Erodoto di Alicarnasso (484 a.c.). Per lui il mondo era costituito da tre continenti, ossia: l'Europa, l'Asia e la Libia (Africa). Certo allora i confini erano a dir poco incerti per tutti i continenti. In pratica, proprio il colonialismo, che in alcune realtà permane forma economica, è stato concausa del ritardo con cui l'Africa ha preso coscienza del suo essere continente. Che l'Africa abbia solo recentemente raggiunto l'idea identitaria di continente non è certo un segreto, ma proprio questo aspetto ha fatto sì che precedenti strategie di sviluppo coerenti e uniformi non abbiano attecchito. Con il risultato che si è preferito utilizzare i fondi a disposizione nella ricerca e estrazione di materie prime da rivendere ai propri partners europei o mondiali. Un aspetto che in qualche modo ricorda la nostra storia nazionale. Infatti, anche il Belpaese fu lungamente occupato da potenze straniere tanto da rendere il suo processo unitario assai laborioso e lungo. Questo parallelismo ci consente di cogliere, comunque, quanto fosse importante l'elemento acqua anche durante il secolo scorso ossia quando l'intero continente africano era suddiviso tra le potenze europee. Infatti, nel 1935 il governo di Roma manifestò l'intento d'annettersi l'ultimo territorio africano ancora libero ossia l'Etiopia. Nonostante gli ottimi rapporti tra Londra e Roma, il governo di sua maestà britannica si dimostrò non poco contrariato dell'ambizione italiana. La Gran Bretagna aveva molti interessi in Etiopia e mal gradiva l'idea di grandezza di Mussolini. Ma da uno studio realizzato da un comitato internazionale (passato alla storia come rapporto Maffey) risultò che gli interessi inglesi non avrebbero giustificato un conflitto fra Inghilterra ed Italia. Quelli di maggior rilievo da parte britannica erano legati all'accesso del lago Tana e al bacino del Nilo, ossia la possibilità di sfruttare le fonti d'acqua di quella regione. Il dilemma fu risolto con un accordo firmato tra il

governo di Roma e quello britannico. Chiaramente in questa dimensione lo Stato africano ebbe solo un ruolo a dir poco passivo essendo esso oggetto del desiderio di potenze straniere.

Indubbiamente i colonialismi, non ultimo quello contemporaneo che, come abbiamo ricordato, si manifesta prioritariamente nella sua dimensione economica e politica, hanno finito per inibire la coscienza unitaria continentale dei popoli africani generando e aumentando storture socioeconomiche nazionali e locali.

In più, è sicuramente rilevante notare come alcune dinamiche che furono prodromi dei processi d'industrializzazione e della nascita della società occidentale, come l'Illuminismo, non siano nate e non si siano sviluppate nel continente africano. Che la società attuale e soprattutto il sistema economico mondiale sia nato dalle ceneri dell'Illuminismo è una verità storica che non può essere messa in discussione. Naturalmente l'aspetto saliente preso in oggetto dell'Illuminismo risiede nella centralità dell'uomo e il suo divenire nella società con l'utilizzo delle sue tante potenzialità. L'uomo al centro del mondo attraverso la sua capacità cognitiva e riflessiva riesce a cogliere le verità universali mentre si allontana man mano dall'elemento trascendente. Al di là di questa breve speculazione quasi filosofica il quadro appena prospettato, seppur brevemente, dimostra con assoluta nitidezza come il problema acqua sia assolutamente articolato e complesso in qualsiasi parte del mondo, ma con particolari accenti di difficoltà per il continente africano. Per addentrarci maggiormente nel problema possiamo riprendere alcuni dati emersi dopo la Giornata mondiale dell'acqua organizzata dalle Nazioni Unite il 22 marzo 2021. Secondo tali stime si è calcolato che dei 783 milioni di persone che nel mondo non hanno accesso all'acqua potabile il 40% vive solo nell'Africa subsahariana. La mancanza di acqua potabile comporta un problema igienico-sanitario notevolissimo incrementando le morti infantili e non solo. L'uso di acqua potabile contaminata e cattive condizioni igieniche determinano una maggiore vulnerabilità alle malattie trasmesse attraverso l'acqua, tra cui diarrea, colera, dissenteria e tifo. La distanza delle fonti d'acqua dai centri abitati fa sì che i bambini e le fanciulle siano incaricati di provvedere al rifornimento di questo bene così prezioso, con il conseguente allontanamento dalla scuola. In più, la continua crescita della popolazione africana, alla quale non corrisponde un incremento di accesso a fonti d'acqua potabile, complica notevolmente tale problema soprattutto se si considera che le fonti maggiormente adoperate sono le acque superficiali, a loro volta, spesso inquinate con ovvi risvolti sul piano igienico-sanitario e sulla modesta qualità e quantità della scarsa pastorizia ed agricoltura. La straordinaria siccità di alcune zone africane come quella subsahariana (un luogo geografico composto da oltre 300 milioni di persone) fa sì che i raccolti siano scarsissimi se non nulli. Eppure, sottolinea lo studio, l'investimento sull'acqua potabile è risulta essere un investimento abbastanza redditizio capace di restituire dai 5 ai 28 dollari per ogni dollaro investito, ma non certo di breve termine e per questo motivo non attrattivo forse perché legato al lungo periodo. Una realtà in vero curiosa, poiché nulla è più strategico dell'acqua in un continente che non ne ha, infatti non è certo un caso che spesso venga chiamata *oro blu.*

La scarsità d'acqua che caratterizza il continente africano ha richiesto una mappatura continentale organica e precisa delle fonti d'acqua e dei suoi possibili accessi. Come emerge da un recente ricerca realizzata dal British Geological Suvery mancano, infatti, studi approfonditi sulla questione. Sorprende, comunque, come la BGS abbia coinvolto ricercatori e scienziati di cinque nazioni di cui solo due provenienti da nazioni africane (nel caso in specie tale studio ha coinvolto ricercatori del Regno Unito, degli USA, dalla Francia dal Sudafrica e Nigeria). Il quadro che emerge da queste recenti analisi

non è certo incoraggiante: su ben 54 nazioni che costituiscono il continente africano solo 29 (poco meno del 58%) hanno fatto registrare dei progressi su tale tema mentre le restanti 25 non hanno fatto registrare nessun miglioramento della situazione. Di queste ben 19 sono a serio rischio di carenza acqua. Il quadro che ne scaturisce non è dei più incoraggianti. Infatti, solo 13 paesi negli ultimi anni sono riusciti a raggiungere un livello modesto di indipendenza idrica, considerando anche che le condizioni di necessità cambiano da regione a regione. Più di un terzo del territorio africano, con oltre 300 milioni di persone, verte in uno stato critico. In questo quadro di per sé non certo entusiasmante compaiono anche considerevoli differenze tra gli stati africani. Infatti, un elemento di assoluta importanza è costituito dall'accesso all'acqua potabile e anche qui si registrano enormi disparità tra le nazioni. Infatti, si passa dall'Egitto con un robusto 99% alla Repubblica Centroafricana con uno stentatissimo 37%. Tale discorso vale anche per le condizioni igienico sanitarie. Anche in questo caso l'uniformità non è certo un fenomeno che riguardi l'Africa. Infatti, esistono realtà dove tale valore non raggiunge o supera un modestissimo 20%, come nel caso dell'Etiopia e del Ciad. Comunque, la notizia confortante è che quasi sorprendentemente il sottosuolo africano è ricco di fonti d'acqua. La disponibilità maggiore si registra nell'Africa centrale, mentre risulta inferiore nella zona occidentale e meridionale. Naturalmente non tutta l'acqua depositata nel sottosuolo è potabile. Tale questione porta il problema su ~~di~~ un altro piano, ossia quello della necessità di condurre studi approfonditi, organici e complementari, per mappare il continente in base al tipo di disponibilità di acqua potabile.

Altra considerazione di un certo livello è costituita anche dalla scelta degli indicatori adottati nelle ricerche sul tema che ha reso a dir poco complicato, ad esempio, lo svolgimento dello studio, dal titolo *Water security in Africa. A preliminary Assessment,* presentato in occasione della giornata internazionale dell'acqua nel marzo del 2022, e realizzato per conto dell'Università delle Nazioni Unite (UNU-INWEH)[18]. È facilmente intuibile che in base alla scelta degli indicatori gli studi cambino considerevolmente, comunque, il team di studiosi che ha condotto questa ricerca, ha confermato che nonostante i dati non fossero del tutto completi, il quadro che ne è scaturito risulta assai chiaro. In ogni caso, la mappatura dell'acqua in Africa, naturalmente incluse le acque sotterranee, consente di evidenziare aspetti assai interessanti e significativi. Infatti, al macro dato che oltre il 20% della popolazione africana non ha accesso all'acqua potabile si aggiunge il fatto che di tutte le terre destinate alla coltivazione e all'agricoltura, solo uno sparuto 5% sia irrigato correttamente. In più, anche il normale rifornimento di questo prezioso liquido dalle fonti tradizionali come i laghi e i fiumi non è sempre possibile a causa non solo dei fenomeni naturali, come la siccità e le piene stagionali, ma anche a causa dei processi d'inquinamento. Le grandi contraddizioni africane non terminano qui. Infatti, si nota come a discapito di molte zone soggette ad ampie precipitazioni come la Liberia, il Burundi e la Guinea la presenza di fonti d'acqua nel sottosuolo sia molto limitata. Specularmente, però, altre zone caratterizzate dalle scarse precipitazioni annuali come il Sahara, la Sahel ed in genere in tutti gli stati nordafricani sono presenti innumerevoli ed enormemente capienti falde acquifere. Naturalmente non tutte le falde sono destinabili all'uso potabile, ma questo dato ci consente di ridisegnare le realtà geografiche africane. Infatti, se sin dagli inizi degli anni Settanta ~~si~~ fossero state attivate pompe idrauliche per la fornitura d'acqua probabilmente il Sahel non avrebbe subito le durissime

[18] Il team di lavoro era costituito dal capoprogetto Grace Oluwasanya, Duminda Perera, Manzoor Qadir e Vladimir Smakhtin.

conseguenze della carestia e della siccità del 1972 che causò, oltre a numerosi decessi a causa della crisi agricolo-alimentare, anche un grosso flusso migratorio verso sud, causando non pochi disagi per le nazioni centro africane che accolsero i gli immigranti.

A tutt'oggi la crisi alimentare continua a persistere con gravi conseguenze soprattutto in Niger. Secondo la FAO, nel 2021 l'insicurezza alimentare ha colpito 278 milioni di persone nel continente africano. Le regioni del Sahel e dell'Africa occidentale registrano un aumento vertiginoso del numero di persone che vivono nell'insicurezza alimentare: dai 10,7 milioni nel 2019 ai 40,7 milioni nel 2022[19]. Il poderoso tasso di crescita della popolazione africana acuisce i problemi legati all'accesso all'acqua la quale deve essere adoperata anche per l'irrigazione agricola che necessita di essere conseguenzialmente proporzionata alla popolazione sempre in continua crescita. Ma la soluzione a questo annoso problema l'Africa la possiede proprio grazie al suo sottosuolo. Se pur il dato è indicativo sembrerebbe che nel sottosuolo del continente africano ci siano oltre mezzo milione di chilometri quadrati di acqua potabile, ossia circa venti volte la somma della quantità costituita dai fiumi e laghi africani. Le riserve maggiori d'acqua giacciono in grandi bacini situati nel nord-Africa. In particolare, in Algeria, Libia e Egitto, mentre sulla sponda rivierasca del Mar Rosso si registra il Sudan. Anche il Niger e il Chad possono contare su di un sottosuolo ricco d'acqua. Da qui la necessità di dover ampliare gli studi sulla possibilità di trivellazione, poiché bisognerà studiare attentamente la natura del suolo e della roccia, i ritmi di rinnovo delle falde e le caratteristiche strutturali, oltre che naturalmente la posizione geografica di dove far nascere i nuovi pozzi e la loro destinazione. Una cosa non semplice se si considera il grande tasso di crescita della popolazione africana e quindi la sempre maggiore richiesta di prodotti agricoli. Proprio l'incremento demografico è un dato a cui bisogna guardare con grande interesse. Infatti, la popolazione africana è balzata da circa 300 milioni negli anni Cinquanta del secolo scorso ad oltre un 1.400.000.000 al gennaio del 2024. Secondo alcuni studi l'Africa raggiungerà i due miliardi di popolazione entro il 2040. Da qui la necessità non solo di mappare le falde acquifere africane, ma anche di osservare e definire *le pause necessarie* per impedire che le falde si prosciughino definitivamente. Un aspetto questo sostanziale che viene reso complicato dalle differenze della conformazione del terreno e da quelle climatiche che intercorrono tra una zona e l'altra dell'Africa. Per cui bisognerà studiare bene le strategie estrattive di questa fonte primaria per non danneggiare le generazioni future. Va detto, infatti, che l'estrazione di acqua potabile da falda implica una gestione coerente e programmatica dell'acqua potabile proveniente dal sottosuolo. Essa necessita di una mappatura precisa e concreta, poiché pur essendo naturalmente protette da contaminazioni patogene queste acque possono essere ricche di ferro, arsenico e fluoro, che comporterebbero la necessità di ulteriori trattamenti. Per cui oltre ad una mappatura seria e specializzata del sottosuolo africano e delle sue falde acquifere bisognerebbe pensare anche ad un piano organico e continentale di sviluppo e sfruttamento della risorsa acqua. A questo proposito, l'acqua destinata all'agricoltura potrebbe essere presa dal mare con impianti di desalinizzazione, alleggerendo così il peso e il consumo di acqua potabile da falda. In definitiva, il futuro dell'Africa dipende dallo sviluppo e dall'estrazione delle sue acque sotterranee e da una preordinata attività di monitoraggio e programmazione cooperativa

[19] www.geopolitica.info, 06/12/2022.

continentale. Una condizione quest'ultima assai improbabile e difficile viste le tante animosità tra gli Stati africani.

A questo punto, avviandoci alla conclusione, necessita fare una considerazione di un certo rilievo poiché l'aumento di popolazione non solo rende maggiormente drastico il fabbisogno d'acqua potabile e non, ma anche di maggiori generi alimentari e conseguentemente anche di maggior energia. Infondo non è certo un assurdo sottolineare come il miglioramento delle condizioni sanitarie ed alimentari dipendono anche dal fattore energetico. Anzi al miglioramento delle condizioni di vita corrisponde sempre l'incremento del fabbisogno energetico. Il che complica ulteriormente il già gravoso problema. L'uso dell'energia idroelettrica ha il pregio di essere priva di combustibili fossili, ma l'incertezza del clima ed il surriscaldamento potrebbero limitarne l'efficacia. Per cui si dovrà pensare oltre alle ormai tradizionali fonti alternative green, come il fotovoltaico e l'eolico che comunque abbisognano di una struttura industriale e di personale specializzato per gestirle, a soluzioni temporanee per meglio affrontare il fabbisogno energetico impellente come l'uso del GNL. Tale riorganizzazione del continente è possibile solo se si creano condizioni politiche maggiormente stabili e meno soggette alla grande fluidità geopolitica del momento che sta stravolgendo i già precari equilibri. Cina, Russia, Turchia e India si stanno sostituendo abbastanza rapidamente a realtà extra africane filoeuropee. La strategia di queste nuove potenze verte su due pilastri fondamentali: l'acquisizione delle importanti risorse africane e la realizzazione di poderose strutture logistiche e portuali. In questo modo si crea una sorta di dipendenza economica e di mercato degli stati africani con i nuovi investitori. Se l'impiego massiccio di manodopera non qualificata consente il riassorbirsi della disoccupazione, altra piaga africana, la realizzazione di queste imponenti opera crea le condizioni per fidelizzare lo stato ospitante al nuovo sistema economico, come i recenti fatti della BRICS hanno evidenziato. Insomma, il problema idrico africano s'innesta a pieno titolo non solo nel nuovo sistema economico post Neoliberista, ma anche di diritto nella nuova e spietatissima guerra economica, in una situazione geopolitica a dir poco eccezionalmente liquida. In questo quadro, assai complesso, gli stati rivieraschi africani e, soprattutto, quelli mediterranei potrebbero svolgere un grande ruolo guida con benefici anche sul problema delle immigrazioni. Infatti, questi stati potendo già contare su un forte rapporto con l'Europa potrebbero realizzare dei veri e propri centri di studio internazionali per lo sviluppo di programmi di studio e approfondimento su sistemi virtuosi di estrazione e utilizzo sostenibile della risorsa acqua, sugli impianti di desalinizzazione e la realizzazione di acquedotti destinati all'agricoltura e alla pastorizia; l'implementazione della rete infrastrutturale avrebbe infatti un grande impatto sulla disoccupazione. Il sottosuolo ricco di acqua potabile estraibile completa il quadro. È bene sottolineare e non dimenticare come la desertificazione sia una realtà come il caso Israele dimostra. Questa tipologia di approccio volta alla realizzazione di nuovi campi agricoli e di un implemento considerevole della pastorizia a ridosso delle reti logistiche avrebbe come conseguenza l'attivazione di una serie di virtuosismi economici con conseguenti ricadute sulla occupazione, che per comodità si indicheranno come economie di scala. Una partnership tra Africa e Europa non è solo plausibile, ma anche auspicabile, soprattutto se condotta e filtrata dai paesi mediterranei.

Bibliografia

Grey D, Sadoff C, *Sink or Swim? Water security for growth and development*, Water Policy, 9, 545-571, 2007.

Bartram J, Cairncross S (2010) *Hygiene, Sanitation, and Water: Forgotten Foundations of Health.* PLoS Med 7(11): e1000367. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000367

Bartram J and Cairncross S 2010 *Hygiene, sanitation, and water: forgotten foundations of health* PLoS Med. 7 e1000367

Funk C C and Brown M E 2009 *Declining global per capita agricultural production and warming oceans threaten food security Food Secur*. 1 271–89.

*Rapporto Annuale UNEP 2010.*

Siebert S, Burke J, Faures J M, Frenken K, Hoogeveen J, Doll P and ¨ Portmann F T 2010 *Groundwater use for irrigation—a global inventory Hydrol*. Earth Syst. Sci. 14 1863–80

New M, Hulme M and Jones P 2000 *Representing twentieth-century space–time climate variability. Part II: development of 1901–96 monthly grids of terrestrial surface climate* J. Clim. 13 2217–38

Vor¨ osmarty C J, Douglas E M, Green P A and Revenga C 2005 ¨ *Geospatial indicators of emerging water stress: an application to Africa* Ambio 34 230–6.

Bates B C, Kundzewicz Z W, Wu S and Palutikof J P (ed) 2008 *Climate change and water Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Geneva: IPCC Secretariat)

Struckmeier W and Richts A 2008 *Groundwater resources of the world* 1: 25 000 000 (Hannover: World-wide Hydrogeological Mapping and Assessment Programme (WHYMAP).

Aboah, M., & Miyittah, M. K. (2022). *Estimating global water, sanitation, and hygiene levels and related risks on human health, using global indicators data from 1990 to 2020. Journal of Water and Health, 20*(7), 1091–1101. https://doi.org/10.2166/wh.2022.065

Doll P. and Fiedler K., (2008) *Global-scale modelling of groundwater* ¨ recharge Hydrol. Earth Syst. Sci. 12 863–85.

Pellegrini E., *Le implicazioni navali della conquista dell'impero 1935-1941*, USMM, Roma, 2003.

**Crisi intersecanti: scarsità d'acqua, cambiamenti climatici e sicurezza umana nella regione del Mediterraneo**

**Dott.ssa Desirée A.L. Quagliarotti**

## Introduzione

La gestione e l'allocazione di risorse limitate di acqua dolce sono emerse come una delle sfide più critiche del XXI secolo, esacerbate dalla crescente scarsità e dalla crescente domanda globale. Le proiezioni dell'OCSE sottolineano che il 40% della popolazione mondiale attualmente risiede in bacini fluviali con stress idrico, con una domanda di acqua prevista in aumento del 55% entro il 2050.
Questa sfida è particolarmente evidente in regioni come il Mediterraneo, dove le implicazioni della scarsità d'acqua sono profondamente intrecciate con fattori politici, economici e sociali.
La regione del Mediterraneo si trova ad affrontare una convergenza di fattori che contribuiscono alle crisi idriche, tra cui la scarsità e la variabilità delle risorse di acqua dolce, una popolazione in rapida crescita, livelli di sviluppo economico mutevoli, inefficaci pratiche di gestione e allocazione delle risorse idriche e crescenti incertezze legate al cambiamento climatico. La situazione è ulteriormente complicata dalla natura tspecificheransfrontaliera di molte risorse idriche, in particolare nel margine meridionale e orientale della regione, che attraversano i confini politici e richiedono una cooperazione internazionale.
La scarsità d'acqua e l'insicurezza alimentare causate dai cambiamenti climatici rischiano di aggravare i conflitti, soprattutto nei paesi con capacità di adattamento limitate.

Per comprendere il problema dell'acqua nella regione del Mediterraneo è necessaria un'analisi completa delle sfide idriche a livello nazionale e regionale, che include aspetti fisici, tecnici, istituzionali, sociali ed economici. Ciò implica la valutazione dello sviluppo, della gestione e dell'utilizzo delle risorse idriche nel contesto delle sfide limitate affrontate da ogni nazione e delle dinamiche regionali più ampie.

Per affrontare queste sfide è necessario un approccio multidimensionale che incorpori pratiche di gestione sostenibile dell'acqua, strategie di allocazione dell'acqua migliorate ed efficace cooperazione internazionale, con un focus sullo sviluppo e l'implementazione di soluzioni complete che tengano conto della natura diversificata e interconnessa delle sfide. La regione ha un potenziale sostanziale non solo per adattarsi, ma anche per mitigare il cambiamento climatico raggiungendo la neutralità climatica, principalmente sfruttando le risorse energetiche rinnovabili e riducendo le emissioni di gas serra. Tuttavia, realizzare questo potenziale richiede una maggiore cooperazione, integrazione

regionale e uno sforzo concertato per affrontare gli intricati collegamenti tra energia e sicurezza idrica attraverso un approccio di nexus.
Il capitolo si propone di analizzare il livello di vulnerabilità dei paesi del Mediterraneo al rischio climatico e di identificare i potenziali impatti del riscaldamento globale in termini di sicurezza idrica. Vengono tratte raccomandazioni specifiche per il futuro.

**L'impatto del cambiamento climatico nella regione del Mediterraneo**

La regione del Mediterraneo presenta notevoli contrasti sia nelle caratteristiche demografiche che in quelle idrologiche nei suoi diversi paesaggi.
Demograficamente, la regione comprende un ampio spettro di densità di popolazione, tassi di crescita e diversità culturale. I paesi del Mediterraneo settentrionale (NMC) mostrano generalmente tassi di mortalità e natalità più bassi, ma densità di popolazione, tassi di urbanizzazione ed economie sviluppate più alti rispetto ai paesi del Mediterraneo meridionale e orientale (SEMC). Tuttavia, anche all'interno di queste ampie categorie, c'è una notevole diversità. Ad esempio, le città lungo le coste settentrionali potrebbero avere densità di popolazione e sviluppo economico più alti, mentre le aree rurali e le regioni interne potrebbero avere densità inferiori e strutture economiche diverse.
Dal punto di vista idrologico, la regione presenta anche una notevole variazione. La distribuzione delle risorse idriche nella regione mediterranea rivela uno squilibrio significativo, con il 72 percento situato a nord, il 23 per cento a est e solo il cinque percento a sud. Questa disparità nella disponibilità idrica intensifica la sfida della scarsità idrica, in particolare nei PSEM.
Questi contrasti demografici e idrologici contribuiscono a un complesso panorama socioeconomico nel Mediterraneo. Negli ultimi cinque decenni, la domanda totale di acqua è raddoppiata, spinta dalle pressioni demografiche e dall'espansione dei settori ad alta intensità idrica. L'agricoltura, che è un consumatore significativo di acqua, si trova ad affrontare inefficienze nell'uso dell'acqua, esacerbando la pressione sulle risorse. Guardando al futuro, si prevede che la disponibilità di acqua sarà il principale vincolo allo sviluppo agricolo nei paesi aridi e semi-aridi nel bordo meridionale e orientale. Raggiungere l'autosufficienza alimentare ed energetica rimane una sfida significativa per la maggior parte dei paesi della regione, che richiede un controllo efficiente e pratiche di gestione idrica adeguate. Senza affrontare questi problemi, il rischio di scarsità d'acqua e i suoi impatti a cascata sulla sicurezza

alimentare ed energetica persisteranno, ponendo un ostacolo significativo allo sviluppo sostenibile nella regione.

Comprendere e gestire questi contrasti è fondamentale per elaborare politiche e strategie efficaci volte ad affrontare le diverse esigenze e sfide presenti nella regione del Mediterraneo, soprattutto in uno scenario di impatto dovuto ai cambiamenti climatici.

Il Mediterraneo è considerato un hotspot del cambiamento climatico. L'IPCC (2023) delinea uno scenario caratterizzato da un aumento della temperatura media fino a 2°C, un innalzamento del livello del mare tra 6 e 12 centimetri, una riduzione delle precipitazioni dal 5 al 10 percento e un aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi come siccità, ondate di calore, forti piogge e inondazioni entro la fine del secolo.

Nonostante l'impatto significativo del cambiamento climatico sulla regione del Mediterraneo, alcuni paesi sono più a rischio di altri. Un indicatore utile per valutare la vulnerabilità a livello nazionale al cambiamento climatico e la preparazione ad affrontarlo è il *Notre Dame-Global Adaptation Index* (Nd-Gain), sviluppato dall'Università di Notre Dame in Indiana. Questo indice, composto da oltre 74 variabili e 45 indicatori chiave, valuta la vulnerabilità e la capacità di risposta di 192 paesi delle Nazioni Unite dal 1995 a oggi. Misura tre dimensioni della vulnerabilità - esposizione, sensibilità e capacità di adattamento - considerando sei settori cruciali per la sopravvivenza umana e lo sviluppo economico: cibo, acqua, salute, servizi ecosistemici, habitat umano e infrastrutture.

I punteggi di vulnerabilità e prontezza vanno da 0 a 1 per facilitare il confronto tra i paesi, mentre il punteggio ND-GAIN va da 0 a 100 utilizzando la formula:

$$\text{Punteggio ND} - \text{GAIN} = (\text{Punteggio di prontezza} - \text{Punteggio di vulnerabilità} + 1) * 50$$

Come mostrano i dati, la maggior parte dei PSEM ha un livello più elevato di vulnerabilità al cambiamento climatico e un livello più basso di prontezza perché, oltre alla loro maggiore esposizione geografica, una quota importante delle loro economie dipende da settori sensibili al clima. Inoltre, la loro capacità di adattamento è limitata a causa di vincoli finanziari e ambientali, nonché di scarse capacità istituzionali e tecnologiche (Tab. 1).

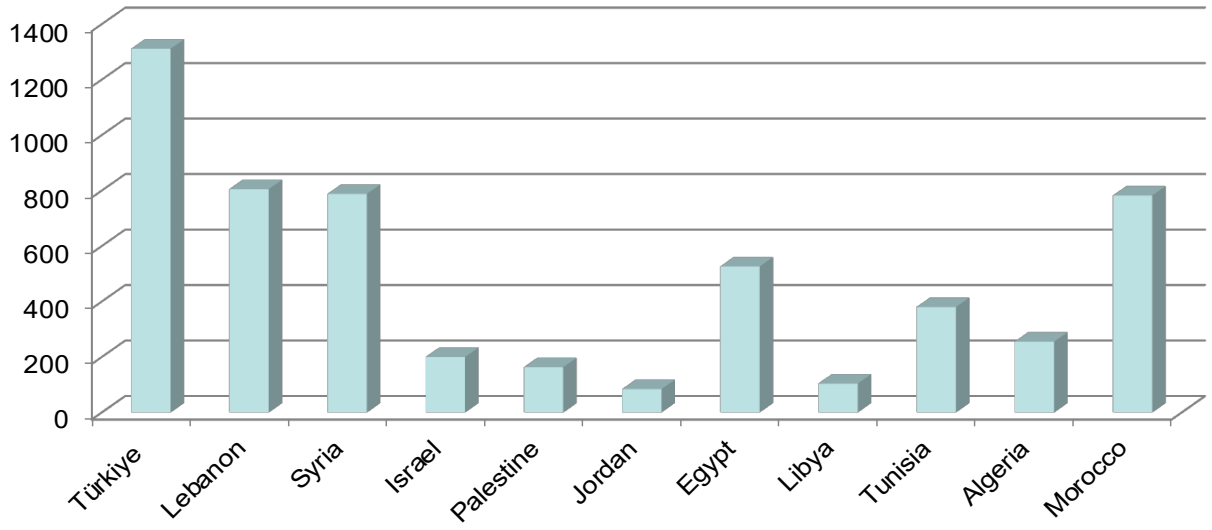
Tab. 1. *Indice di adattamento globale di Notre Dame (Nd-Gain) nei paesi del Mediterraneo*

| **Paesi** | **Indice ND-GAIN** |
|---|---|
| Francia | 67.7 |
| Portogallo | 63.0 |
| Israele | 62.1 |
| Spagna | 61,9 |
| Italia | 59.6 |
| Grecia | 59.5 |
| Turchia | 56.5 |
| Marocco | 53.0 |
| Tunisia | 53.0 |
| Giordania | 52.3 |
| Albania | 51,8 |
| Algeria | 48.7 |
| Egitto | 47.6 |
| Libano | 44.7 |
| Libia | 43.0 |
| Siria | 38.5 |

Fonte: Università di Notre Dam , 2024

Uno dei fattori che contribuisce ai diversi livelli di vulnerabilità al cambiamento climatico è la disponibilità idrica. I paesi del Mediterraneo mostrano una grande disuguaglianza in termini di disponibilità di risorse idriche, che penalizza principalmente i PSEM. In questi paesi, fattori naturali e antropici amplificano lo squilibrio tra domanda e offerta idrica, alimentando un deficit strutturale che ha portato negli anni a una vera e propria crisi idrica. Secondo la FAO, ad eccezione di Turchia e Iraq, tutti i PSEM hanno una disponibilità idrica pro capite inferiore a 1.000 metri cubi all'anno, considerata la soglia minima per soddisfare i fabbisogni idrici sia del sistema economico che della popolazione ( Ferragina , Quagliarotti , 2019) (Fig. 1).

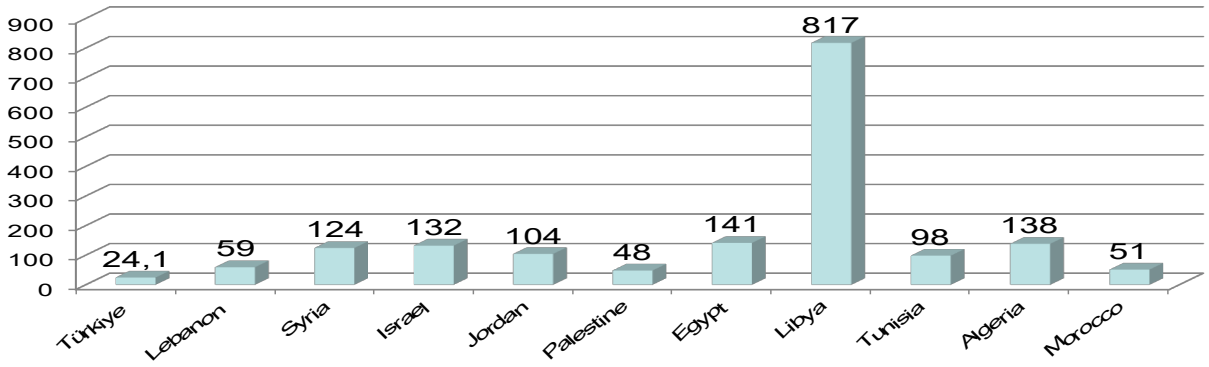
Fig. 1. *Totale risorse idriche rinnovabili pro capite, 2021 (m $^3$ /per persona)*




Fonte: FAO, AQUASTAT, 2024

Inoltre, l'eccessivo pompaggio di fonti idriche non rinnovabili (acque fossili) determina indici di sfruttamento idrico molto vicini o superiori al 100% ( Ferragina , Quagliarotti , 2019) (Fig. 2).

Fig. 2. *Indice di sfruttamento idrico, 2021 (%)*




Fonte: FAO, AQUASTAT, 2024

Il cambiamento climatico aggrava la scarsità d'acqua nella regione del Mediterraneo, con un impatto sia sulla quantità che sulla qualità delle risorse idriche. Il cambiamento climatico altera i modelli tradizionali di precipitazioni nel Mediterraneo. Le proiezioni indicano una tendenza verso una riduzione delle precipitazioni, in particolare nelle parti meridionali e orientali della regione. Questa diminuzione delle precipitazioni contribuisce a una minore disponibilità di acqua superficiale e aggrava le sfide della scarsità d'acqua, in particolare nelle aree che dipendono fortemente dalle

precipitazioni per il loro approvvigionamento idrico. L'aumento delle temperature associato al cambiamento climatico porta a tassi più elevati di evaporazione, in particolare nelle aree già soggette a scarsità d'acqua. Le temperature elevate contribuiscono all'essiccazione dei terreni e della vegetazione, determinando un aumento della domanda di acqua per l'irrigazione e intensificando la pressione su risorse idriche già limitate. Inoltre, il cambiamento climatico è collegato a un aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi, come siccità e inondazioni. Le siccità prolungate possono portare a una minore disponibilità di acqua, con effetti sull'agricoltura, sugli ecosistemi e sulla popolazione umana. D'altro canto, gli eventi di pioggia intensa possono contribuire all'erosione del suolo e all'inquinamento delle acque, con un impatto sulla qualità dell'acqua e ponendo sfide per la gestione delle acque.

L'impatto cumulativo di questi cambiamenti indotti dal clima amplifica la sfida della scarsità d'acqua e pone minacce significative all'agricoltura, alla salute pubblica, agli ecosistemi e alla stabilità socioeconomica complessiva nella regione del Mediterraneo. Si prevede che i cambiamenti nei modelli di precipitazioni e l'aumento della temperatura ridurranno l'approvvigionamento idrico tra il 10% e il 30% (IPCC, 2023) (Tab. 2).

Tab. 2. *Divario idrico nella regione MENA, 2000-2050* (Km $^3$/anno)

| | 2000-09 | 2020-30 | 2040-50 |
|---|---|---|---|
| **Total supply** | 219 | 200 | 194 |
| Surface water | 171 | 153 | 153 |
| Underground water | 48 | 47 | 41 |
| **Total demand** | 261 | 319 | 393 |
| Irrigation | 213 | 237 | 265 |
| Drinking | 28 | 50 | 88 |
| Industrial | 20 | 32 | 40 |
| **Water deficit** | 42 | 119 | 199 |
| Irrigation | 36 | 91 | 136 |
| Drinking | 4 | 16 | 43 |
| Industrial | 3 | 12 | 20 |

Fonte: de Waal et al., 2023.

In termini qualitativi, si prevede che i cambiamenti nel flusso dei fiumi modificheranno la concentrazione dei carichi inquinanti associati alle acque reflue non trattate, mentre l'innalzamento del livello del mare contribuirà a una maggiore intrusione di acqua marina nelle falde acquifere costiere, rendendo l'acqua inutilizzabile per scopi agricoli e potabili.

Il primo rapporto scientifico sui cambiamenti climatici e ambientali nel Mediterraneo ( MedEcc, 2020) afferma che gli impatti del riscaldamento globale nella regione sono stati sottostimati a causa di un

approccio incentrato sui rischi individuali, trascurando gli effetti complessivi derivanti dalle interconnessioni con preoccupazioni economiche e sociali. Si prevede che eventi meteorologici estremi come ondate di calore e siccità esacerberanno lo stress idrico e diminuiranno la produttività agricola.
L'impatto del cambiamento climatico, unito alle limitate risorse idriche e di terreni coltivabili, ostacola gli sforzi volti a migliorare la sicurezza alimentare e idrica.
In un contesto come quello della sponda meridionale e orientale del Mediterraneo, caratterizzato dalla scarsità di risorse cruciali per la crescita economica e la sopravvivenza umana, come l'acqua e i terreni coltivabili, il cambiamento climatico può svolgere il ruolo di una 'variabile nascosta', amplificando il malcontento sociale e aumentando il livello di instabilità interna, fenomeni che potrebbero avere ripercussioni sull'intera area.

**Cambiamenti climatici e conflitti per l'acqua**

Negli ultimi decenni, i legami tra cambiamenti climatici, acqua e sicurezza hanno ottenuto un riconoscimento globale. Organizzazioni internazionali, istituti di ricerca e decisori politici hanno sempre più riconosciuto l'importanza di affrontare le sfide legate al clima per garantire sicurezza e stabilità globali. Comprendere l'evoluzione del pensiero strategico su acqua e conflitti fornisce spunti sulla crescente consapevolezza della complessa interazione tra cambiamenti ambientali, disponibilità di risorse e dinamiche geopolitiche. Questo riconoscimento è essenziale per sviluppare politiche e strategie informate per affrontare le sfide poste dai cambiamenti climatici e dai rischi per la sicurezza legati all'acqua.
La rilevanza del ruolo dell'acqua nello scatenare conflitti si è evoluta nel corso degli anni, con diversi studi e analisi che hanno acquisito importanza nel primo decennio del XXI secolo. Gli analisti sia all'interno delle comunità militari che di intelligence hanno iniziato a valutare gli impatti del cambiamento climatico, in particolare i suoi effetti sulle risorse idriche, sulla sicurezza nazionale e internazionale. Questo cambiamento nel pensiero strategico si riflette in documenti e valutazioni chiave nel campo.
Alcuni aspetti chiave di questa evoluzione includono:

- Prime valutazioni: la metà degli anni 2000 ha segnato l'inizio di serie valutazioni all'interno di circoli militari e di intelligence in merito agli impatti del cambiamento climatico sulla sicurezza.

Gli analisti hanno iniziato ad approfondire le potenziali conseguenze del riscaldamento globale, compresi i suoi effetti sulle risorse idriche e il modo in cui questi cambiamenti potrebbero contribuire al conflitto.

- Riconoscimento del ruolo dell'acqua: con il progredire di queste valutazioni, si è riconosciuto che i cambiamenti nella disponibilità di acqua, tra cui scarsità e modelli di distribuzione alterati, potrebbero essere fattori determinanti di conflitto. L'importanza strategica dell'acqua in vari contesti geopolitici è diventata più evidente.
- Integrazione delle valutazioni di clima e sicurezza: nel tempo, si è assistito a una crescente integrazione delle considerazioni climatiche in valutazioni di sicurezza più ampie. Riconoscendo che il cambiamento climatico, compresi gli impatti sulle risorse idriche, può agire come un "moltiplicatore di minacce", gli analisti hanno iniziato a considerare questi fattori nel contesto della sicurezza nazionale e internazionale.

Due documenti pionieristici, la *Sicurezza Nazionale e la Minaccia del Cambiamento Climatico,* pubblicati dalla CNA Corporation nel 2007, e la *Valutazione dell'Intelligence Nazionale sulle Implicazioni per la Sicurezza Nazionale del Cambiamento Globale al 2030,* presentate al Congresso dal National Intelligence Council (NIC) nel giugno 2008, hanno avuto un ruolo fondamentale nel dare forma alle discussioni strategiche sul rapporto tra cambiamento climatico e sicurezza nazionale.

Il rapporto del 2007 ha evidenziato l'importanza della scarsità di risorse e ha etichettato il cambiamento climatico come un "moltiplicatore di minacce" che influenza le dinamiche di sicurezza, in particolare nelle società impoverite e profondamente divise. Questa valutazione ha sottolineato le vulnerabilità dei governi nelle regioni di Asia, Africa e Medio Oriente, dove bisogni di base come cibo, acqua e ricovero erano già sotto pressione. Il rapporto ha sottolineato che il cambiamento climatico previsto avrebbe esacerbato queste sfide, amplificando i problemi relativi a una governance efficace in queste regioni. Di notevole preoccupazione è stata la previsione che una governance indebolita e una competizione intensificata per le risorse avrebbero potuto portare a conflitti interni tra fazioni in competizione all'interno di queste società. Il rapporto ha anche avvertito che i governi fallimentari potrebbero creare ambienti favorevoli a conflitti interni ed estremismo.

Parallelamente allo studio della CNA Corporation, le sezioni all'interno della US Intelligence Community (IC), in particolare la Central Intelligence Agency (CIA) e il National Intelligence Council (NIC), stavano conducendo le loro valutazioni su come il cambiamento climatico avrebbe potuto avere

un impatto sulla sicurezza globale. Il risultato di questi sforzi è stata la pubblicazione di una National Intelligence Assessment sulle implicazioni del cambiamento climatico sulla sicurezza globale. Similmente alle conclusioni tratte dal rapporto della CNA, la valutazione ha sottolineato la scarsità di risorse indotta dal clima come un risultato profondamente preoccupante del riscaldamento globale, evidenziando gli effetti dannosi previsti sull'agricoltura in varie regioni in via di sviluppo a causa dell'aumento delle temperature e del calo dei modelli di precipitazioni. Si prevedeva che questi cambiamenti climatici avrebbero avuto conseguenze di vasta portata, causando una devastazione agricola diffusa e, di conseguenza, miseria e malcontento diffusi tra le popolazioni colpite.

L'identificazione della scarsità di risorse indotta dal clima come fattore critico nell'esacerbazione dell'insicurezza globale ha rafforzato il consenso tra analisti dell'intelligence ed esperti di sicurezza riguardo alle potenziali inflenze del cambiamento climatico sulla stabilità sociale, economica e politica in tutto il mondo. Queste valutazioni hanno svolto un ruolo cruciale nel dare forma alle discussioni politiche e alla pianificazione strategica per affrontare le implicazioni di sicurezza del cambiamento climatico. In particolare, il riconoscimento della scarsità di risorse, in particolare l'acqua, come impatto critico del cambiamento climatico sulla sicurezza globale, insieme al concetto di cambiamento climatico come moltiplicatore di minacce, ha gradualmente influenzato la dottrina militare ufficiale degli Stati Uniti.

Questa comprensione ha iniziato a essere assorbita nella strategia e nella politica militare degli Stati Uniti. Il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti (DoD), nel suo *Quadrennial Defense Review Report* (QDR) per il 2010, ha rispecchiato le intuizioni del National Intelligence Assessment (NIA) del 2008 e la valutazione del CNA. Il QDR ha riconosciuto le valutazioni condotte dalla comunità dell'intelligence, indicando che il cambiamento climatico potrebbe avere impatti geopolitici significativi a livello globale. Ha evidenziato i potenziali contributi del cambiamento climatico all'esacerbazione della scarsità di cibo e acqua, indebolendo ulteriormente i governi fragili. Sottolineando che il cambiamento climatico da solo non causa direttamente conflitti, ha riconosciuto il suo potenziale di agire come un acceleratore di instabilità o conflitto, aggiungendo così tensione ai governi in tutto il mondo.

In numerose dichiarazioni e valutazioni ufficiali, la scarsità di risorse idriche è emersa come un elemento fondamentale per comprendere la suscettibilità delle nazioni alle conseguenze di un clima mutevole, aumentando significativamente i rischi di instabilità e conflitto. Questo punto di vista riflette un consenso diffuso sul fatto che la disponibilità e la gestione delle risorse idriche svolgono un ruolo

fondamentale nel determinare la resilienza delle società alle sfide multiformi poste dal riscaldamento globale. Il riconoscimento della scarsità idrica come fattore critico sottolinea il suo potenziale di esacerbare le vulnerabilità esistenti e aumentare le tensioni, aumentando così il rischio di conflitti e instabilità sociale nelle regioni colpite.

Il Dipartimento della Difesa (DoD) ha continuato a esplorare le connessioni tra cambiamenti climatici, scarsità d'acqua e conflitti nei suoi studi. Tuttavia, nel tempo, c'è stato un cambiamento nelle ipotesi degli analisti riguardo alla portata dei conflitti derivanti dalla scarsa fornitura d'acqua. Uno sviluppo significativo in questo cambiamento è emerso in particolare in una valutazione della comunità di intelligence (ICA) del 2012 preparata dalla Defense Intelligence Agency (DIA) intitolata *Global Water Security* , che ha sottolineato il ruolo critico dell'acqua nella sicurezza internazionale ma ha ampliato la prospettiva sui potenziali conflitti legati all'acqua oltre gli scenari intrastatali. Mentre le valutazioni precedenti si concentravano prevalentemente sui conflitti legati all'acqua che si verificavano all'interno dei paesi, potenzialmente portando a disordini interni o al fallimento dello stato, l'ICA del 2012 ha riconosciuto il potenziale per i conflitti sulle risorse idriche non solo all'interno degli stati ma anche tra stati. Questo cambiamento ha significato un riconoscimento all'interno della comunità di intelligence che la scarsità d'acqua potrebbe diventare una fonte di tensioni e controversie interstatali, espandendo la portata dei potenziali conflitti oltre i confini nazionali. Il rapporto evidenzia una proiezione preoccupante per il prossimo decennio, indicando che diverse nazioni dovranno fare i conti con una serie di problemi legati all'acqua, come la scarsità, il deterioramento della qualità dell'acqua e le inondazioni. Queste sfide rappresentano un rischio significativo di causare instabilità all'interno di questi paesi e potenzialmente portare al fallimento dello stato, amplificando le tensioni regionali.

Se non verranno implementate misure efficaci, lo scenario previsto fino al 2040 dipinge un quadro fosco: la disponibilità di acqua dolce non corrisponderà alla crescente domanda. Questa inadeguatezza nella gestione delle risorse idriche dovrebbe ostacolare la capacità dei paesi chiave di produrre cibo e generare energia. Di conseguenza, c'è un rischio incombente di interruzioni nei mercati alimentari globali e un potenziale rallentamento della crescita economica. Il rapporto sottolinea che a causa della crescita demografica e dello sviluppo economico, regioni come il Nord Africa, il Medio Oriente e l'Asia meridionale dovranno affrontare ostacoli sostanziali nella gestione e nell'affrontare queste imminenti sfide legate all'acqua. Ciò evidenzia l'urgente necessità di strategie proattive e di una migliore gestione delle risorse idriche per superare le crisi imminenti e garantire uno sviluppo sostenibile in queste regioni vulnerabili.

L'ICA ha evidenziato il potenziale di conflitto interstatale sulle risorse idriche, specialmente in scenari in cui più stati dipendono da un sistema fluviale condiviso per una parte sostanziale del loro approvvigionamento idrico. In tali casi, potrebbero sorgere tensioni se uno o più stati rivieraschi perseguissero politiche o azioni volte a massimizzare il flusso del fiume a proprio vantaggio, potenzialmente a scapito dei paesi a valle, intensificando la competizione per le limitate riserve idriche e aumentando le tensioni tra gli stati che dipendono da quel sistema fluviale condiviso. Gli esperti hanno identificato sette bacini idrici internazionali particolarmente a rischio. Tre di questi si trovano nella regione del Mediterraneo e sono i bacini del Giordano, del Tigri e dell'Eufrate e del Nilo. Nel bacino del fiume Giordano, garantire il controllo sulle acque del fiume Giordano e sulle falde acquifere costiere e montane è stata una ricerca strategica di lunga data per Israele. È opinione diffusa che gli obiettivi legati all'acqua siano stati fondamentali nel plasmare le politiche espansionistiche dello stato ebraico fin dal suo inizio. Nel bacino del Tigri e dell'Eufrate, la Turchia sta completando un vasto progetto multifunzionale, il Greater Anatolia Project (GAP), che prevede la costruzione di 22 dighe e 19 centrali idroelettriche per lo sviluppo economico della regione sud-orientale del paese. Secondo gli esperti, una volta completato, il progetto potrebbe ridurre il flusso dei due fiumi del 40%, con un impatto significativo sull'utilizzo dell'acqua da parte dei paesi a valle: Siria e Iraq. In particolare, in Siria, la scarsità d'acqua ha aumentato la vulnerabilità del paese all'impatto della siccità pluriennale che ha colpito tra il 2006 e il 2010. Durante questo periodo, si è verificato un aumento significativo delle temperature, una diminuzione delle precipitazioni e un aumento dei tassi di evaporazione. Con riserve idriche inadeguate su cui fare affidamento, la siccità ha distrutto i raccolti e reso improduttivi i terreni, costringendo circa un milione e mezzo di agricoltori ad abbandonare le aree rurali e migrare verso i centri urbani. Questa situazione ha notevolmente aggravato l'insicurezza alimentare tra la popolazione e ha esacerbato le condizioni di vita sia nelle aree rurali che in quelle urbane. L'incapacità del governo di gestire questa significativa crisi ambientale e umanitaria ha indubbiamente alimentato il malcontento contro il regime di Assad. Nel bacino del fiume Nilo, le controversie idriche assumono un carattere distinto poiché l'Egitto, posizionato a valle, ha quasi monopolizzato il controllo di questo corso d'acqua, sfruttando la sua potenza politica, economica e militare per impedire progetti a monte che potrebbero limitare il suo flusso a valle. Il Nilo rappresenta una risorsa profondamente strategica per l'Egitto, quasi vitale per la sua sopravvivenza, costituendo il 95 percento dell'acqua disponibile. Tuttavia, il 90 percento di questo flusso ha origine oltre i confini nazionali. Mentre l'influenza internazionale dell'Egitto e i limiti tecnologici ed economici di altre nazioni rivierasche hanno

mantenuto la controversia sul Nilo sottomessa per un periodo considerevole, ostacolando importanti progetti di infrastrutture idriche, negli ultimi decenni diversi fattori hanno interrotto l'equilibrio idro-politico del bacino, amplificando il potenziale di instabilità associato al controllo dell'acqua (Quagliarotti, 2023). Nel contesto attuale, il progetto idrico che sta generando la maggiore tensione è la Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD), inaugurata di recente al confine con il Sudan, sul fiume Nilo Azzurro. Questa imponente infrastruttura idraulica ha un duplice scopo: generare energia idroelettrica e promuovere lo sviluppo agricolo attraverso la creazione di un sistema di canali di irrigazione. Secondo le autorità egiziane, questo progetto rappresenta una seria minaccia per la sicurezza idrica del Paese. Si teme che possa comportare una significativa riduzione del flusso del Nilo all'interno del territorio egiziano, con un impatto grave sui progetti di sviluppo agricolo del Paese, come il progetto New Valley.

Questi casi di studio sottolineano la complessità dei rischi per la sicurezza legati all'acqua, dimostrando che i conflitti potrebbero non solo emergere all'interno delle nazioni, ma potrebbero anche evolversi tra paesi che condividono risorse idriche critiche. Le dinamiche di potere asimmetriche tra stati rivieraschi e la collaborazione inadeguata nella gestione di corpi idrici condivisi sotto la pressione del cambiamento climatico possono aumentare significativamente le tensioni e provocare conflitti in tali scenari.

**Sfide per una gestione sostenibile e integrata dell'acqua**

Le dinamiche della gestione idrica nei paesi con scarsità d'acqua, in particolare nel Mediterraneo meridionale e orientale, hanno storicamente orientato fortemente verso approcci orientati all'offerta. Nel corso dell'ultimo secolo, sono stati intrapresi numerosi progetti di approvvigionamento idrico su larga scala nella regione, tra cui la costruzione di dighe, trasferimenti idrici a lunga distanza e l'attingimento a falde acquifere fossili. Sebbene questi progetti mirassero a rafforzare la disponibilità idrica, hanno incontrato notevoli vincoli sociali e ambientali. Le sfide associate a queste iniziative incentrate sull'offerta hanno spinto a un crescente riconoscimento della necessità di un approccio più equilibrato. Questo cambiamento richiede una gestione integrata delle risorse idriche (IWRM), che si basa su un approccio completo che vada oltre le soluzioni puramente tecniche, riconoscendo che affidarsi esclusivamente a soluzioni convenzionali come la costruzione di nuove dighe o lo sfruttamento eccessivo delle risorse idriche sotterranee non è sostenibile a lungo termine. L'enfasi su

IWRM dà priorità a una strategia olistica che riconosce che affidarsi esclusivamente a soluzioni tradizionali come la costruzione di nuove dighe o lo sfruttamento eccessivo delle risorse idriche sotterranee non è sostenibile a lungo termine e riconosce la natura multidimensionale delle sfide legate all'acqua, che comprendono aspetti tecnici, gestionali, istituzionali, sociali ed economici. Qui la necessità di combinare strategie di gestione della domanda e dell'offerta, considerando le diverse esigenze di diversi settori, comunità ed ecosistemi, e di integrare i progressi tecnici con una governance efficace, l'impegno sociale e le considerazioni economiche.

Alcuni aspetti cruciali di questo approccio includono:

- Riduzione al minimo degli sprechi: riduzione delle perdite d'acqua dovute a perdite nelle infrastrutture, miglioramento dei sistemi di distribuzione e implementazione di tecniche di irrigazione efficienti per ridurre al minimo lo spreco di acqua;
- Migliorare l'efficienza: enfatizzare l'adozione di tecnologie e pratiche efficienti dal punto di vista idrico in vari settori, tra cui agricoltura, industria e uso domestico. Ciò potrebbe comportare l'uso di metodi di irrigazione di precisione, il riciclaggio delle acque reflue e l'adozione di tecnologie di risparmio idrico nelle industrie;
- Promuovere la conservazione: incoraggiare pratiche di conservazione dell'acqua sia a livello individuale che comunitario, promuovere la consapevolezza sull'uso responsabile dell'acqua e attuare politiche che supportino un uso sostenibile dell'acqua;
- Riorganizzare le istituzioni: migliorare le strutture di governance, potenziare la cooperazione tra le parti interessate e garantire una regolamentazione e un'applicazione efficaci delle politiche in materia di acqua per affrontare al meglio i vincoli idrici.

Inoltre, concentrando l'analisi sui principali bacini fluviali transfrontalieri nel Mediterraneo, adottando una prospettiva regionale sui benefici derivati dai bacini fluviali transfrontalieri, si può modificare significativamente l'approccio ai negoziati che riguardano le risorse idriche condivise nella regione del Mediterraneo. Quando i negoziati ruotano principalmente attorno alla condivisione dell'acqua, spesso amplificano le differenze tra gli stati a monte e a valle, portando a maggiori preoccupazioni circa i guadagni e le perdite di acqua. Questa focalizzazione ristretta tende a inquadrare l'acqua come una merce soggetta a una prospettiva basata sui diritti a somma zero, alimentando tensioni tra gli stati rivieraschi. Un approccio più costruttivo comporta il passaggio da questa prospettiva a somma zero a un quadro integrativo a somma positiva. Questo approccio dà priorità non solo all'equa distribuzione

dell'acqua ma, cosa più importante, alla giusta distribuzione dei benefici che ne derivano. Ampliando le discussioni per includere opportunità di sviluppo in vari settori, i negoziati possono ampliare il potenziale di accordo.

Una prospettiva regionale che enfatizza i benefici più ampi derivati dalle risorse idriche transfrontaliere incoraggia un approccio più olistico e cooperativo. Riconoscendo l'interconnessione dell'acqua con altri settori e perseguendo soluzioni reciprocamente vantaggiose, gli stati rivieraschi possono promuovere una maggiore collaborazione e una gestione sostenibile dei bacini fluviali condivisi nella regione del Mediterraneo.

**Conclusione**

I paesi del Mediterraneo sono caratterizzati da notevoli disparità in termini di crescita demografica, condizioni socio-economiche e disponibilità di risorse naturali, che ostacolano il processo di coesione euro-mediterranea e creano una situazione di debolezza strutturale, rendendoli estremamente vulnerabili in periodi di crisi.

In un contesto come quello della sponda meridionale e orientale del Mediterraneo, caratterizzato dalla scarsità di risorse cruciali per la crescita economica e la sopravvivenza umana, come l'acqua e i terreni coltivabili, il cambiamento climatico può svolgere il ruolo di "variabile nascosta", amplificando il malcontento sociale e aumentando il livello di instabilità interna, fenomeni che potrebbero avere ripercussioni sull'intera area.

Esistono prove convincenti che i cambiamenti climatici e ambientali e i loro impatti implicano rischi per la sicurezza umana nella regione del Mediterraneo oggi. I principali fattori trainanti di queste tendenze negative sono i cambiamenti climatici, ma anche l'inquinamento, l'uso non sostenibile delle risorse terrestri e marine e la diffusione di specie invasive, tutti fattori che agiscono in combinazione. Le conseguenze sulle persone e sugli ecosistemi dipendono fortemente dal luogo. Tuttavia, le popolazioni svantaggiate in contesti fragili o colpiti da conflitti, in particolare nei paesi del Mediterraneo meridionale e orientale (SEMC), hanno significativamente più probabilità di soffrire di cambiamenti ambientali rispetto ai paesi del Mediterraneo settentrionale (NMC). La carenza di acqua e l'insicurezza alimentare indotte dai cambiamenti climatici possono intensificare i conflitti, in particolare nei paesi che mancano di capacità di adattamento.

La regione ha tutte le risorse non solo per adattarsi, ma anche per mitigare il cambiamento climatico, raggiungendo la neutralità climatica grazie al suo potenziale di energia rinnovabile e quindi riducendo le sue emissioni di gas serra (GHG). Affrontare la scarsità d'acqua nel Mediterraneo richiede un approccio multiforme. L'implementazione di pratiche di gestione idrica efficienti, come tecniche di irrigazione migliorate, riciclaggio dell'acqua e misure di conservazione, può aiutare a ottimizzare l'uso dell'acqua. L'applicazione delle normative e la garanzia di un accesso equo alle risorse idriche sono essenziali. La cooperazione internazionale tra i paesi del Mediterraneo è essenziale per un'efficace governance dell'acqua, considerando la quota.

Per concretizzare queste opportunità, sono necessarie una cooperazione rafforzata e un'integrazione regionale. Tuttavia, la complessità dell'ecosistema mediterraneo e la geopolitica problematica della regione rendono il compito arduo, ma necessario per la sicurezza dell'intera regione.

**Riferimenti**


Cna Corporation, *Sicurezza nazionale e minaccia del cambiamento climatico* , Arlington, Can, 2007.

Cna Corporation, *Sicurezza nazionale e rischi crescenti del cambiamento climatico* , Arlington, Can, 2014.

Dasgupta S. et al., *L'impatto dell'innalzamento del livello del mare sui paesi in via di sviluppo: un'analisi comparativa* , Washington DC, Banca Mondiale, 2007.

De Waal, D. et al., *L'economia della scarsità d'acqua in Medio Oriente e Nord Africa: soluzioni istituzionali* , Washington, DC, Banca Mondiale, 2023.

FAO, *AQUASTAT* .

Ica (Valutazione della comunità di intelligence), *Sicurezza idrica globale* , Washington DC, Ica, 2012.

IPCC, *Cambiamenti climatici 2013. Rapporto di sintesi* , Ginevra, Ipcc , 2023.

Kelley CP et al., *Cambiamenti climatici nella Mezzaluna fertile e implicazioni della recente siccità siriana* , in «Proceeding of the National Academy of Sciences», 112, 11, 2015.

MedECC , *Cambiamenti climatici e ambientali nel bacino del Mediterraneo. Situazione attuale e rischi per il futuro. Primo rapporto di valutazione del Mediterraneo* [Cramer, W., Guiot , J., Marini, K. (a cura di)], Unione per il Mediterraneo, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marsiglia, 2020.

Quagliarotti DAL, *Negare l'acqua . La strategia dello Stato islamico per il controllo delle risorse idriche e il diritto all'acqua delle donne nel vicino Oriente* , in «Storia delle Donne», 11, 2015.

Quagliarotti DAL, *Soluzioni tecniche per evitare conflitti idrici: il progetto del canale Mar Rosso-Mar Morto* , «Global Environment», 7(2): 2014.

Quagliarotti DAL, *Il fiume Nilo si trasformerà in un lago? Il caso di studio della diga Grand Ethiopian Renaissance (GERD)* , «Global Environment», 16(3): 2023.

**Il percorso posto in essere dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**

**Dott.ssa Vera Corbelli**

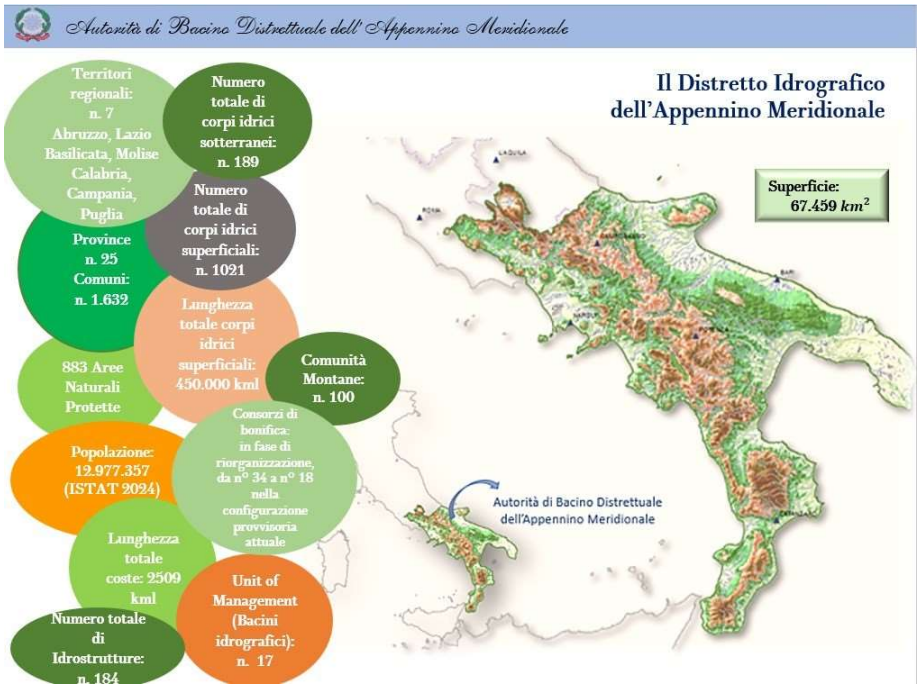
*Segretario Generale Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale*

Oggi, grazie al coinvolgimento da parte dell'*Ing. Giosuè Grimaldi,* ho l'occasione di poter prendere parte ad un convegno di grande significatività relativamente alla "*governance*" della risorsa idrica e del ruolo assunto nell'ambito delle politiche che interessano il *Bacino del Mediterraneo*.

Ho ascoltato con grande interesse le relazioni presentate dalla *Dott.ssa Beatrice Benocci, dal Prof. Giorgio Budillon, dal Dott. Desio Miotti, dal Dott. Alessandro Mazzetti, dalla Dott.ssa Desirè Quagliarotti,* avendo modo di apprezzarne i contenuti e il prestigioso livello scientifico e la contestualità degli stessi in *scenari geopolitici, economici, gestionali e sociali di rilevante importanza.*

L'invito rivoltomi a conclusione dei lavori, mi dà l'opportunità di rappresentare, ai presenti, seppur in sintesi, il percorso di azioni dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale attivato ed in corso di realizzazione sulla risorsa idrica e non solo, nell'ambito dell'unità fisiografica quale il Distretto dell'Appennino Meridionale – baricentrico nel bacino del Mediterraneo.

Il Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, con una superficie pari a circa 68.000 kmq, uno dei più estesi a livello Nazionale, include 7 territori regionali, 7 ex Autorità di Bacino, 25 Province, 1632 Comuni. *(Slide n° 1 e n° 2)*



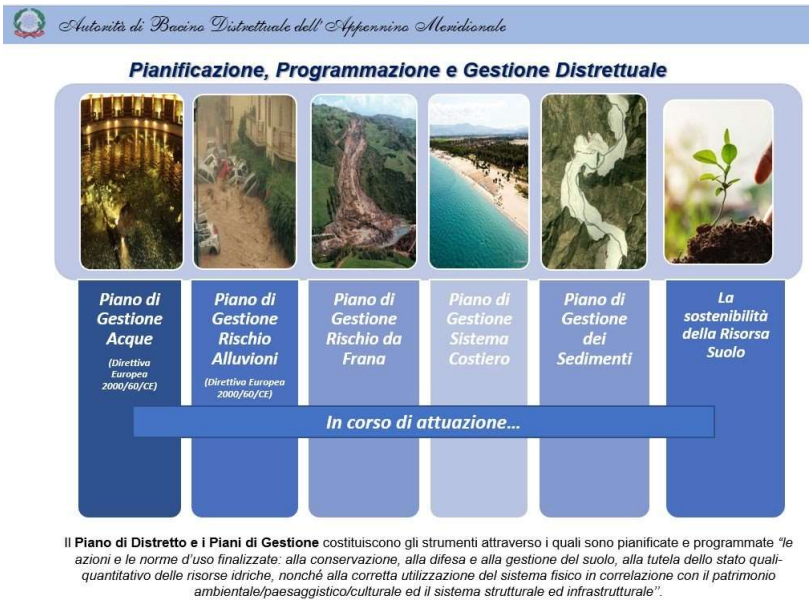

*Slide n° 1*

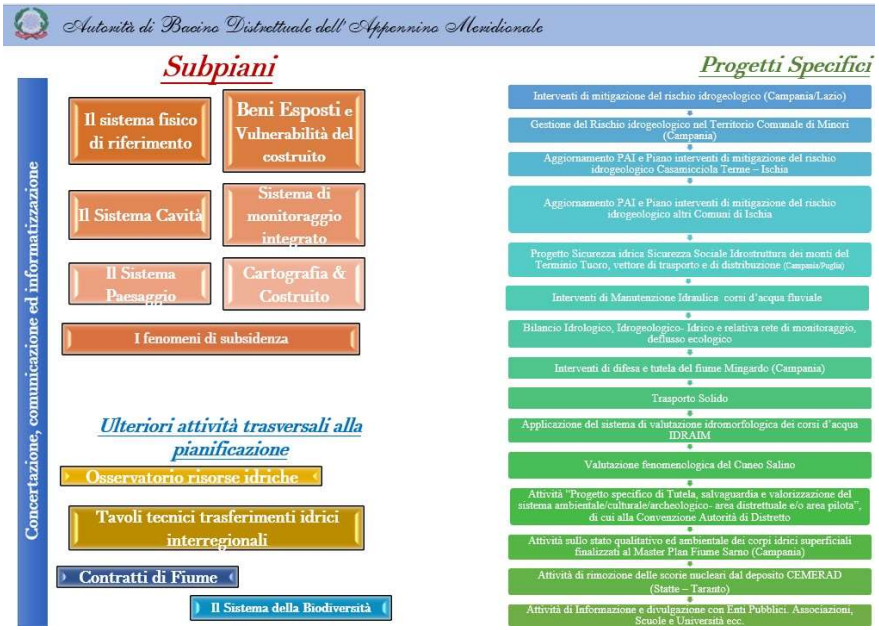
*Slide n° 2*

In relazione ai contenuti legislativi *(Direttiva 2000/60/CE, Direttiva 2007/60/CE, D.lvo 152/06, L.221/15)* l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale - Ente preposto alla "*governance*" delle risorse: acqua, suolo e sistema ambientale, territoriale e culturale connesso – ha

posto in essere un "*processo di pianificazione, programmazione e gestione*" connotato da un*approccio multiscalare e multidisciplinare* che privilegia una strategia di elaborazione delle informazioni ed analisi e gestione delle conoscenze di tipo "*top-down*".

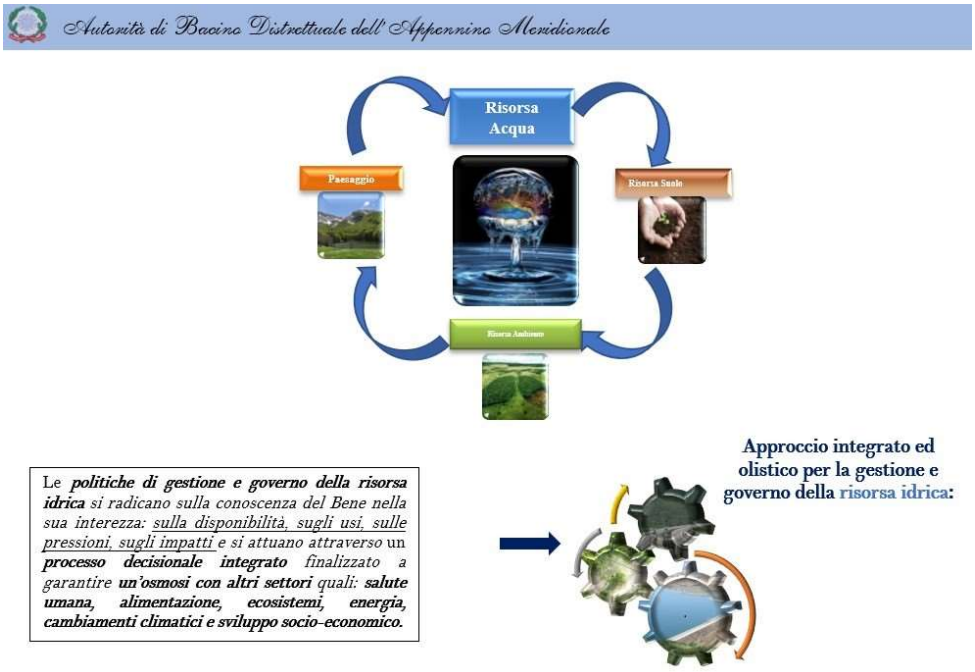
Nell'ambito di tale percorso si configura la predisposizione e redazione dei *Piani, Subpiani e Progetti Specifici (Slide n° 3 e 4)*






*Slide n° 3 e n° 4*

Nell'ambito di tale percorso la "*governance della risorsa idrica*" assume un ruolo fondamentale nel contesto Distrettuale ed ha richiesto e richiede, per il raggiungimento degli obiettivi prefissati un approccio integrato ed olistico (*Slide n° 5).*

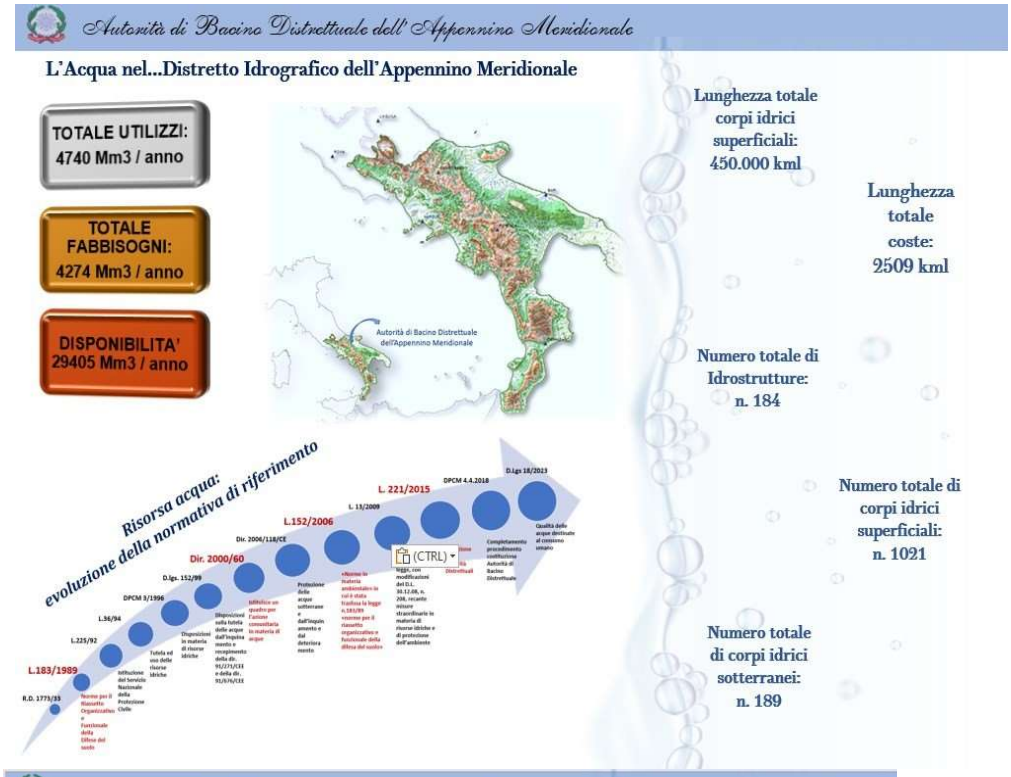


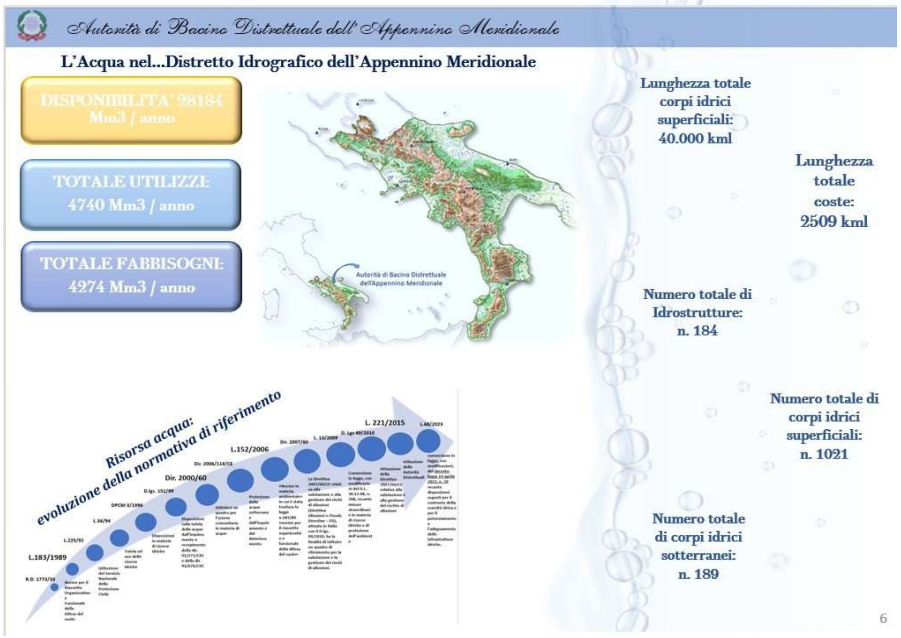

*Slide n° 5*

In relazione ai dettati normativi su richiamati ed a quelli recepiti nel nostro quadro legislativo, nonché dell'esperienza ad oggi maturata nel Nostro Paese, la *gestione della risorsa idrica* si attua in ambito dei distretti idrografici secondo *una visione integrata e sistemica*, finalizzata, nello specifico: *i)*

ad assicurare uno buono stato quali-quantitativo; *ii)* a garantire gli usi (irriguo, potabile, industriale); *iii)* assicurare la tutela dell'ecosistema; *iv)* pervenire ad un'adeguata analisi economica; *v)* programmare le misure per affrontare e risolvere le criticità e quindi dare risposte efficienti in termini di interventi strutturali e non strutturali nella configurazione di sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

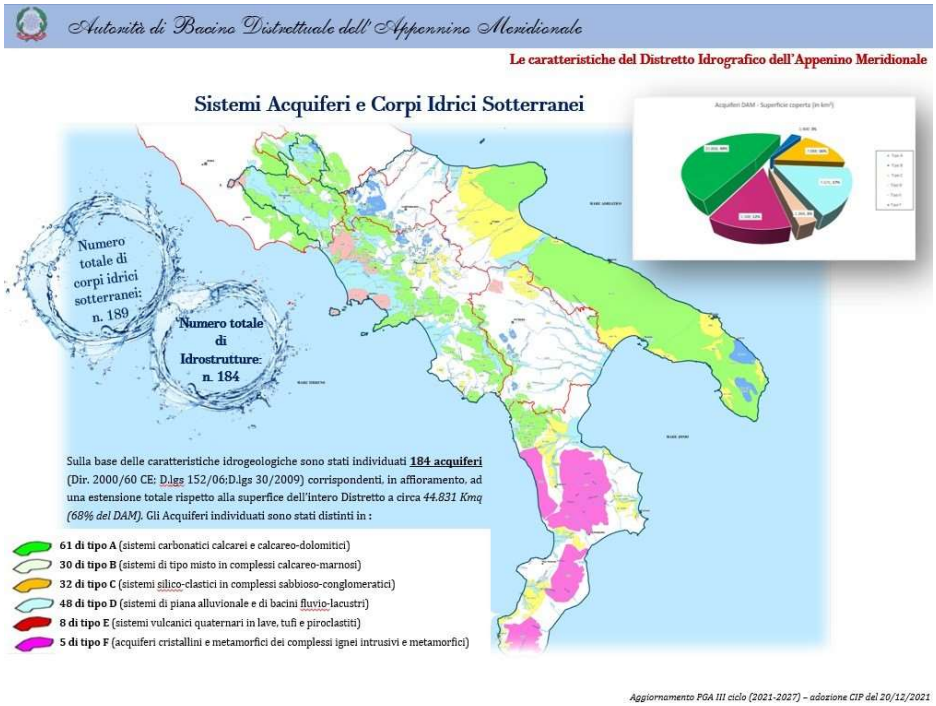
In tema di Acque il Distretto dell'Appennino Meridionale, grazie alla sua variegata natura geologico -strutturale, che comprende domini sedimentari, vulcanici e metamorfici, beneficia di un notevole patrimonio idrico *(Slide n° 6 e n° 7).*




*Slide n° 6 e n° 7*

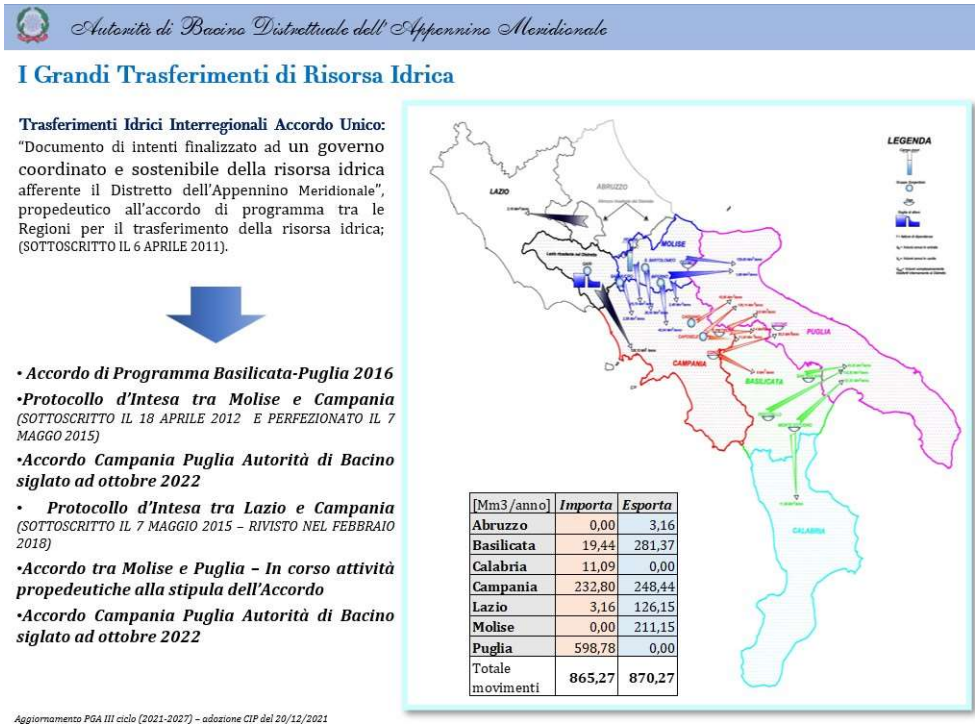
Disponiamo, dunque, di una *fitta rete naturale e non* di risorse idriche – sotterranee e superficiali – che attraversano e collegano "intimamente" i vari territori regionali. *(Slide n°8 e n°9)*




*Slide n° 8*

*Slide n° 9*

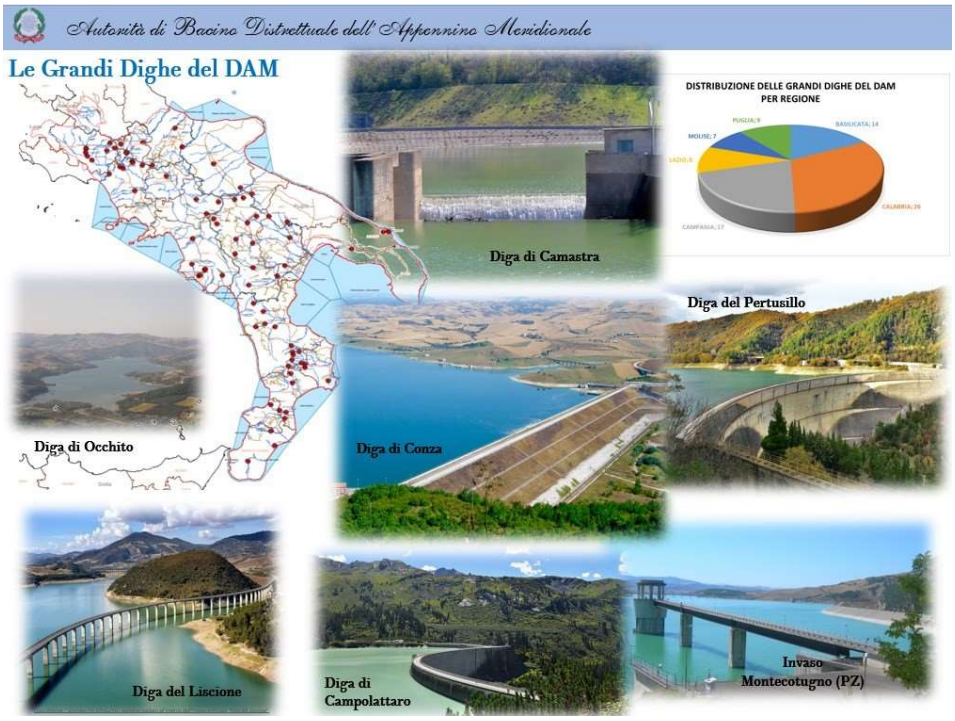
Tale configurazione (*Slide n°10*), rafforzata da rilevanti *vettori* di trasferimento di risorsa, progettati e realizzati dall'ex cassa del Mezzogiorno, costituisce un *unicum* che caratterizza l'area Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed è risultata e risulta di estrema rilevanza per affrontare periodi di siccità come quelli che, negli ultimi anni, il nostro Paese sta registrando.




*Slide n° 10*

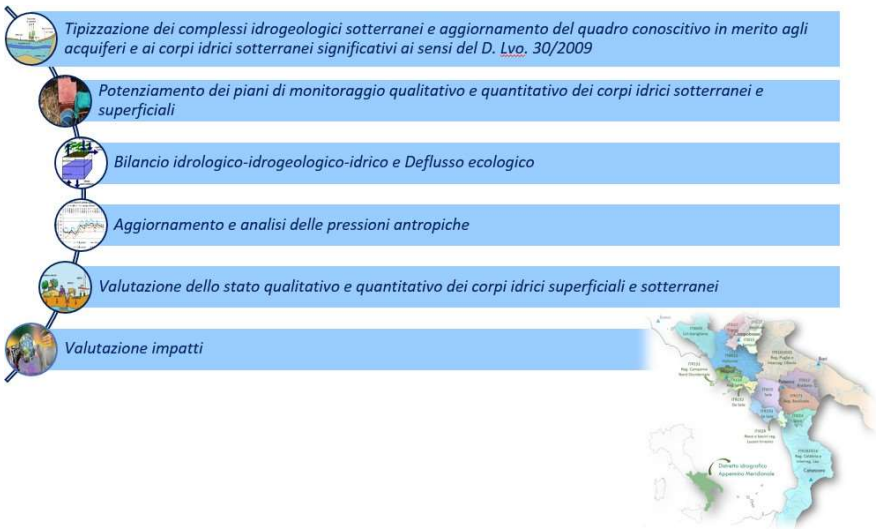
Si è venuta così a creare una *rete* costituita da *grandi vettori di trasporto* che comporta un *flusso d'acqua* tra un territorio regionale e l'altro di 850 milioni di metri cubi; infatti, la Campania cede acqua alla Puglia attraverso le *sorgenti di Cassano Irpino e Caposele*, e a sua volta, per unequilibrio del proprio bilancio, riceve acqua dal Lazio e dal Molise. Mentre la Basilicata, attraverso il sistema delle grandi dighe, trasferisce acqua ai territori della Puglia ed in piccola parte alla Calabria. Si tratta di sistemi complessi ed articolati che costituiscono, altresì, una rete di "grande" distribuzione, rilevante a livello Nazionale ed Europeo.

Oltre alle attività sul sistema Dighe prima riportato, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ha svolto e svolge un'analisi e valutazione sugli altri invasi (81 dighe) presenti nell'area di competenza *(Slide n° 11)*, al fine di individuarne le varie criticità e programmare, d'intesa con gli altri Enti preposti, gli interventi per il loro buon funzionamento.




*Slide n° 11*

Nell'ambito degli obiettivi su citati e di quanto su rappresentato, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale sta proseguendo nell'aggiornamento del Piano attraverso il "*monitoraggio e valutazione dello stato quantitativo e qualitativo della risorsa idrica, definizione del bilancio idrologico-idrogeologico-idrico, valutazione del deflusso ecologico*", nello specifico:




*Slide n° 12*

Le analisi e valutazioni devono, altresì, essere strettamente interconnesse con *la tuteladell'ecosistema e dei beni esposti*; infatti, l'Autorità Distrettuale dell'Appennino Meridionale, nellaconsapevolezza che questi costituiscono *Patrimonio di un Paese*, sta lavorando nella direzione della

tutela, della difesa e salvaguardia del *sistema culturale, ambientale, infrastrutturale e territoriale connesso* correlandolo, alle azioni poste in essere per il *Piano di Gestione Rischio Alluvioni* (direttiva UE 2007/60) ed ai *sub piani e progetti specifici* in materia.

Dall'analisi di tutto il contesto sinteticamente delineato, sono state individuate le misure a carattere Strutturale e non Strutturale.
Tra quelle a carattere non strutturale, oltre a quanto già rappresentato, assume significativa importanza *l'Osservatorio Distrettuale Permanente sugli utilizzi idrici* che svolge un ruolo determinante nella gestione della risorsa idrica soprattutto a livello delle varie emergenze che la caratterizzano.

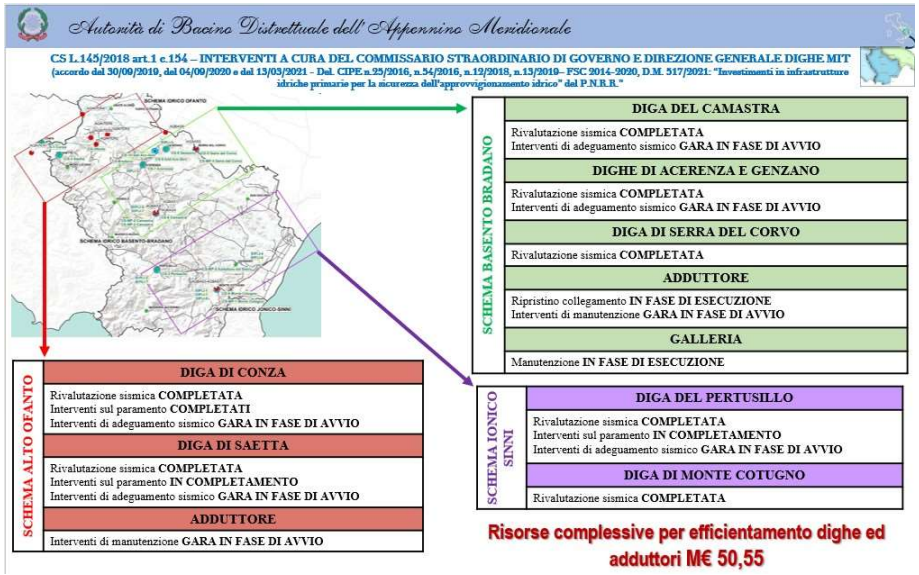
A questo seguono gli *Accordi Interregionali* necessari per la regolamentazione di quei *trasferimenti di risorse* prima richiamati pari a circa 870 milioni di mc; accordi fondamentali, che pur nella consapevolezza che l'acqua è parte integrante dell'intero territorio e non configurata in ambiti amministrativi, richiede azioni sinergiche, tra le Istituzioni, ai fini di definire e avere un adeguato ristoro che consenta il monitoraggio e il miglior utilizzo del nostro *Bene Acqua,* nell'ottica della Sua sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

Oltre a quelli già programmati e finanziati sul sistema invasi e grandi distribuzioni pari a 713,64 M€, sono stati individuati e proposti ulteriori interventi nell'ambito del PNIISSI per un importo pari a 461,14 M€; tali interventi costituiscono quota parte di un più generale quadro esigenziale su base distrettuale che assomma a circa 1.900 M€. Inoltre, ulteriori interventi sono stati individuati e proposti quali urgenti e di immediata attuazione per un importo di 115,9 M€.

Nell'ambito della configurazione delineata e predisposta dall'Autorità di Bacino Distrettuale è stata, inoltre, posta attenzione alla valutazione sull'utilizzo irriguo e sull'analisi degli impatti del sistema agricolo sul *bene acqua*.
Ritengo questa una delle questioni fondamentali che richiede la massima attenzione e competenza, considerando che circa il 60% delle risorse idriche è destinato al sistema agricolo e del ruolo preponderante e significativo che lo stesso assume in termini di PIL Regionale e Nazionale.
Così come si stanno affrontando molteplici sfide relative all'ottimizzazione sull'uso potabile, l'Autorità si sta adoperando al fine di garantire un utilizzo sostenibile delle risorse idriche anche nel settore agricolo, ampliando le valutazioni ed analisi a tutta l'intera filiera.

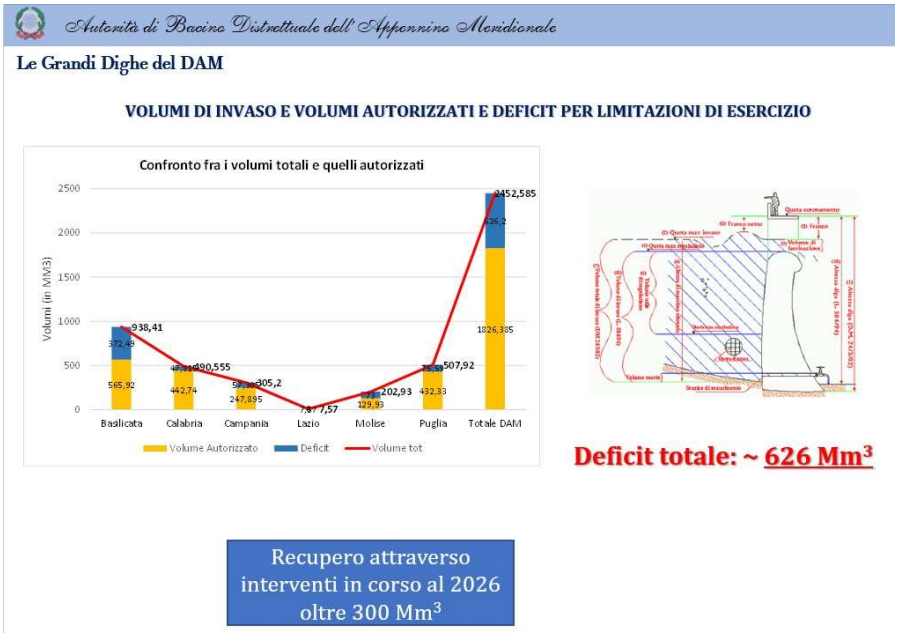
Infine, in merito alla gestione del "*Bene Acqua*", mi piace richiamare, l'esperienza di Commissario Straordinario di Governo per l'efficientamento del sistema dighe nell'area ex Eipli, che comprende 8 invasi: *Conza, Saetta, Camastra, Acerenza, Genzano, Serra del Corvo, Pertusillo, Monte Cotugno,* (opere realizzate, come prima richiamato, dalla Cassa del Mezzogiorno) che ha consentito e consente la progettazione e realizzazione di interventi finalizzati al recupero di risorsa idrica nel Mezzogiorno *(Slide n° 13 e n° 14).*

*Slide n° 13*



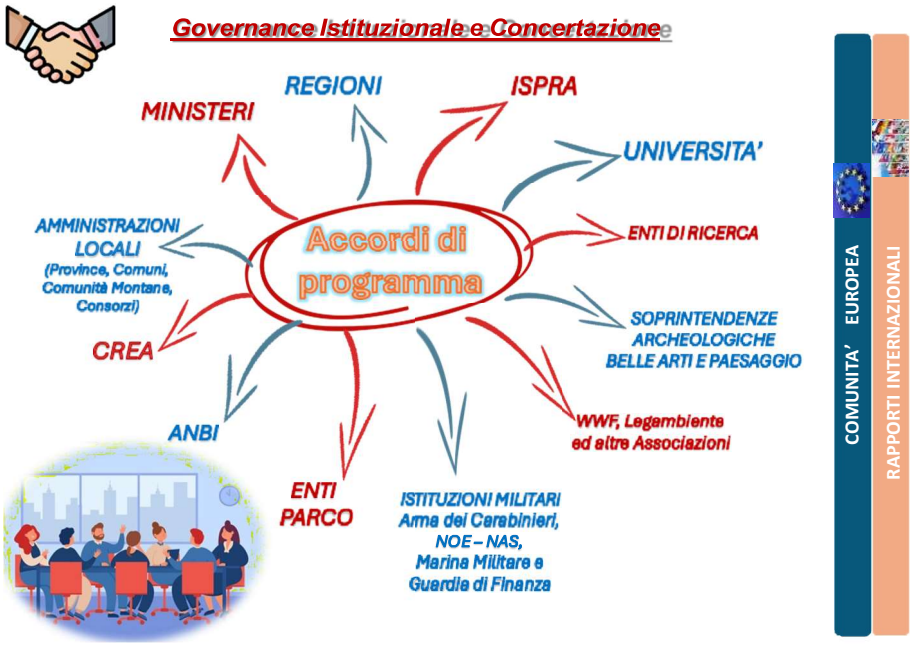

*Slide n° 14*

Azione che post 2026, consente di recuperare oltre 300 milioni di mc/anno. *(Slide n°15)*




*Slide n° 15*

Tutto il percorso richiamato viene realizzato anche attraverso Accordi con gli Enti di Ricerca, altriEnti Istituzionali, Autorità Militari, Associazioni ecc. *(Slide n°16)*




*Slide n° 16*

A conclusione di quanto rappresentato, anche se su grandi linee, mi piacerebbe trasmettere "*unMessaggio Innovativo*" e del "*Fare*" che sta avvenendo sull'area distrettuale e che ha forti ricadute sul Mezzogiorno, il quale si connota in una *posizione geopolitica strategica*, di estrema vulnerabilità, che necessita di grande attenzione a tutti i livelli, in particolar modo in questo periodo della nostra Storia (*Slide n° 17*).

*Slide n° 17*

# I CONTRIBUTI PERVENUTI DA AUTORITA'

# SCIENTIFICHE ESTERE

## Introduzione

**Ali O. Dirioz e Desirée AL Quagliarotti**

La scarsità d'acqua è una sfida critica e crescente per i Paesi del Mediterraneo meridionale e orientale (SEMC). Questo problema è causato da una combinazione di fattori geoclimatici, impatti del cambiamento climatico, sfruttamento eccessivo delle risorse idriche e pratiche di gestione idrica inefficienti. I SEMC sono prevalentemente situati in zone aride e semi-aride, caratterizzate da precipitazioni limitate e grandi variazioni stagionali nelle precipitazioni. Ad aggravare queste sfide naturali, l'aumento delle temperature, la diminuzione delle precipitazioni e l'aumento dell'evaporazione stanno alterando la disponibilità idrica della regione, minacciando ulteriormente sia le popolazioni umane che gli ecosistemi. La struttura socio-economica della regione amplifica la posta in gioco, poiché l'acqua è parte integrante della sua economia agricola, della sicurezza alimentare e della salute ambientale complessiva.

La sicurezza alimentare nei PSEM è intrinsecamente legata alla scarsità d'acqua e al cambiamento climatico. L'agricoltura, un sostentamento primario per molti nella regione, dipende fortemente dall'acqua. Qualsiasi interruzione della disponibilità di acqua, che sia dovuta a siccità, calo della qualità dell'acqua o eventi meteorologici imprevedibili, minaccia direttamente la produzione alimentare. Inoltre, una parte significativa della popolazione dei PSEM vive in aree rurali in cui l'agricoltura è la principale attività economica, rendendole particolarmente vulnerabili agli impatti della scarsità d'acqua. La ridotta disponibilità di acqua e il calo della fertilità del suolo, uniti alle pressioni del cambiamento climatico, esacerbano la sfida di sostenere una produzione alimentare adeguata. Eventi meteorologici estremi, come siccità, tempeste e inondazioni, contribuiscono ulteriormente al calo delle rese dei raccolti, all'aumento dei prezzi dei prodotti alimentari e alla riduzione dell'accesso al cibo, soprattutto tra le popolazioni più vulnerabili. La situazione è ulteriormente complicata dalla forte dipendenza dalle importazioni di cibo, in particolare per le colture di base come il grano, in molti PSEM. Con l'aumento della scarsità d'acqua e delle scarse rese agricole, questi paesi diventano più vulnerabili alle fluttuazioni globali dei prezzi dei prodotti alimentari. Di conseguenza, la regione si trova ad affrontare un circolo vizioso in cui il cambiamento climatico esacerba la scarsità d'acqua, indebolendo la produttività agricola, che a sua volta riduce la sicurezza alimentare. Questo ciclo esercita un'enorme pressione sulle risorse naturali, tra cui l'acqua, poiché gli agricoltori ricorrono a metodi di estrazione dell'acqua non sostenibili per mantenere le rese dei raccolti.

In Marocco, la sfida della scarsità d'acqua è particolarmente acuta, con il suo clima arido e gli effetti esacerbanti del cambiamento climatico. Nonostante i significativi investimenti in infrastrutture e tecnologie per l'irrigazione, il paese rimane altamente vulnerabile allo stress idrico. Il capitolo di Fatima Ezzahra Mengoub , *Addressing Water Scarcity and Food Security in Morocco: Analyzing the Impact of Irrigation Investments and Policy Frameworks* , fornisce un'analisi approfondita degli sforzi del Marocco per ottimizzare l'uso dell'acqua e migliorare la produttività agricola. Uno dei principali

successi evidenziati è la stabilizzazione della produzione agricola durante i periodi di estrema siccità attraverso lo sviluppo di sistemi di irrigazione affidabili. Questi sistemi hanno permesso al Marocco di diversificare la sua produzione agricola, aumentando la disponibilità di frutta e verdura di alto valore per i mercati nazionali e internazionali. Nonostante questi successi, l'eccessiva estrazione di acqua sotterranea rimane un problema significativo e pratiche di gestione idrica sostenibile, come la conservazione dell'acqua e lo sviluppo di fonti idriche non convenzionali , saranno essenziali per la sicurezza idrica a lungo termine. Le politiche future dovranno anche incorporare strategie di adattamento ai cambiamenti climatici che considerino potenziali cambiamenti nei modelli di precipitazioni, nella temperatura e nella disponibilità di acqua. Le pratiche agricole intelligenti dal punto di vista climatico, come l'uso di colture resistenti alla siccità, una migliore gestione del suolo e un'irrigazione efficiente, dovrebbero essere prioritarie per migliorare la resilienza agricola alle mutevoli condizioni climatiche.

La sfida della gestione delle risorse idriche condivise è un altro problema critico per molti PSEM, dove i paesi spesso si affidano a fiumi e falde acquifere transfrontaliere. Il potenziale di conflitto su queste risorse condivise sta crescendo man mano che il cambiamento climatico intensifica la scarsità d'acqua, esacerbata dalle pressioni demografiche e dall'uso eccessivo. Un paese che affronta tali sfide è la Turchia, che condivide importanti bacini idrici con i paesi vicini , in particolare i fiumi Eufrate e Tigri a est e il bacino del fiume Maritza a ovest. Nel suo capitolo, *Water Consistency for Turkish Foreign Policy with Hydropolitics Ups and Downs: Contrasting the Hydropolitics of Turkey in the Maritza Basin and the Euphrates and Tigris Basins*, Ali O. Dirioz offre un'analisi comparativa dell'approccio della Turchia all'idropolitica , ovvero l'intersezione tra gestione idrica e strategia politica, in due contesti contrastanti: come stato a monte nel bacino dell'Eufrate e del Tigri e come stato a valle nel bacino di Maritza. Questo confronto rivela preziose intuizioni sulla gestione diplomatica e strategica delle risorse idriche condivise da parte della Turchia, offrendo spunti su come il paese bilancia i suoi interessi nazionali, le relazioni regionali e i quadri giuridici nella governance transfrontaliera delle acque. L'autore suggerisce che la Turchia, sia in una posizione a monte che a valle, dovrebbe esplorare nuove strade per la cooperazione transfrontaliera che coinvolgano la società civile e il settore privato, insieme ad agenzie di sviluppo multilaterali e organizzazioni internazionali. Tale cooperazione è considerata essenziale per promuovere una gestione sostenibile delle acque e affrontare sfide ambientali più ampie. È importante sottolineare che questo approccio sottolinea che la società civile e il settore privato sono attori neutrali nel contesto della diplomazia idrica, poiché non rappresentano i governi nazionali e pertanto il loro coinvolgimento può integrare gli sforzi guidati dal governo senza minare la sovranità o gli interessi politici.

L'estensione di questa analisi al più ampio continente africano rivela ulteriori complessità nella governance transfrontaliera delle acque. Molti stati africani hanno ereditato confini dell'era coloniale che hanno portato alla frammentazione delle risorse idriche condivise, creando sfide nella governance e nella cooperazione. Queste dinamiche sono esplorate nel capitolo di Abeer Rabei Youness Abazeed e di Zondi Siphamandla , *Governing Transboundary Rivers in Africa: Depoliticizing Water* . Gli autori sostengono che l'adozione di confini coloniali si allineava con gli obiettivi dei leader africani di promuovere l'unità nazionale e uno sviluppo economico autosufficiente. Furono introdotte strategie basate sul socialismo, consentendo la nazionalizzazione di risorse come petrolio

e rame per aumentare le entrate nazionali. Tuttavia, a differenza delle miniere, i fiumi transfrontalieri non potevano essere nazionalizzati. Invece, i paesi perseguirono strategie come la costruzione di dighe idroelettriche e l'espansione dell'agricoltura basata sull'irrigazione. L'Unione Africana ha adottato misure per istituzionalizzare la governance dell'acqua, ma questi sforzi spesso depoliticizzano la gestione dell'acqua, concentrandosi maggiormente sullo sfruttamento economico piuttosto che su approcci sostenibili e inclusivi. Il capitolo critica le attuali politiche e sottolinea la necessità di modelli di governance più consapevoli a livello culturale e storico, che diano priorità alla distribuzione equa delle risorse e alla sostenibilità a lungo termine rispetto al guadagno economico a breve termine.

La questione della gestione delle acque urbane è critica anche nella regione del Mediterraneo, dove il cambiamento climatico e l'urbanizzazione si intersecano. Le aree urbane nei PSEM affrontano la doppia sfida della siccità e delle inondazioni, che sono esacerbate dalla maggiore impermeabilità dell'ambiente edificato. Questo problema urgente è esplorato da Hayriye Esbah e H. Oya Esbah . Il loro capitolo, *Water-Sensitive Cities for the Mediterranean Region*, esamina come l'urbanizzazione, combinata con il cambiamento climatico, crei un circolo vizioso in cui i sistemi idrici non sono in grado di far fronte sia alla scarsità che all'eccesso. Questa consapevolezza implica un cambiamento di paradigma nella gestione idrica urbana, inclusa la necessità di un approccio interdisciplinare e l'adozione di soluzioni basate sulla natura (NB). Il capitolo analizza uno studio di caso in Turchia, presentando un modello per integrare acqua, ecosistemi urbani e attività industriale in modo armonioso e resiliente. Lo studio di caso sottolinea la necessità di ripensare i sistemi idrici urbani non come infrastrutture statiche ma come sistemi viventi e interconnessi che sostengono la resilienza urbana, la salute ecologica e il benessere umano. Rendendo la natura un partner, le città in Turchia e oltre possono promuovere uno sviluppo sostenibile e diventare più adattabili alle incertezze future. Pur essendo radicati nel contesto specifico della Turchia, i principi e le metodologie delineati nello studio servono da ispirazione per le aree urbane di tutto il mondo, fornendo una tabella di marcia alle città del Mediterraneo per adottare uno sviluppo sostenibile attraverso strategie adattive basate sulla natura.

Le regioni del Mediterraneo e dell'Africa affrontano sfide comuni di scarsità d'acqua, insicurezza alimentare e cambiamenti climatici. Una governance idrica efficace, in particolare nel contesto di risorse condivise, è fondamentale per gestire queste sfide. I casi discussi, che spaziano dagli investimenti nell'irrigazione all'idropolitica e alle strategie urbane sensibili all'acqua, dimostrano l'importanza degli sforzi sia nazionali che transnazionali per garantire una gestione sostenibile dell'acqua. La collaborazione tra governi, società civile, settore privato e organizzazioni internazionali è essenziale per promuovere sistemi idrici integrati e resilienti. Questi sforzi, uniti alle strategie di adattamento al clima, possono mitigare gli impatti della scarsità d'acqua, sostenere la produttività agricola e promuovere la sicurezza alimentare nel Mediterraneo meridionale e orientale e oltre. Le lezioni tratte da questi contesti diversi offrono una tabella di marcia per affrontare le complesse sfide idriche del 21° secolo, offrendo opportunità per uno sviluppo sostenibile e la protezione ambientale in regioni particolarmente vulnerabili ai cambiamenti climatici.

*Governing Transboundary Rivers in Africa: Depoliticizing Water*

*Abeer Rabei Youness Abazeed, Cairo University, Giza*

*Zondi Siphamandla,* **University of Johannesburg**

## Introduction

The post-independent states in Africa inherited the colonial artificial borders along with the economic exploitation of their natural resources. These two colonial legacies have shaped the governance of transboundary rivers on the continent. African leaders, during their first ordinary session of the assembly of heads of states and governments in Cairo in 1964, adopted the resolution number 16(1) to '... respect the borders exiting on their achievement of national independence' (OAU, 1964). The consequence of this resolution is to have 63 shared rivers and lakes across Africa (UNEP-DHI and UNEP, 2016). This adoption of artificial borders coincided with African leaders' vision of building one nation and striving for economic development to achieve self-reliance. Accordingly, socialist-based development strategies were formulated; however, unlike mineral resources, i.e. oil and cobber were nationalized to transfer revenue to national incomes, transboundary rivers cannot be nationalized in the same manner as mines. Rather, national strategies aimed to develop water resources by constructing hydropower dams or expanding crop cultivation; which led to tensions regarding the allocation of water shares and utilization for economic purposes.

Agriculture is a driving sector for African economies; however, climate change has made rainfall-based irrigation insufficient for effectively strategizing the agricultural sector with the national economy. That is why many African countries put emphasize on expanding irrigation- based agriculture, leading to the construction of large-land irrigation schemes e.g. Kano River Project in Nigeria, Koga Scheme in Ethiopia and the Vaalharts Scheme in South Africa. Additionally, African countries have constructed hydropower dams to utilize water for energy to run industrialization plans and to irrigate large schemes e.g. the High Dam in Egypt, Volta Dam in Ghana and Merowe

Dam in Sudan. With these two high-demand sectors utilizing water, deforestation occurs for timber exports and for converting forests to cash-crop plantations e.g. Bugoma forest in Uganda. On the other hand, watercourses are polluted due to mining or chemical fertilizers besides overexploitation of fishes in lakes.

Arguably, freshwater resources are highly valuable for national economic purposes and are significantly affected by climate change and intense capitalist mode of production. In this context, the interests of African countries are contested between the need to enhance the quality and quantity water resources to maintain water flow to feed anticipated development plans and the national security by safeguarding their allocations in shared watercourse. Accordingly, the dilemma of the extent of cooperation and national interest has been shaping the behavior of African countries in governing transboundary rivers.

Attaining national interests necessitates that states cooperate as a rational behavior to maximize gains and limit costs. Governing shared river basins requires the preservation of the water cycle within the basin, including forest, rainfall, surface and ground waters). In doing so, states should have the capability to collect and analyze hydraulic data to be able to observe and forecast water flow affecting development projects. Furthermore, states should be able to bear the costs associated with mitigating water hazards; particularly with severe climatic changes i.e. floods and droughts. Nevertheless, there is a realist assumption that can interpret a state's behavior of halting collaborative arrangement if they do not fulfil national interests and cannot maximize its gain; accordingly, a collective arrangement is not an effective decision for the state to remain part of it (Jervis, 1999; Gomes, 2012; Cudworth and Hobden, 2013).

Despite these realist dynamics, African countries have established river basin organizations and have bilateral and multilateral agreements to govern shared rivers. Furthermore, some agreements are modified to expand the scope of cooperation e.g. SADC Protocol on Shared Watercourses in the Southern African Development Community. This tendency of adhere to collective arrangements reflects how environmental challenges are complex and require collaborative actions for effective mitigation to environmental changes and unilateral actions cannot effectively serve national interests in the long run.

This chapter aims to demonstrate the governance of transboundary rivers by first examining how the African Union institutionalizes water governance at the policy, organizational and financial level. It then provides an overall view of the governance of transboundary rivers through river basin organizations across the continent. The chapter concludes by illustrating how the applied African governing policies depoliticize water and undermining how rivers are embedded in people's history and culture while prioritizing exploitation of water for economic purposes.

**AU's trilogy of water governance**

The African Union (AU) has constructed its mechanism of governing water on three continental tiers: 1) the general policy: The Africa Water Vision for 2025; the institutional body: The African Ministers' Council on Water (AMCOW) and the financial arm: the Continental Africa Water Investment Program (AIP)'. Within these tiers, governing transboundary rivers, lakes and aquifers are utilized (see table 1). The first tier emerged with the new millennium in 2000, The Organization of African Union (AU later) with the African Development Bank (AfDB) and the UN Economic Commission for Africa released the continental policy 'The Africa Water Vision for 2025: Equitable and Sustainable Use of Water for Socioeconomic Development'. This continental vision departs from water is crucial to mitigate 'the African Crisis' because improve water quality, quantity and governance will attain 'poverty alleviation, socio-economic development, regional cooperation, and the environment' (UNECA, 2003, p. 1). Concerning the transboundary watercourses, the first page in the Vision identifies transboundary watercourses as a natural threat, it reads '… among the natural threats are [is]: The multiplicity of trans-boundary water basins...' (UNECA, 2003, p.1) because of 'weak international water laws and weak regional cooperation on water-quality and water-quantity issues' (UNECA, 2003, p. 9). To deal with this threat, the Vision contends that water governance for transboundary watercourses should be built on 'adopting the river basin as the unit for water-resources management…'; in addition to, applying the principles of integrated water resources management (IWRM), enhancing institutional capacity and including stakeholder in water governance mechanisms at different levels; besides 'Liberalizing water markets while meeting basic needs of the poor' (UNECA, 2003, p.18). This is interpreted as commodifying water to generate power and irrigating lands for food security; nevertheless, this is incompatible with equitable distribution of electricity and food.

Table (1): Main global and African agreements and policies covering transboundary watercourses

| **International Agreements** |
| --- |
| Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes (Helsinki, 1992) |
| The 1997 United Nations Convention on the Law of the Non-navigable Uses of International Watercourses |
| **African Union Policies** |
| The Africa Water Vision for 2025: Equitable and Sustainable Use of Water for Socioeconomic Development (issued in 2000).<br>The post-2025 Africa Water Vision (will be issued in October 2024) |
| AMCOW: African Ministers Council on Water Strategy 2018 2030 (issued in 2018)<br>AMCOW: Strategic Operational Plan (SOP) from 2025 to 2030 |
| The Kampala declaration on transboundary water resources management in Africa (issued in 2023) |
| AfDB: the 'Water Strategy (2021 2025): Towards A Water Secure Africa (issued in 2022) |

Source: compiled by the authors.

The institutional arm of the African Water Vision is the African Ministers' Council on Water (AMCOW), which is part of a specialized technical committee on Agriculture, Rural Development, Water and Environment. It was established in 2002 to put strategies and mentoring water and sanitation. In its current strategic plan (2018 -2030), the third strategic priority is 'Promote Good Water Governance and Transboundary Water Cooperation'. This objective is to operationalize the Vision's emphasis on economic framing of water resources as input for food and energy security (AMCOW, 2018). Accordingly, governance is a technical frame; where data sharing, cost-benefit analysis of water infrastructure and tackling environmental changes as externality to economic usage of water. Besides the Ministerial level of executing the Vision, The African Network of Basin Organizations (ANBO) is a continental network, which is part of the global one 'The International Network of Basin Organizations'. Yet, it is a voluntary network to enhance communication across basin organizations in the continent.

The Africa Water Vision expires in 2025 and water challenges persist while collaboration in transboundary rivers is oscillated. More declarations and policies have been issued to affirm on regional collaboration. For instance, in 2003, the 'Kampala Declaration on Transboundary Water Resources Management in Africa was released to address institutional and financial aspects that impede transboundary collaboration (AMCOW, 2023a). Moreover, in July 2024, AMCOW announced the need to develop 'the post-2025 Africa Water Vision' during African Water Week in October 2024. Nevertheless, the aspects of the 'post -2025 Vision' are still driven by economic utilization of water resources: the first announced aspect is 'Financing, investments, and resource mobilisation' (Amcow, 2024). Furthermore, AMCOW has developed a five-year 'Strategic Operational Plan (SOP) from 2025 to 2030 which does not deviate significantly from the Vision and Agenda 2063 (AMCOW, 2023b).

To mobilize financial investment, the AfDB is in charge of subsidiary funding programs. Regarding transboundary watercourses, the 'Water Strategy (2021  2025): Towards a Water Secure Africa' asserts that 'Inadequate collaboration and coordination among countries and regional organizations in resource management compromises the potential for greater regional development and fuels conflict.' (The African Development Bank Group, 2022, P.16). Despite underlining this challenge that confronts economic integration in the continent, the focus of AfDB's interventions have gone for infrastructure projects for water, sanitation and hygiene (WASH) besides hydropower and irrigation projects. It is stated in the strategy that 4% of the projects financed by the AfDB in the water sector has been allocated for transboundary watercourses. Accordingly, the AfDB's objective is to advance transboundary water infrastructure as an indicator of regional collaboration.

In line with this trajectory, AMCOW established the Africa Water Facility in 2004 to operate under the auspices of the AfDB, with the purpose of mobilizing resources to execute the African Water Vision. Using donor funds, the Facility provides technical assistance by preparing feasibility studies, monitoring and evolution of water projects at national and transboundary levels (African Water Facility, 2023). As shown in table (2), the majority of contribution comes from conventional donors while Asian funds are not counted and there are only six African countries have been contributing in designing water projects.

While funding water infrastructure is the mission of 'the Continental Africa Water Investment Program (AIP) that was founded as part of the 'Programme for Infrastructure Development' in the Africa Priority Action Plan (PIDA-PAP 2). Its mission is centered on achieving goal 6 of SDG through

investment rather than public provision, which would result in job creation in water sectors (AIP, 2021a). For investment in transboundary watercourses, there is a sub-program 'AIP Transboundary PIDA Water Investment Programme'. Its goal departs from the absence of necessary investment in shared watercourses impedes 'economic integration' in the continent. As a result, the goal of investment is to fund reservoir and irrigation infrastructure to provide food and energy security, as well as navigation and flood and drought mitigation actions (African Water Facility, 2009). Similar to African Water Facility, the sub-program mobilizes funds to implement water projects that accord with the objectives of river basin organizations. In reality, the sub-program does not cover all transboundary basins, it works in Volta Basin, Okavango, Limpopo, Orange-Senqu and Zambezi Basins and for lake basins, it covers Lake Chad, Lake Victoria/Kagera as well as conducting projects for ground water; namely, the North-Western Sahara Aquifer System (AIP, 2021b).

Table (2) Donor and African contribution to the Africa Water Facility (2006-2024)

| Donor countries | African countries |
|---|---|
| United States of America | Senegal |
| EU | Nigeria |
| United Kingdom | Egypt |
| Sweden | Chad |
| Spain | Burkina Faso |
| Norway | Algeria |
| France | |
| Denmark | |
| Canada | |
| Austria | |
| Australia | |

Source: compiled from Africa Water Facility (2023). 'Our Donors'. Retrieved from https://www.africanwaterfacility.org/en/our-donors

This trilogy of the AU arrangement to tackle water challenges in general and shared water basins is driven by IWRM as the only solution to water issue; additionally, the investment and economic scope to water usage embedded competitive manner rather than cooperation among countries to

maximize benefits from water (Thiam, 2021). Importantly, as shown in the financial arm, there is a fragmentation in African policies toward water governance as there are different platforms to mobilize donors besides the bilateral funded projects. In the context of the significance of externally funded water projects, particularly at shared watercourse, donors often provide funding for transboundary water infrastructure (either through aid or loans) to indicate their role in fostering regional integration. Conversely, less developed countries view this donors' tendency as an opportunity to share the financial burden of loans and to be involved the management of transboundary projects, even if their contribution are minimal (Dombrowsky et al, 2014).

**River basin organizations for economic collaboration**

At the basin level, various practices exist, as outlined in the above section; the AU does not seek to establish a binding agreement for all river basins; which aligns with its founding principle of not overcome sovereignty of its member states. That is why there are different trajectories of developing river basin governance system. Lautze and Giordano (2005) examine legal and historical evolutions of transboundary water agreements. These agreements typically serve to establish different aspects including: water shares, allocation over sectors, mechanisms of cooperation regarding sharing information and joint projects to maintain water quality. Furthermore, the authors elucidate that some agreements originated from colonial arrangement and were subsequently adopted by independent states. In such agreements, the emphasis was placed on setting water allocation to feed colonial economic usages for hydropower, irrigation and navigation. The other transboundary water agreements were set by independent states and majority of them are multilateral agreements. Here, nation states focus more on institutionalizing the management of shared water by founding organizations dedicated to collecting data and managing disputes over water allocation. Then since 1995, countries have emphasized integrating 'sustainable development' into their policies of basin governance (Lautze and Giordano, 2005).

Asserting on economic significance of water and inspiring from neofunctionalist thought that cooperation can be attained by fostering non-political cooperation, the notion of 'benefit sharing' has been prevailing with IWRM as paradigm to govern transboundary watercourses. Sadoff, Whittington and Grey (2002) developed this paradigm which posits the necessity of governing the basin as a cohesive entity because of the interrelated impacts of any interventions taken from

downstream or upstream state. Therefore, it is crucial to collaborate according to outcome benefits from the shared river rather than disputing over allocating water shares. From an economic perspective, the authors contend that 'equitable sharing of benefits' is based on material gains where riparian countries can mutually trade in goods, or finance water projects, or compensate other states, or agree on shares. In other words, economic benefits of water serve as a driving force for cooperation across riparian states (Sadoff, Whittington and Grey, 2002).

This various trajectories of evolving basin organizations can be manifested across the continent's sub-regions, they show how colonial arrangement were considered as well as how technical and economic aspects are highly shaping the agreements; while the governing disputes still vague; therefore, tensions rises from time to time among riparian countries. The followings are examples of transboundary river governance from the continent's regions; as it is not the objective of this chapter to provide details of each river basin in the continent. Nevertheless, there are various efforts aim to document basins' agreements either as part of international water law or international conflict and cooperation[***]

In West Africa, the Senegal River manifests the influence of colonial interests and how the riparian countries after independence advanced the basin's governance for not only economic aspects but also for dealing with disputes; thus, the experience of Senegal River Basin is usually framed as a successful example. The colonizer's interest led to create agencies to conduct technical studies for water projects. Accordingly, there were different arrangements founded during colonization for navigation, hydropower and irrigation purposes. After independence, governing the Basin started with bilateral collaboration between Mauritania and Senegal under the two treaties: 'Organisation Autonome de la Vallée (OAV)' and 'Mission d'Aménagement du Bassin du Fleuve Sénégal (MAS)'; then it turned to multilateral agreement under 'Bamako Convention for the Development of the Senegal River' in 1963 following by establishing the Basin organization in 1968 'Organisation des

[***] see for example:

- UNEP-DHI and UNEP (2016). Transboundary River Basins: Status and Trends. United Nations Environment Programme. Retrieved from https://unepdhi.org/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/GEF_TWAPRB_FullTechnicalReport_compressed.pdf
- International Water Governance. http://www.internationalwatersgovernance.com/resources.html
- International Water Law Project https://www.internationalwaterlaw.org/institutions/transboundary_wmos.html
- United Nations Environment Programme. (2002). Atlas of International Freshwater Agreements. Retrieved from https://transboundarywaters.ceoas.oregonstate.edu/sites/transboundarywaters.ceoas.oregonstate.edu/files/2023-08/AtlasFreshwaterAgreements.pdf
- Arundhati A. Satkalmi.(2023) Research Guide on Transboundary Freshwater Treaties and Other Resources. Retrieved from https://www.nyulawglobal.org/globalex/transboundary_freshwater_treaties1.html#_edn1

Etats Riverains du Sénégal' (Mbengue, 2014; OMVS, 2024). In 1972, the current basin organization 'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (OMVS)' was founded starting with collaboration in agriculture and finishing to achieve food security then the objective of collaboration was expanded to include navigation, energy purposes besides environmental aspects. To attain the Basin's governance, the riparian countries have the right to veto against suggested projects over the Basin. Therefore, Mbengue (2014) contends the riparian countries succeeded to transform their 'community of interests' to 'community of 'law' and 'community of management' thus they are able to harmonize their interest and collectively are responsible to conserve the River.

In the central of the continent runs the Congo River, where scramble for Africa has been persisting, as it is the vein to control Africa's resources. During colonial time, the right to navigate in the River was the major purpose of collective managing of the River. In 1999, the Economic and Monetary Community of Central Africa (CEMAC) reached an agreement with the Democratic Republic of Congo (DRC), which is not member in CEMAC, to set a code for managing navigation on the River. This agreement was enlarged to establish the current basin organization 'the International Commission of the Congo-Oubangui-Sangha Basin (CICOS) that includes in its membership: Angola, Cameroon, Central African Republic, Congo, Gabon and Democratic Republic of Congo (CICOS, 2014). Nevertheless, the collaboration has been strained because of instability in DRC where the majority of Basin territory locates in its lands and the changes in political regimes have affected DRC's prospects of collaboration with other riparian countries (Lossow, 2017). Moreover, there are various arrangements cover the Congo River due to its rich biodiversity including the Congo Basin Climate Commission and the Central African Forests Commission (COMIFAC). Such multi arrangements raise a question about the extent of harmonization across these arrangements; particularly in light of high political changes and instability in the Basin's countries.

The Southern African Development Community (SADC) includes 15 transboundary watercourses that have their own legal and institutional arrangements. However, SADC has been progressive comparing to other Regional Economic Communities (RECs) by developing regional policy to govern the transboundary watercourses. In 1995, the 'Protocol on Shared Watercourses in the Southern African Development Community' was announced then it was revised on 2000 to include precisely the impacts of environmental changes and the frame of cooperation in cases of natural and human-based threats (Kgomongoe and Meissner, 2003). In the same time of the new millennium,

the UN and global arrangement were advancing the global adaptation of IWRM, which already covered in SADC's Protocol (Nshimbi, 2019). Saying that does not mean there is no disputes over water governance in the SADC; conversely, disagreement over water infrastructure and allocation have been persistent in SADC e.g. water distribution of the Orange–Senqu River among South Africa, Lesotho, Namibia and Botswana and dispute over dam constructions in Zambezi River basin.

The governance of the Nile has not been different from other African transboundary rivers. Yet, it has been in the center of African politics because it is the longest perennial river in the continent and it shaped colonial politics in the North and Eastern Africa. After independence, the colonial arrangements were inherited and as mentioned before, the emphasis of colonial treaties was about water allocation to secure their economic gains. However, establishing technical collaboration was a driver to manage water fluctuation; thus, the Hydro-meteorological Monitoring System (HYDROMET) was founded in 1967; but, it was not resilient to continue against political turmoil at that time. In 1992, the Technical Committee for Co-operation for Integrated Development and Environmental Protection of the Nile Waters (TECCONILE) was founded despite not all riparian countries were members. With the global momentum in the beginning of the millennium to prevail IWRM paradigm, the Nile Basin Initiative (NBI) was established in 1999 as a transnational organization until to agree on founding permeant legal and institutional frameworks including all the Nile Basin countries. Yet, the Nile is central in national development strategies of riparian countries for energy and food security; thus, disagreements and disputes prevail across the Basin (Abazeed, 2021).

Arguably, the evolution of river basin organizations across the continent's regions reflects how the governance of transboundary rivers is primarily driven by economic interests. This vision does not deviate from colonial time and, importantly, generates competing interests among riparian countries; therefore, basins' regulations and mandates are often suspended or modified according to the degree of disagreement among riparian countries.

**Depoliticizing rivers and left people behind**

It is evident that global, regional and national discourses depoliticize water governance and focus on economic purpose of water resources. Indeed, advocating for poverty alleviation and the

wellbeing of peoples is often framed within the prevailing discourses. Yet, this emphasis on economic aspects have resulted in peoples being deprived of their endowment of resources. Rivers - and water in general- are integral part in peoples' culture, memory, rituals and spirituality (Østigård, 2009) besides relying on water to sustain their livelihoods.

The cases of displacement, land grabbing and deforestation associated with the construction of hydropower projects or establishment of large-scale schemes, as well as modifying regulations of fishing, all justified on economic grounds, led to the dispossession of people from their water resources and their history and culture. Furthermore, there is a range of evidence indicating that resolving the issue of dispossession through compensation is not always successful and deepens mistrust among local people towards their governments thus fuelling conflict (Dombrowsky et al, 2014; Abdelkareem, 2018). Additionally, despite river basin organizations advocate for public participation and community consultation in water governance, in reality, public engagement is often lacking. Consultation is frequently included in the final stages of project preparation after negotiations among riparian countries and donors/investors. Moreover, consultation processes involve civil society organizations that are legally registered and deeply involved in global development discourses, which means exclusion of grassroots communities (Abazeed, 2021).

Another consequence of depoliticizing river governance is the prolongation of disputes over water allocation because all countries adopted and receiving technical and financial support for commodifying water, even when using green economy and sustainability discourse to rationalize the necessity of equitable allocation. The discourse of renewable or sustainable energy (here the focus on hydropower) does not necessarily divert economic utilization of water and alleviate disputes over watercourses. The Nile dispute concerning the Grand Ethiopian Renaissance Dam (GERD) highlights this inadequate casual relation between adopting sustainable economy and lack of conflict over water. In the same time, the AU does not have the capacity to effectively resolve contestations among riparian countries. Rawia Tawfik (2023) demonstrates that the role of AU in the Nile dispute is to offer technical support by experts without having power over the three countries (Egypt, Sudan and Ethiopia); even more, the countries did not accept the outcome of technical findings. She argues that the provision of technical assistance by the AU negated the underlying causes of contestation; thus, the AU mediation process ultimately ended with ineffective outcomes besides the impact of the involvement of international actors and the level of coordination with them.

On the other hand, the dominance of economic utilization of water and the establishment of various AU's agencies with a clear mission of mobilizing investments in water-related projects, can easily be tumbled by armed conflicts. The Massingir Dam in the Limpopo River Basin in Mozambique and water infrastructure in Juba River Basin in Somalia were destroyed during conflicts (Elmi Moamed, 2014). Similarly, the ongoing conflict in Sudan has impeded the regular hydraulic monitoring of dams that control water flow to Egypt. So, ironically, efforts to invite investors to fund projects with potential economic gains are fragile against conflicts.

## Conclusion

This chapter demonstrates how transboundary rivers are governed in Africa. The AU has incorporated transboundary rivers into its wide-ranging policies on water. The prevailing discourse in AU and its agencies is that watercourses remain underdeveloped and insufficiently utilized for the overarching African goal of poverty eradication and economic growth; furthermore, institutional governance of rivers is still inadequate leading to disputes among riparian countries. Accordingly, the Africa Water vision 2025, implemented by AMCOW and AfDB's funding programs, focuses on executing water infrastructure and technical projects to achieve economic gains from water resources. Similarly, river basin organizations across the continent have prioritized economic foundations for collaboration among riparian countries. Adhering to this economic scope for transboundary rivers trades off cultural and social significance of rivers for their peoples for potential economic gains i.e. hydropower plants and large irrigation schemes.

## References


Abdelkareem, T. (2018). *Power relations of development: The case of dam construction in the Nubian homeland, Sudan.* Reihe, Beiträge zur Afrikaforschung

African Water Facility. (2023). *'About us'. Africa Water Facility.* Retrieved from https://www.africanwaterfacility.org/en/about-us#mission

AIP. (2021a). 'Approach'. *AIP: the Continental Africa Water Investment Programme*. Retrieved from https://aipwater.org/approach/

AIP. (2021b). *'AIP Transboundary PIDA Water Investment Programme'. AIP: the Continental Africa Water Investment Programme.* Retrieved from https://aipwater.org/transboundary-water-management/

AMCOW. (2018). *African Ministers Council on Water Strategy 2018 2030*. Retrieved from https://knowledgehub.amcow-online.org/resource/amcow-strategy-2018---2030

AMCOW. (4 June 2023 a). *Africa Shapes a Kampala Declaration on Transboundary Water Resources Management*. Retrieved from https://amcow-online.org/africa-shapes-a-kampala-declaration-on-transboundary-water-resources-management/

AMCOW. (21 June 2023b). *Introductory Meeting with AMCOW Knowledge Management Focal Points. News.* Retrieved from

https://amcow-online.org/?option=com_content&id=80&Itemid=86&lang=en#:~:text=expires%20in%202025.-,Formulation%20of%20the%20post%2D2025%20Africa%20Water%20Vision%2C%20and%20an,implementation%20framework%20for%20Agenda%202063.

AMCOW. (24 July 2024). *Announcing the 9th Africa Water Week, 13 – 17 October in Cairo, Egypt. AMCOW Press Release*. Retrieved from https://amcow-online.org/announcing-the-9th-africa-water-week-13-17-october-in-cairo-egypt/

African Water Facility. (2009). *Multinational – Africa: Programme for Infrastructure Development in Africa – PIDA: Transboundary Water Resources Infrastructure Development Study: Appraisal Report. Annex 6: Transboundary Water Resources Component Terms of Reference.* Retrieved from: https://www.africanwaterfacility.org/sites/default/files/2023-12/Programme%20for%20Infrastructure%20Development%20in%20Africa%20%E2%80%93%20PIDA%20Study%20for%20the%20development%20of%20transboundary%20hydraulic%20infrastructure.pdf

The African Development Bank Group. (2022). *Water Strategy 2021 – 2025. Towards a Water Secure Africa*. Retrieved from https://www.afdb.org/en/documents/water-strategy-2021-2025-towards-water-secure-africa

CICOS, Commission Internationale du Bassin Congo-Oubangui-Sangha. (2014). *'Historique'. CICOS*. Retrieved from https://www.cicos.int/non-classe/historique/

Cudworth, D.E. and Hobden, D.S. (2013). *Posthuman International Relations: Complexity, Ecologism and Global Politics.* Zed Books Ltd.

Dombrowsky, I., Bastian, J., Däschle, D., Heisig, S., Peters, J., & Vosseler, C. (2014). *International and local benefit sharing in hydropower projects on shared rivers: The Ruzizi III and Rusumo Falls cases.* Water Policy, 16(6), 1087-1103.

Elmi Moamed, A. (2014). *Comparing Africa's shared river basins–the Limpopo*, Orange, Juba and Shabelle basins. Universal Journal of Geoscience, 2(7), 200-211.

Gomes, F.T. (2012). *International relations and the environment: practical examples of environmental multilateralism.* JANUS. NET e-journal of International Relations. 3(2), 87–102.

Kgomongoe, M., & Meissner, R. (2003). '*The revised protocol on Shared Watercourses and the management of water resources in SADC'.* In SAIIA (ed.). South African Institute of International Affairs. Pp. 351:359.

Jervis, R. (1999). *Realism, neoliberalism, and cooperation: understanding the debate.* International Security. 24 (1), 42–63.

Lautze, J., & Giordano, M. (2005). *Transboundary water law in Africa: Development, nature, and geography*. Nat. Resources J., 45, 1053.

Lossow, T. V. (2017). *The River Congo-Africa's sleeping giant: regional integration and intersectoral conflicts in the Congo Basin.*

Nshimbi, C. C. (2019). *SDGs and decentralizing water management for transformation: Normative policy coherence for water security in SADC river basin organizations*. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 111, pp.1-12.

Mbengue, M. M. (2014). *A Model for A frican Shared Water Resources: The Senegal River Legal System. Review of European,* Comparative & International Environmental Law, 23(1), 59-66.

OAU. (1964). '*Resolutions adopted by the first ordinary session of the assembly of heads of states and government held in Cairo, UAR, from 16 to 21 July 1964.* Retrieved from https://au.int/sites/default/files/decisions/9514-1964_ahg_res_1-24_i_e.pdf

OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal). (2024). *'Historique: Une coopération par étapes'*. OMVS. Retrieved from https://www.omvs.org/historique/

Østigård, T. (2009) *Water, culture and identity: comparing past and present traditions in the Nile basin region.* In: Østigård, T. (ed.) *Water, culture and identity: Comparing past and present traditions in the Nile Basin region.* Nile Basin Research Programme. Bergen, Norway, BRIC Press, pp.11-22.

Sadoff, C. W., Whittington, D., & Grey, D. (2002). *Africa's international rivers: an economic perspective.* World Bank Publications.

Thiam, D. (2021). *A New Water Paradigm for Sub-Sahara Africa*. The Cairo Review of Global Affairs, (42).

Tawfik, R. (2023). *Regional Mediation in African Transboundary Rivers Conflicts: Assessing the African Union's Role in the Renaissance Dam Negotiations.* International Negotiation, 1(aop), 1-30.

UNECA (United Nations Economic Commission for Africa; African Union Commission; African Development Bank). (2003). *Africa water vision for 2025: equitable and sustainable use of water for socioeconomic development.* Retrieved from: https://hdl.handle.net/10855/5488

UNEP-DHI and UNEP (2016). *Transboundary River Basins: Status and Trends. United Nations Environment Programme.* Retrieved from https://unepdhi.org/wp-content/uploads/sites/2/2020/05/GEF_TWAPRB_FullTechnicalReport_compressed.pdf

# Water Consistency for Turkish Foreign Policy with Hydropolitics ups and downs: contrasting the Hydropolitics of Turkiye in the Maritza Basin and the Euphrates and Tigris Basins

**Ali O. Dirioz, PhD, TOBB University of Economics and Technology, Ankara**

*Abstract*

This chapter assess consistency in Turkish Foreign Policy and Hydro-politics. A contrast of basins where Türkiye is an up-stream state (The Euphrates and Tigris), and those where Turkiye is downstream riparian state (Maritza Basin) is presented. Significant consistencies in Turkiye's water diplomacy wer observed. Turkiye is located mostly in a semi-arid region, and is not a water rich state. Furthermore, while Turkiye is an upstream in Mesopotamia (Euphrates and Tigris basins), in Thrace (the Meriç/Maritza basin), Turkiye is a downstream state. Implications serve to identify main highlights of Turkish Foreign Policy on water issues (water diplomacy). Analysis suggests that there is a political consistency in both settings. On the other hand, the need for the greater role of private sector projects in collaboration across both regions is necessary to achieve sustainable water management. A consistent policy regarding Turkiye's preference of bilateral or trilateral dealings rather than involvement of third parties in water related issues is a core identified position. The recommendation in this chapter is for Turkiye, whether upstream or downstream, to explore possibilities for transboundary Civil Society and Private Sector cooperation incentives, as well as multilateral development agencies. International Organizations, civil society and private sector collaborations would be contributing to water cooperation as well as to protecting the environment. Furthermore, such cooperation is not contrary to the position of not involving third parties as they are not representing national governments. Cooperation would be potentially laying opportunities for addressing sustainable development for the basin as a whole, allowing more possibilities for integrated and multi-sectoral management. International transboundary and multi-stakeholder cooperation can potentially allow funding from international financial institutions to the benefit of all concerned parties in riparian states.

**Keywords**: Turkiye, Water Diplomacy, Hydro-Politics, Water Cooperation, Foreign Policy

## Introduction

This chapter attempts to assess the consistency of Turkish Foreign Policy with regards to Hydro-politics. To do so, the analysis presents a contrast of basins where Türkiye is an up-stream states, and those where Turkiye is downstream riparian state. Contrasting the Hydro-politics of Turkiye in the Maritza Basin and the Euphrates and Tigris Basins allowed us to observe certain significant consistencies in Turkiye's Water diplomacy.

Turkiye is at the intersection of the Eurasian land mass between the Balkans in the West, and the Middle East and Caucasus to the Southeast and East. Institutionally, Turkiye is a member of the North Atlantic Treaty Organization (NATO) since 1952, and as such plays a significant role in

balancing East and West in its foreign policy dynamics. Hence, this chapter started with the question whether in pursuing foreign policy in different regions, whether Turkiye's water policy in the West as similar or not to its hydro-politics in the East. Turkiye, after all is strategically located between Europe and Asia, but is mostly in a semi-arid region, and Turkiye is itself not a water rich state. This chapter assess consistency in Turkish Foreign Policy and Hydro-politics. A contrast of basins where Türkiye is an up-stream state (The Euphrates and Tigris), and those where Turkiye is downstream riparian state (Maritza Basin) is presented. Significant consistencies in Turkiye's water diplomacy wer observed. Turkiye is located mostly in a semi-arid region, and is not a water rich state. Furthermore, while Turkiye is an upstream in Mesopotamia (Euphrates and Tigris basins), in Thrace (the Meriç/Maritza basin), Turkiye is a downstream state. Implications serve to identify main highlights of Turkish Foreign Policy on water issues (water diplomacy). Analysis suggests that there is a political consistency in both settings. On the other hand, the need for the greater role of private sector projects in collaboration across both regions is necessary to achieve sustainable water management. A consistent policy regarding Turkiye's preference of bilateral or trilateral dealings rather than involvement of third parties in water related issues is a core identified position. The recommendation in this chapter is for Turkiye, whether upstream or downstream, to explore possibilities for transboundary Civil Society and Private Sector cooperation incentives, as well as multilateral development agencies. International Organizations, civil society and private sector collaborations would be contributing to water cooperation as well as to protecting the environment. Furthermore, such cooperation is not contrary to the position of not involving third parties. Essentially, non-riparian states would not be involved in the politics, and the Civil Society Organization (CSO), International Organization (IO), and private sector companies, as they are not representing national governments, can be involved from a "compartmentalized" approach. Of course one exception to the IO could be the EU because of its 'supranational' feature. Cooperation would be potentially laying opportunities for addressing sustainable development for the basin as a whole, allowing more possibilities for integrated and multi-sectoral management. International transboundary and multi-stakeholder cooperation can potentially allow funding from international financial institutions to the benefit of all concerned parties in riparian states.

In the first part the overall tenants of Turkish Water Diplomacy are presented, including some of the main issues. Then the observed consistency and reasons of not involving third parties is explained. Finally, it is recommended that the "compartmentalization" approach in various Turkish foreign policy issues can be used in water diplomacy to involve greater cooperation of developmental and efficiency projects by CSO's, IO's and the private sector.

**Tenants of Turkish Water Diplomacy**

Water is an increasingly scarcer natural resource and is globally under growing pressure. As water resources are under pressure, mitigating water-related tensions and managing transboundary waters is of significant importance (Szálkai & Szalai, 2024). Indeed, often lakes and fresh water resources around the world are referred as the *Global Commons* in a reminder of the *Tragedy of the Commons*, where a resources can be overused and depleted if not allowed to replenish. The Aral Sea

in Central Asia is perhaps one of such tragedies, and in Turkiye, the situation of the Tuz Gölü (Dirioz, 2021). Turkiye, which in the Middle East is often identified with grand hydro-electric dams, is actually not a 'water rich' country.

Transboundary rivers constitute approximately 35% of Turkey's water resources. Often, Turkiye's position as an upper riparian country is frequently stressed due to the Middle East, and the Mesopotamian Eurprates – Tigris River Basins and issues with Syria, and Iraq. However, Turkey is not only an upper riparian states in transboundary basins, but also a lower riparian country. Especially concerning the water in the EU, Turkiye is a lower riparian state for the Meriç/Maritza basin (MFA, 2024).

| **Turkey's transboundary basins are:** |
|---|
| · Meriç/Maritza |
| · Kura-Aras |
| · Çoruh |
| · Euphrates and Tigris Basins in Mesopotamia (Fırat-Dicle) |
| · Asi river in Hatay Province. |

Population growth, often less efficient methods of agricultural water use to ensure food security, and industrial waste as well as mining activities causing water pollution have negative impact on the environment, Water, Energy and Food Security ( the WEF Nexus), as well as climate change. Therefore, technologies and methods for water efficiency and clean water treatment are of growing importance for Turkiye. Water infrastructures, especially dams, are important for socio-economic development but also considered methods to have regular flow and control on the basin.

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) reports, the Mediterranean is among the regions most affected by climate change. We also observe water stress being critical in regions such as Palestine and Jordan (Mumssen, Triche, 2017). Adapting to the negative effects of climate change requires rational and efficient water use. Sustainable water use plays an important role in food security, energy security, effective urban water management and the protection of ecosystems.

"Water", which concerns many sectors, is among the "horizontal" elements of the UN 2030 Agenda for Sustainable Development. Sustainable Development Goal No. 6 is about everyone having access to clean and safe drinking water and sanitation.

Located in the semiarid climate zone, Turkey is not rich in water, contrary to popular belief, but is among the countries experiencing water stress. This situation necessitates the efficient use and integrated management of our limited water resources.

Therefore, with growing population and with migration causing pressure on Turkiye, the focus is increasingly evolving on developing water infrastructure, water treatment, water efficiency, new agricultural methods, choices of crops, purification, irrigation, and flood control. Needless to say that Turkiye's use of household and industry water only represents part of the picture, as agriculture as well as energy production also make use of water resources. Turkiye has a strong renewable energy portfolio, which is not represendint over 50 % (54% approximately) of Turkiye's electricity production capacity. Hydro-electricity would e 30% of the renewable electricity capacity in Turkiye. Hydroelectric power plants and dams in Turkiye could be ways to regulate flood waters, if effective. Overall, it would not be sufficient for Turkiye alone to implement these measures but also have other riparian countries implementing integrated water basin management programs in the management of natural water resources.

According to the Turkiye's ministry of Foreign Affairs, Turkish *transboundary water policy* is based on the following principles:

- Turkey primarily approaches the water issue from a humanitarian perspective. Our country emphasizes at every opportunity that it is ready to share its knowledge and experience on the holistic and efficient use of water.
- Turkey sees transboundary waters as an element of cooperation between riparian countries.
- Each transboundary river basin has its own economic, social, environmental, cultural, hydrological and meteorological dynamics. Therefore, it is thought that addressing these issues between riparian countries would be a more accurate approach.
- Transboundary waters should be used between riparian countries in a "fair", "rational" and "effective" manner.

The next part will assess the consistency in these principles with regards to places where Turkiye is a lower riparian and upper riparian. A final implied but preeminent principle is Turkiye's policy of not allowing non-riparian third party countries to be involved in the Turkish transboundary water diplomacy.

**Consistency of Turkish Water Diplomacy**

Turkiye's lower riparian cases suggest that floods are very frequent and Turkiye is not significantly being able to use such waters to replenish the Istanbul megapolis, the most populated metropolitan area in Europe with over 16 million population. In spite of this, Turkiye is abiding to the above stated principles. Furthermore, Turkiye's instated principle of not involving 3rd parties to its water diplomacy in the Euphrates and Tigris basin is also observable in the Maritza Basin. Despite disadvantages, Turkiye is trying to adopt similar bilateral and trilateral dialogue mechanisms with riparian states.

It needs to be noted that Tukriye and th Syrian government under Esad regime are not effectively taking part in such dialogue mechanisms since the Arab Spring and Syrian Civil war ongoing since 2011-2012.

In principle there is an 'institutional consistency' probably part of the long tradition of the ministry of foreign affairs, which is a very institutionalized government branch, which doesn't involve non-Riparian states in the East as well as in the West.

Kibaroglu (2024) discusses the overall policy of Turkiye in the Euphrates – Tigris Basin. While the SUEN (2024), for their role as a governmental Think Tank type institute, are part of the 'Blue Peace' initiative, which focuses on the need for water cooperation rather than simply considering water as an extractable resource.

Finally, Turkiye's commitment to the EU Green Deal, as well as the UN's Sustainable Development Goals (SDGs) demonstrate other consistencies across East and West of the Turkish governmental institutions. While inefficiencies and sometimes inconsistencies could perhaps have occurred at certain specific cases, the overall government discourse, rhetoric, stated principles, as well as commitment to environmental standards seems fairly consistent. There are obviously controversial environmental issues, most notably the way the Environmental Impact Assessment Reports – CED (Çevre Etkileşim Değerlendirme Raporu – ÇED ) have been very controversial. Dirioz (2021) suggested that the division of the environmental portfolio further complicated coordination in Turkiye. Such internal issues persist. The necessity of the Environmental Impact Assessment Report – CED approval mechanisms to change form the hands of the ministry to an independent agency or higher council on the environment remains an important missing point domestically for Turkiye.

However, when water diplomacy and trans-boundary hydro-politics are concerned, the overarching principles demonstrate more cases of consistencies than incongruence. So much so, that the governmental institutions are also slowly evolving to better accommodate changes, such as growing role of the civil society. The next part will discuss the role of the civil society.

**Future Considerations for compartmentalized institutional water cooperation**

Water is an increasingly scarce resource with implications running beyond national borders. Compartmentalized Institutional Cooperation Mechanisms for Future need to be sought with the greater involvement of a multi-layered cooperation between International Organizations, Civil Society Organizations, and Private Companies.

Kibaroglu (2024) suggests a transformation of water diplomacy due to institutions. Changes are notably related to the role of non-state actors (including civil society) and the role the state perceivers them, hence with increasingly more potential for cooperation, within institutional mechanisms. Indeed, the existence of a state-run Water Institute (SUEN, 2024) demonstrates the changing

approach to engage more civil society and other multilateral partners through institutional cooperative mechanisms.

Institutionalism, also supported in the year 2024 Nobel prize for Economics. According to Acemoglu, Johnson and Robinson, institutions are key in explaining why some countries are richer than others. In that sense, their theories suggest that unlike Ibn Khaldun's "geography is destiny" (Topal, 2021), that destiny may change because of institutions in the same geography. Their arguments are taking examples about hos border towns with similar socio-cultural and geographic settings have different prosperities based on the quality of institutions (Nobel Prize for Economics, 2024). Acemoglu and Robinson (2012) had also underscored the role of efficient institutions in explaining why certain nations are better off than other. Overall, the implication support the role that International Organizations, private sector and Civil Society may establish institutional forms of cooperation to escape the regional "poverty trap" and reflect prosperity and development across regions.

Hence Turkish state can consider more role for institutional cooperation on environment and development to receive more international investments and funds. Turkish Foreign Policy Compartmentalization Approach (Dirioz, 2023), allows for such as nuance, without contradicting the principle of not involving non-riparian third party states. The exception here would be of course the European Union (EU). Because on one hand, Turkiye is a downstream state to EU members Bulgaria and Greece, but on the other hand, Turkiye is an EU candidate (in spite the hiatus in the talks) and the water issues are under the Environment chapter (MFA, 2024). Turkiye is committed, as demonstrated by accepting the EU Green Deal and the Border Carbon Adjustment Mechanisms.

MAP 1: Maritza/Meriç Basin

Furthermore, as in the map above, the Maritza basin and the several rivers running such as the Ergene, the Arda, the Tunca in addition to the Maritza, sometimes start in one border, run through another, and then flow in the border between Greece and Turkiye. Yet the water flow has increased significantly and flooding is an issue in the basin (NTV, 2023). Furthermore, because the EU is not a typical IO but has many supranational features. The *Aquis Communautaire* and other rules and regulations of the EU Commission, are typically viewed as above the national rules and thus the engagement of Turkish policy to the EU is more complex. Nonetheless, Turkiye not involving other "external third parties" is still valid for this case since both Greece and Bulgaria are EU members and Turkiye a candidate state, it follows that the EU rules on the Environment should apply.

**Conclusion**

These are times where international governance and stronger institutional order would be indispensable to address current international crises such as in Gazza, Lebanon, Israel, Russia and Ukraine. Institutions and collective security organizations such as NATO play a key role as security provider to the North Atlantic, Europe, and Türkiye. NATO's most importance as a valuable 'insurance' against geopolitical crises is well understood from Finland and Sweden memberships after 2022.

In conclusion, it is important to understand the importance of Institutions as providers of development and prosperity. I sincerely hope that the importance of national institutions as well as multilateral institutions such as NATO would not be undermined. I once again congratulate Prof. Acemoğlu and thank him for making us proud and reminding us once again the role of institutionalism both for International good governance, and for Türkiye's future development. The benefit of Turkiye's development would reflect on Turkiyes's citizens, and likewise the citizens and society in Turkiye must reflect the necessity of effective institutions.

**References**


Acemoğlu, D. & Robinson, J. A. (2012). *Why nations fail: The origins of power, prosperity and poverty.* London: Profile.

Diriöz, A. O. (2023). Rusya'nın Ticarette Artan Asya-Pasifik Beklentisi: Küresel Ticaret ve Teknoloji Odaklarının Asya-Pasifik'e Yönelmesi ve Rusya'nın Politikaları. *Çarlıktan İmparatorluğa Sovyetlerden Federasyona Rusya Dün, Bugün ve Yarın*. (*Russia's Increasing Trade Expectations with Asia-Pacific: The Shift of Global Chambers of Commerce and Technology to Asia-Pacific and Russia's Policies. Book Chapter From Ceylan & Celikpala (eds): Tsardom to Empire, from Soviet Union to Federation: Russia Yesterday, Today and Tomorrow.*) Ankara: A7 Kitap.

Diriöz, A. O. (2021). *Addressing climate change through the water–energy–food nexus: Lessons learned from Turkey.* In Olawuyi, D.(Ed.) (2021), *Climate Change Law and Policy in the Middle East and North Africa Region* (pp. 136-152). Routledge.

Giordano, G., & Quagliarotti, D. A. (2020). *The Water-Energy-Security Nexus in the Middle East*. İn Kronich S. & Maghen L. (eds.), *Euromesco Joint Policy Study 15, Ensuring Water Security in the Middle East: Policy Implications*. IEMed., 80.

Kibaroğlu, A. (2024). *The evolution of water diplomacy frameworks: The Euphrates-Tigris basin as a case study.* In *Theorizing Transboundary Waters in International Relations* (pp. 123-138). Cham: Springer International Publishing.

Mumssen, Y., & Triche, T. A. (2017). *Status of water sector regulation in the Middle East and North Africa*. World Bank.

NTV (2023) Meriç ve Tunca nehirlerinin debisi 2 kat arttı, 20.11.2023. https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/meric-ve-tunca-nehirlerinin-debisi-2-kat-artti,A8XfiF1exk6cbW34RXkcww/ocVN086sZ0meQFCmq2zM0g Accessed: 20.10.2024

SUEN, Turkish Water Institute (2024), https://suen.gov.tr/ Accessed: 22.10.2024

The Sveriges Riksbank Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel 2024. NobelPrize.org. Nobel Prize Outreach AB 2024. Tue. 15 Oct 2024. https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/2024/summary/ ; see the Nobel Prize in Economic Sciences 2024, Popular Science Background: https://www.nobelprize.org/uploads/2024/10/popular-economicsciencesprize2024.pdf

Szálkai, K., & Szalai, M. (2024). *Introduction: Mixing Water and International Relations Theory.* In *Theorizing Transboundary Waters in International Relations* (pp. 1-9). Cham: Springer International Publishing.

TOPAL, M. (2021). İbni Haldun Coğrafya Kaderdir, İlme Dayalı Bir Tarih Felsefesi. *İstanbul: Destek Yayınları.*

Republic of Turkiye, Ministry of Foreign Affairs (2024), *Water Issues in Turkish Foreign Policy*, https://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-su-politikasi.tr.mfa Accessed: 11.10.2024

Republic of Turkiye, Ministry of Foreign Affairs (2024), *Water Issues and the European Union,* https://www.mfa.gov.tr/avrupa-birligi-ile-su-konusu-.tr.mfa Accessed: 11.10.2024

UN Water (2008) *Transboundary waters: sharing benefits, sharing responsibilities*. https://www.unwater.org/sites/default/files/app/uploads/2017/05/UNW_TRANSBOUNDARY.pdf. Accessed 22 October 2023

# WATER-SENSITIVE CITIES FOR THE MEDITERRANEAN REGION

**Hayriye Esbah[1] and H. Oya Esbah[2]**

[1]Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, Istanbul, Turkiye. esbah@itu.edu.tr (Corresponding Author)

[2]Bursa Technical University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture, Bursa, Turkiye. hatice.esbah@btu.edu.tr

## INTRODUCTION

Considering the increasing frequency and impact of disasters and shocks, creating livable cities is an indispensable phenomenon. For this reason, many cities have to reconstruct and question their relationship with water in their planning and design stages. Cities are complex socio-ecological systems. In cities where the natural and built environment are in harmony with each other, social, physical, and economic conditions support each other in a sustainable relationship. People living in a healthier environment positively affects both economic, ecological, and social structure. Water, an indispensable element of life, is more important than ever in creating this environment.

When cities are designed to exist between the sky and the earth, they disrupt the natural water cycle, which is essential for maintaining ecological balance. Cities that are mindful of water incorporate physical infrastructure, water-sensitive urban design, and integrated water management strategies within the context of social and ecological systems, governance, and community involvement. Water, as an increasingly scarce or, on the contrary, difficult to control resource, reminds us that we need to live much more carefully in the 21st-century world. There exist multiple dimensions of water in the urban realm. Thus, a significant portion of the 17 Sustainable Development Goals for 2030 address issues directly or indirectly related to water.

The eleventh SDG of the United Nations aims to make cities inclusive, safe, resilient, and sustainable places. It also aims to ensure fair and equitable distribution of water, protect and provide good-quality water resources to the public, and make cities resilient against disasters. Disaster risk reduction is emphasized as an indispensable element of socio-economic development. Flooding is the most devastating natural disaster affecting people worldwide. In addition, the rise of sea levels is forcing many coastal cities around the world to rebuild. Effective planning decisions are based on understanding these factors and often require multiple measures. These include preventing new or inappropriate floodplain development, removing some structures, making structures flood-resistant, combining gray-green and blue infrastructure, controlling development in the basin, and introducing forecasting systems (Pilon 2003).

As the climate changes, the prolonged dry and hot periods pose significant threats to the water supply of many cities or the sustainability of agricultural production and wildlife. Drought is becoming a major threat worldwide. This situation requires reducing water consumption in our cities, supporting the water cycle, and introducing alternative water resources. In addition to all

these, it is also necessary to establish early warning systems, make systematic measurements, model for the future, and design activities to raise public awareness.
The decline in water quality due to many man-made factors in cities (e.g., pollution, salinity, eutrophication, mucilage) has emerged as a difficult environmental problem in recent years. To protect and improve water quality, pollutant sources should be identified, and pollution should be controlled. Moreover, collecting, treating, and managing wastewater requires innovative techniques and the latest technology. Increasing drought emphasizes that we need to use wastewater with more creative techniques. Easing the burden of costly wastewater treatment plants and supporting the water cycle in nature is based on making green and blue infrastructure visible in the city as integrated systems. This is a necessity not only for meeting daily water needs but also for creating disaster-resilient cities.

This study promotes effective rainwater management with green infrastructure and nature-based solutions for the semi-arid Mediterranean basin. It presents a case study conducted in Turkiye to showcase an alternative water management paradigm and elaborates on how blue can be a medium to support the coexistence of nature and industry in cities. The lessons learned in this case study set a sustainable example for similar cases in Turkey and other Mediterranean countries.

## PARADIGM SHIFT IN URBAN WATER MANAGEMENT

Stormwater management is a constantly evolving process worldwide. While water management approaches are used to focus on water discharge and flood prevention, they now focus on pollution removal, flood retention, urban landscape improvement, and infrastructure cost reduction (Lawrence et al. 1999). In managing runoff water in cities, the cost-effective introduction of many functions into the system is now a major focus (Brown and Clarke 2005).

More than 50% of the world's population lives in cities today. However, according to Batty (2013), the world population will increase until 2100 and then decline. Considering that the effects of climate change will increase, it is inevitable that the cities of the future need to be resilient and offer higher standards of living. To achieve this goal, urban information systems on collecting, recycling, and using water resources of different quality and content are necessary (Derrible 2017).

While some countries worldwide have long-standing experiences with water harvesting and rainwater management (Brown and Clarke 2005), many industrialized cities struggle with the human and economic resources to build sound infrastructure (Brown et al. 2011). Thus, there has been a marked shift in approach to managing runoff water in cities over the last 50 years. What was once considered gray infrastructure - underground sewage systems based on the immediate discharge of water - has now evolved into green infrastructure using nature-based design and technologies. In gray infrastructure, this water is treated as a waste, while in green infrastructure it is treated as a resource. This paradigm shift has led to the development of many terminologies (Fletcher et al. 2015).

These globally accepted terminologies sometimes emphasize only geographical differences and sometimes differ in terms of the issues they emphasize (Figure 1). With the rapid development of approaches, mostly developed in the late 1980s and 1990s, terminologies that first became

widespread as Best Management Practices (BMPs) (Schueler 1987), Alternative Techniques (Azzout et al. 1994), Water Sensitive Urban Design (Whelans et al. 1994), later diversified into Low Impact Development (Department of Environmental Resources 1999) and Sustainable Urban Drainage Systems (CIRIA 2000), which take into account the broader dynamics of cities.

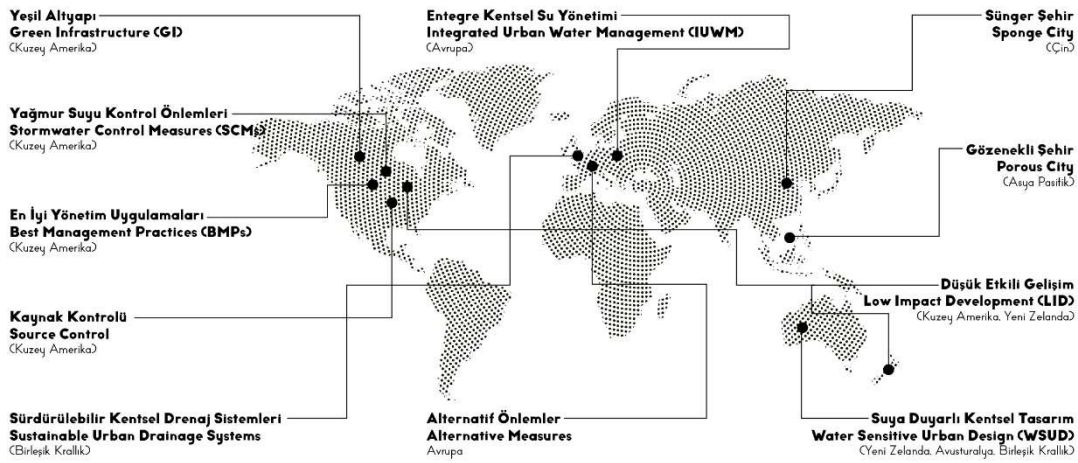



Figure 1: Models created around the world to deal with urban water management ( Source: Esbah 2021)

In the 2000s, with the increasing effects of climate change on cities heavy and sudden rainfall and long-lasting droughts affecting daily life and the economy more than ever, the Sponge Cities concept, which emphasizes the importance of permeability to increase the resilience of cities, especially from the Far East, was presented by Turenscape in 2013 and the Porous Cities concept was presented by Landprocess in 2016. Under these headings, examples that transform the rivers, wetlands, forests, and macro- and micro-scale urban gaps lost by cities into socially inclusive spaces by considering water and biodiversity elements are becoming widespread around the world. The examples of the 2000s vindicated Derrible's hypothesis that cities are shaped by the challenges they have to deal with (Derrible 2017). However, it is noteworthy that in the countries of the Mediterranean basin, which are dealing with drought on the one hand and floods with irregular and sudden rainfall on the other, a more unique model that overlaps with the realities of this special geography has not yet been described (Figure 1).

In order to take a comprehensive look at the relationship between cities water and nature and to develop a holistic strategy, it is necessary to understand a number of key elements (Esbah 2021):

- Cities have access to water resources at a wide range of scales and of different types.

-Cities provide many ecosystem services. The built environment can both support and complement the natural environment.

-If city decision-makers and the public take a water-sensitive approach and are highly aware, there is socio-political capital for sustainability.

- Green infrastructure is a strategically planned and designed combination of natural and semi-natural elements that collectively deliver a wide range of social, economic, and ecosystem services, reducing cities' dependence on gray infrastructure.

Green infrastructure approaches provide ecosystem services to a city: carbon sequestration, air quality improvement, microclimate creation, wildlife habitat, water purification, infiltration and evaporation, and a wide range of aesthetic and psychological benefits are few to mention (Esbah 2021, Benedict and Mahon 2006, EEA 2021, Perini and Sabbion 2016). The enhanced ecosystem is also instrumental in strengthening the social ecosystem through the new landscape fabric (Forman 2019, Mostafavi and Doherty 2016). In this way, cities are also more vibrant economically (Mazotta et.al. 2014, Stelk and Christie 2014).

Figure 2: Green infrastructure provides ecosystem services to a city (Source: Esbah 2021)

Green infrastructure is considered an important mechanism for achieving the policy objectives defined in the European Union policies on biodiversity, regional development, climate change, urban resilience, agriculture, forestry, and the environment. In EU policies, green infrastructure is stated as a strategy that can contribute to various areas of the Europe 2020 Growth Strategy with nature-based solutions (EEA, 2021). The Natura2000 program forms the backbone of the European Green Infrastructure system (EC, 2021). In recent years, the system is more commonly referred to as green and blue infrastructure due to the water-related dimensions of climate change. The principles of green infrastructure planning in the literature can be listed as multifunctionality, connectivity, integration with other infrastructures, participatory process, and developing a long-term strategy within the framework of the concept of sustainable development (Gülgün and Yazıcı, 2016).

Green infrastructure is a planning and design approach that connects green spaces and built infrastructure, which provides more ecological services within the framework of hydrological

connections and processes (Benedict and McMahon, 2006). Green infrastructure extends green spaces of different scales to the city as a continuous network within the framework of the principle of connectivity at the basis of landscape ecology. In other words, it links the built environment and the ecological environment. In recent years, green infrastructure has been used to emphasize urban elements that will serve a wide range of water and carbon management, including all ecologically based approaches from green roofs to eco-friendly rainwater management systems (Özdemir 2009).

At the broadest scale, it aims to protect and restore natural landscape elements such as forests, river corridors, flood plains, and wetlands, which are important components of stormwater infrastructure, while at the wider scale, it includes agricultural landscapes, transportation corridor landscapes that provide multifunctional and local services, and green space arrangements such as neighborhood and city parks, children's playgrounds and urban gardens at the lower scale. At the site scale, gardens, rooftops, and green walls around the buildings complete all the components of this multi-layered and multi-scaled green space network. The mechanisms that collect, filter, infiltrate, detain, and retain water within these units are designed with ecologically and environmentally friendly materials, in a circular manner, and ecologically and environmentally friendly techniques, hence the notion of Nature-based Solutions. It has been scientifically demonstrated that such solutions offer effective adaptation strategies to cope with disasters in the cities (Cohen et.al. 2016). The concept of Nature-based Solutions (NbS) has gained more importance, especially since the late 1990s. At the 2002 Earth Summit, it was emphasized that nature-based approaches can play an important role in combating climate change. IUCN was one of the first organizations to support such solutions. The United Nations Environment Programme (UNEP), in its report "Nature-Based Solutions for Sustainable Development," published in 2019, demonstrated the link between nature-based solutions and sustainable development goals. In 2020, the European Commission published "Nature-Based Solutions: A Framework", promoting NbS practices for sustainable development and climate action in Europe. The aim is to both protect ecosystems and safeguard human well-being. The NbS approach is an important tool for managing water in 21st-century cities. However, it has not been fully incorporated into local legislation, planning, and design practices in Mediterranean countries. For this, not only designers, planners, hydrologists, and ecologists but also policymakers are expected to take an active role in this issue.

## CASE OF TURKIYE: AN EASTERN MEDITERRANEAN STORY

Water policy development in Turkey started in the 1990s in parallel with the world. Basin-based water management is the basic approach. At the end of the 1990s, a series of activities were carried out with the support of research commissions, State Water Affairs (DSİ), and non-governmental organizations to prepare for establishing laws on this subject by the Turkish Grand National Assembly. In 2005, the Water Policy Congresses were organized for the first time.

With the establishment of the General Directorate of Water Management in 2011, water issues were placed in a clearer institutional framework. The Directorate General's main work is to carry out studies in line with the EU Directive and develop policies that will constitute input to Development Plans. In addition, the Ministry of Agriculture and Forestry developed and prepared the National

Water Plan. Also, the Ministry of Environment and Urbanization promoted actions directly or indirectly related to water.

Turkey's average annual rainfall is 643 mm. This amount of precipitation corresponds to an average of 501 billion m3 of water per year. 274 billion cubic meters of this water returns to the atmosphere through evaporation from soil and water surfaces and plants. Technically, the amount of ground and surface water available in Turkey is 107 billion cubic meters. The rest is the amount of water that cannot be used for various reasons. In Turkey, 74% of the consumed water is used for agricultural irrigation, 16% for drinking and use, and 10% for industry.

The per capita water potential in Turkey is around 1640 m3/year. According to international criteria, for a country to be considered "water rich", its per capita water potential should be 10,000 m3/year. If the per capita water potential is between 3,000 and 10,000 m3/year per capita, it is considered a "water-sufficient country"; if the amount of usable water is between 1000 and 3000 m3/year per capita, it is considered a "water-stressed country"; and if the usable water potential is below 1000 m3 per capita, it is considered a "water-poor country". According to this criterion, Turkey is a water-stressed country. It will continue to be a country whose water shortage increases yearly in parallel with population growth. The State Institute of Statistics estimates that Turkey's population will be 100 million in 2030. It is anticipated that by 2030, the annual amount of water per capita will fall below 1,000 cubic meters, and Turkey will become a "water-poor" country. Projections for 2030 show that this value is 1120 cubic meters/year per capita (Tanık et.al. 2016).

In Turkey, especially after 1987, the duration of snow cover on the ground has shortened considerably. This situation leads to a decrease in groundwater resources, which is very important for agriculture, and thus a further decrease in soil moisture on the surface. In the projections made by the relevant circles regarding climate change in Turkey, the following conclusions are made in the long term;

- Average temperatures will increase by 2 degrees in winter and 2-3 degrees in summer

- Precipitation regimes will change, and while some increase is expected in winters, summers will become drier. Total precipitation will decrease in all regions except the Eastern Black Sea

- Soil moisture will decrease by 15-25% in summer, creating aridity

- Seasonal distribution and intensity of precipitation will change, and drought will increase

- National parks such as bird sanctuaries will disappear, especially Central Anatolia will rapidly move towards desertification, and the duration of snow cover on the ground will continue to decrease

Therefore, rational conservation, development, and management of water resources are necessary. The most economical alternative to creating a more efficient living and working environment, especially in urban areas, is to protect wetlands and develop water-sensitive designs by combining constructed wetlands with built/artificial and natural infrastructures (Esbah 20221).

## DESIGN AS A MEDIUM TO PROMOTE WATER-SENSITIVE CITY

As Gareth Doherty mentions in his book Paradoxes of Green, blue provides a critical framework that determines how we perceive green. In this context, it is important to keep the water dependency of arid Mediterranean cities at an optimum level in their relationship with green. However, in Mediterranean landscapes under pressure from tourism, agriculture, and urbanization, green created purely for aesthetic considerations may often not be so ecological in environmental terms, as the establishment of green in urban areas in arid regions entails significant costs in terms of the environmental resources needed to sustain it. Doherty emphasizes that this is presented as a conscientious imperative between being green and having green, a paradox that makes the provision of urban green, especially in arid geographies, ethically questionable (Doherty 2017). It would be beneficial for blue, that is, water, to be a defining, regulating, and effective framework in the perspective of green and the city as the main actor in urban design studies, not only for Turkey but also for arid Mediterranean regions trying to cope with all the negativities of climate change as a policy tool.

A successful example completed in Turkey in this context is the Kamil Abduş Lagoon project in Tuzla, Istanbul. The project area is a highly degraded 189 hectares of land containing Chios Island with registered Chios trees (Aydın 1992), Kamil Abduş Lake, also known as Tuzla Lagoon or Fish Lake, and nursery facilities belonging to various nursery companies. It is adjacent to the Tuzla Shipyard to the west and the Tuzla Waste Water Treatment Plant to the east (Figure 3). To the north of the area are small industrial establishments, and to the south is the Mercan region, a residential area with low-density single-story garden houses. Kamil Abduş Lake is a lagoon lake in structure. There is a coastal promenade between it and the sea. The area is officially named "Kamil Abduş Lake" because it is located on the farm of a person named Kamil Abduş. The area was used as a salt production area until 1930. At that time, 400 resident and migratory bird species were sheltering in the lake, fish species such as bluefish, sea bass, sea bream, sea bream, black bass, eel, as well as abundant mullet fish and pavuria (blue crab), and Tuzla shrimp (Artemia Salina) formed the first link of the animal food chain in the lagoon environment (Eşbah and Erbaş-Gürler 2019). The lake, also known as the fish depot of the Marmara Sea, was once an ideal fish breeding environment where fish lay their eggs. In addition to common species such as silvery gulls, pelicans, wild ducks, and storks, there were also birds in danger of extinction, such as caravan snipe and swan around the lake, which was especially used as a mullet fish farm.

Anıl (2005) mentions that the transportation of both domestic and industrial wastes into the lake over time due to urbanization has caused pollution of the lake and emphasizes that another negative and very important factor for the lake is that the shipyard was built at the mouth of the lagoon. During the infrastructural works that started in the 1970s on this shore, which was chosen for the private shipyards to gather and continue their activities, Ekrembey Island, located in the south-west of the lagoon, was connected to the Chios peninsula, and the bay was protected against south-west winds and a breakwater was built to protect against west winds. The coastal arrow separating the lagoon from the sea and a large area around it was filled and the southern part was cut off from the

sea. The highway separating the lagoon and the shipyards passed over this filling area, and an activity area for private shipyards was organized on the area gained from the sea.

Meanwhile, the direction of Umur stream, which brings fresh water to the lagoon, was turned towards the shipyard, and the natural environment of the lake, which balances the water level and salinity, was disrupted by the floods of this stream and the waters coming from the sea by crossing the coastal arrow in stormy weather. As a result of these practices, the area of the lake shrunk from 1.25 km2 to 0.5 km2, and the lake dried up completely in 2001 (Figure 3).

Despite these unfavorable conditions, efforts to save this lake (Bilgili 2008) and its environs have been delayed. In 1973, excavations and investigations were carried out for the Byzantine Age artifacts unearthed on Ekrembey Island and its vicinity during the shipyard infrastructure construction. Due to its natural and cultural features, the majority of the area was declared a Grade 1 Natural Protected Area in 1993 by the Cultural and Natural Heritage Preservation Board (5.1.1993, decision no. 3013). The area was left to its fate with the declaration of a protected area. It continued to be subjected to constant pressures due to the urban and industrial developments around it for about 20 years and further lost its ecological value.

Initiated in 2014, the ecological restoration and recreation area project was completed at the end of 2016, and the implementation of the first phase started in the fall of 2020.

Figure 3: Kamil Abdus Lagoon environment before NbS design

The project's main objective of the design was to restore the ecological values of the lake to the best possible level and to develop a design that would emphasize the area's industrial and natural identity elements. A multidisciplinary team of architects, planners, hydrologists, ornithologists, environmental engineers, and mechanical, electrical, and civil engineers, led by a landscape architect, came together around water-sensitive design. The methodology of the design research was based on five pillars: 1- Analysis of the existing socio-economic structure, 2- Analysis of the land cover change, 3- Analysis of the vegetation structure, 4- Analysis and modeling of the hydrological situation, 5- Analysis and modeling of the elements that will establish the integrity of the shipyard and park area as an image (Figure 4).

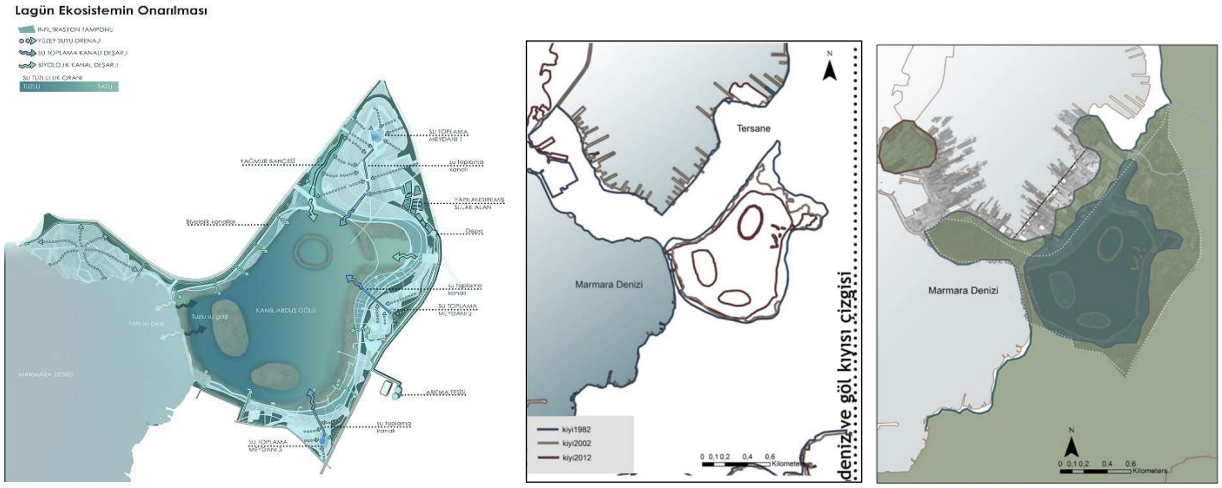



Figure 4: Landscape analyses and on-site water management strategies

Salinity and dissolved oxygen measurements were made at 8 points to determine the current salinity status of the lake and topographical and bathymetric conditions were created in a computer environment for numerical models. As boundary conditions in the modeling, time-dependent freshwater input was defined on the land side, and water level and seawater salinity were defined on the seaside. To examine and present the modeling results, observation points were defined at 3 different points in the western, central, and eastern parts of the lagoon, and all results were recorded at these points during the modeling periods. Modeling studies were carried out to determine the freshwater input flow rate required to reach the desired salinity value in the lagoon

The results showed the equilibrium salinity values obtained in the middle, West (Sea) and East (Land) sides of the lagoon as a result of freshwater inflows at different flow rates. Based on this, freshwater inflow of 2.5 m3/s was needed to achieve a salinity of 15 ‰ in the middle of the lagoon and 4.5 m3/s was needed to achieve a salinity of 10 ‰. In addition, to examine the effect of the swell caused by the southwest wind (lodos) on the lagoon, a representative 50 cm increase in sea level was created and the sea level was modeled to remain at this level for 12 hours and then to fall back to its normal level in a total period of 12 hours. Modeling showed that a 50 cm rise in sea level increases salinities by about 2 ppt across the lagoon due to more seawater entering the lagoon. After determining the freshwater that needs to enter the lagoon, alternatives on how this water can be supplied were created. The most prominent alternative is to take water from the treatment plant and discharge it into the lagoon by improving the water quality in a newly designed constructed wetland (Figure 4).

In his study, Alaton (2007) mentions that some treatment plants cannot work efficiently enough due to the lack of disinfection units, high energy and chemical costs and that the water of the treatment plants is not suitable for agricultural use in terms of fecal coliform. Improvement of the facilities of the treatment plants is mentioned in the study. In the Kamil Abdus Lake project, the designers envisioned that the investment in the existing treatment plant would be invested in a constructed wetland, which would improve the quality of the water, help the ecology of the lake, improve the quality of the environment, and meet the recreational needs of the community. In this alternative, the fact that the highest wastewater flow in the region coincides with the season when the lake needs

fresh water the most is not seen as an advantage. According to the modeling, 108,000 m3 is required to reach the lake daily. To respond to this capacity, a structured wetland of 14,897 $m^2$ was designed in the area. This wetland was based on the principle of introducing water into the area with a tank at the entrance of the wetland and passing the treatment water through the plants through the zones consisting of 4 different pool systems in succession and discharging it into the lake. Designs were developed to purify the water with plants, monitor its quality with continuous measurements, and share this whole process as an activity that the public can experience.

Another environmentally sensitive aspect of the project was the revitalization of the old bed of Umurdere, which no longer flows through the area. A bioswale and rain garden design was developed for this purpose. After the necessary modeling, a rainwater collection area of 30000 square meters was installed (Figure 5). After the implementation, water retention started with the first rains; the highest water level was reached in April (Figure 5). Even at the end of July, the driest season, a water surface was observed in the biological channel that would keep the vegetation alive without the need for additional irrigation and even make itself felt in places.

The fact that the area is a place where shipyard workers spend their lunch breaks and offers the opportunity for active life under pandemic conditions shows that the project's social benefits are as great as its ecological benefits. Today, women, young people, and families who previously did not come to the area because they did not feel safe are especially in demand to meet their recreational needs. Shipyard workers can relax in the park during the day and after work and regulate both their work productivity and their mood.

In addition to these social impacts, the wetland created to sequester the carbon emitted by the shipyard, which causes environmental and visual pollution with its industrial stance, provides an important regulating ecosystem service to the area. Objects made of waste metals provide information about the ecology of the park while at the same time providing visual harmony and transition between the park and the cranes behind it. The silhouette of the shipyard reflected on the water surface in the rainy season provides a seamless connection of the industry with the green area, creating an aesthetic and ecological co-existence story.

Tuzla Kamil Abduş Lake project was deemed worthy of the Honor Award in the Analysis and Planning Category in 2016, the Merit Award in the Designed Project Category in 2017, and the Honor Award in the General (Implemented) Project Category in 2021 by the Turkish Chamber of Landscape Architects due to its sensitive approach to water and for being an original design work that will inspire other wetlands.

In summary, the case of Kamil Abdus Lake design is a testimony to making many urban environments in the Mediterranean basin more climate-compatible and livable by understanding and supporting hydrological processes with an approach that puts water at the center of design.

Figure 5: Before construction (May27, 2013), after construction (middle February 3, 2021 and bottom March 13, 2021). Rainwater collected from the hard surfaces of the adjacent industrial area.

## CONCLUDING REMARKS

The increasing impermeability of our cities causes the balance between the natural and artificial environment to deteriorate and our quality of life to decrease. This irreparable breakdown of the rainwater cycle brings the negative impacts of climate change to the surface even more. Extreme droughts or sudden and unusual amounts of rain drag the cities to disasters. It is inevitable to look at these undesirable events experienced worldwide with an interdisciplinary perspective and to develop solutions in this way. Treating water as a static substance, cutting its relationship with nature, and addressing it only with mechanical approaches is not an effective solution.

In this context, some models and practices, such as water-sensitive cities, sustainable urban drainage systems, low-impact development, sponge cities, and porous cities, which have been developed worldwide, should now become widespread around the world.

To improve the urban environment in terms of rainwater, it is possible to collect, filter, and reuse rainwater from all kinds of surfaces in cities by utilizing the “mimicking the ecosystem” approach and reducing the urban heat island effect through green areas. When we do this, we will take a more ecological approach and produce more economic, socially inclusive, and effective solutions.

So, what principles should we adopt while integrating this system, whose sustainability is obvious in every aspect, into our cities and reforming our perspective?

1- We should preserve our natural areas and permeable surfaces as much as possible.

2—We need to reduce urban development's pressure on hydrology and build a network that supports the city's natural water cycle.

3- By managing water near the site, we should both reduce infrastructure burdens and ensure that green areas that will ensure the water cycle fulfill their functions in this regard.

4- We must incorporate green and blue infrastructure design solutions into the integrated water management system. This integrated system should include green spaces with different typologies, such as rain gardens, bioswales, water retention areas, water treatment areas, water distribution areas, and wetlands.

5—Recent environmental problems require the prevention of pollution and the recycling of waste by treating it as a resource. This also applies to water. With the awareness that all kinds of rainwater and wastewater in the city are resources, we must handle them with nature-based solutions.

Let us remember what Vandana Shiva says:  How we design the world in our minds determines how we relate to it in real life. When we design without understanding and considering our limits, we encroach on the limits of our planet. When we design with an awareness of the interconnectedness of relationships, we strengthen these relationships.

**REFERENCES**


Anıl, A., (2005). *Spatial Development of Tuzla*, Istanbul University, Social Science Institute.

Aydın, A., (1992). *Vegetation of Abdus Lake*, İ.Ü. Deniz Bilimleri Coğ. Enst. Bülten, Sayı 5.

Azzout, Y., Barraud, S., Cre`s, and Alfakih, E., (1994). *Techniques alternatives en assainissement pluvial. Choix, conception, re´alisation et entretien. (Alternative stormwater management techniques: Selection, design, construction, and maintenance*). Paris, France: Collection Tec & Doc, Lavoisier.

Batty, M. (2013). *The new science of cities*. Cambridge, MA: MIT Press.

Brown, R.; Ashley, R.; Farrelly, M. (2011). *Political and professional agency entrapment: An agenda for urban water research. Water Resour.* Manag., 25, 4037–4050.

Brown, R.; Clarke, J. (2005). *Transition to Water Sensitive Urban Design: The Story of Melbourne,Australia; Facility for Advancing Water Biofiltration*, Monash University: Melbourne, Australia, 2007.reform. Environ. Manag., 36, 455–468.
Benedict, M.A., McMahon,E. (2006). *Green Infrastructure*, Island Press, Washington.

Bilgili, A., (2008). *Data Collection and Development of a Network System for Environmental Runoff Modeling of Tuzla Kamil Abdüş Lake with Computerized Finite Element Management*, İBB Projem İstanbul Araştırma Projesi Raporu, İ.T.Ü. Denizcilik Fakültesi, İstanbul.

CIRIA, (2000). *Sustainable urban drainage systems – design manual for Scotland and Northern Ireland.* Dundee, Scotland: CIRIA Report No. C521.

Cohen, S., Janzen, C., Stewart, M., Gretchen, W. (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges.* IUCN Press.

Derrible, S. (2017). *Complexity in future cities: the rise of networked infrastructure*. Internatıonal Journal Of Urban Scıences, 2017 VOL. 21, NO. S1, 68–86
Department of Environmental Resources, (1999). *Low-impact development: an integrated design approach.* Maryland, USA: Department of Environmental Resources, Prince George's County.

Doherty, G. (2017). *Paradoxes of Green*. University of California Press.

EC (2021). *Natura 2000*. European Commission
https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/index_en.htm, (Visit: 20.09.2021)

EEA (2021). *Green Infrastructure: enhancing Europe's Green Capital*. European Environment Agency. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249 (Visit: 20.09.2021)

Esbah, H. ( 2021). *Water Sensitive Cities*. Turkish Water Institute (SUEN) Press. (In Turkish).

Esbah, H., Erbas Gurler, E. (2019). *Rehabilitation of Tuzla Kamil Abduş Lagoon Environment.* Report. Istanbul Technical University Scientific Research Council.

Fletcher, T.D., Shuster, W., Hunt, W. F. Ashley, R. Butler, D., Arthur, S., Thrawsdayle, S. Barraut, S. Semadeni-Davies, A. ( 2015). *SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage*. Urban Water Journal, 12:7, 525-542.

Forman, R.T.T (2019). *Towns, Ecology and the Land*. Cambridge University Press, Boston.

Gülgün, B., Yazıcı, B. (2016). *Yeşil altyapı sistemlerinde mevcut uygulamalar*. Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı 363: 31-37.

Lawrence, A.I.; Ellis, J.; Marsalek, J.; Urbonas, B.; Phillips, B.C. (1999). *Total Urban Water Cycle based Management. In Proceedings of International Conference on Urban Storm Drainage*, Sydney, Australia, 30 August–3 September 1999; Volume 3, pp. 1142–1149. 24.

Mazzotta, M.J.; Besedin, E.; Speers, A.E. (2014). *A Meta-Analysis of Hedonic Studies to Assess the Property Value Effects of Low Impact Development*. Resources 3, 31-61

Mostafavi, M., G. Doherty (2016.) *Ecological Urbanism*. Revised Edition. Lars Müller Publishing. Boston.

Perini, K., Sabbion, P. (2016). *Urban Sustainability and River Restoration: Green and Blue Infrastructure.* Wiley-Blackwell.

Pilon, J.P. (2003). *Guidelines for reducing flood losses. UN Department of Economic and Social Affairs,* Division for Sustainable Development.

Schueler, T.R., (1987). *Controlling urban runoff: A practical manual for planning and designing urban BMPs.* Washington: Washington Metropolitan Water Resources Planning Board.

Stelk, M.J. & Christie, J. (2014). *Ecosystem Service Valuation for Wetland Restoration: What It Is, How To Do It, and Best Practice Recommendations*. Association of State Wetland Managers, Windham, Maine.

Özdemir,A., (2009). *Peyzaj tasarımında yağmur suyu denetimi*, Peyzaj Mimarlığı Dergisi, 2009/1,77-89

Tanık, A., Öztürk, İ., Cüceloğlu, G. (2016). *Recycle of treated water and rain water harvesting systems*. Turkiye Municipalities Association.

Whelans, C., Maunsell, H.G., and Thompson, P., (1994). *Planning and management guidelines for water-sensitive urban (residential) design.* Perth, Western Australia: Department of Planning and Urban Development of Western Australia.

# Addressing Water Scarcity and Food Security in Morocco: Analyzing the Impact of Irrigation Investments and Policy Frameworks

**Fatima Ezzahra Mengoub, Policy Center for the New South, Morocco**

*Abstract*

Morocco faces severe water scarcity due to its arid climate and the effects of climate change, including rising temperatures and decreasing rainfall. Despite significant investments in irrigation infrastructure and technology that have increased agricultural production and export capacity, the country remains vulnerable to water scarcity and food security challenges. This policy paper analyzes Morocco's water resources, examines the policy framework for water management, and assesses public efforts to optimize water use and increase agricultural productivity. The results show that investments in irrigation infrastructure have generated significant direct and indirect benefits. Indeed, it has stabilized agricultural production over time, even during extreme droughts, contributing to Morocco's food security. It has also contributed to the diversification of food production and the introduction of high value-added crops.

## Introduction

Morocco has a typical water and climate profile of arid to semi-arid regions, placing it among the countries suffering from water scarcity. The 2023 IPCC report indicates that similar to other countries in the Mediterranean region, Morocco is experiencing particularly severe impacts from climate change due to a significant temperature increase and a drastic reduction in rainfall. In the absence of effective measures, temperatures in Morocco are expected to rise by more than 1°C in the coming years, leading to increased evaporation from water reservoirs. Additionally, rainfall could decrease by 10% to 20%, with reductions potentially exceeding 30% in southern regions (USAID, 2023). Furthermore, additional challenges, including pollution and the overuse of groundwater, are exerting further pressure on Morocco's limited water resources, thereby reducing their availability.

This scarcity constrains the growth of the agricultural sector, which remains by far the largest consumer of water, accounting for approximately 80% of the country's mobilized water resources (Hssaisoune & al., 2020). The sector plays a crucial role in the country's economic and social development. Indeed, agriculture is considered as a pivotal sector of the Moroccan economy, contributing an average of 15% to the GDP and employing approximately 32% of the total employed workforce (IRES, 2024). However, the sector's most significant challenge is the scarcity of water resources. As a consequence of the reduction in rainfall and its variability in space and time, agricultural production remains volatile to this day. Furthermore, this volatility is transmitted to the national GDP, which, in turn, sees its growth rate fluctuate according to the agricultural growth rate achieved and the recorded precipitation levels.

Aware of the significant challenges posed by water scarcity, public authorities have made substantial investments in irrigation infrastructure with the dual objectives of mitigating water scarcity, strengthening production, and ensuring food security for the Moroccan population. Firstly, a considerable amount of financial resources has been allocated to the development of infrastructure that facilitates the mobilization of substantial quantities of water, with notable examples including the construction of large dams. Secondly, the concern for improving the use of water resources has prompted the introduction of new irrigation technologies and the adoption of more water-efficient

and production-efficient techniques. In a similar vein, water laws have been continuously drafted and updated, and several institutions have been established with the objective of improving the management of water resources and addressing current and future challenges (Law n°10-95, 1995; Law n°36-15, 2016). As a consequence of these public interventions, Morocco's irrigated sector now accounts for 50% of national agricultural production and approximately 75% of the country's agricultural exports (MAPMDREF, 2018). Irrigation has not only stabilized the agricultural sector, helping farmers mitigate the adverse effects of climate variability, but it has also fostered an environment conducive to innovation and the integration of technological and institutional advancements. This has led to increased agricultural yields across various crops, the introduction of high-value crops into the production cycle, increase farmer's wages and improve productivity in the sector.

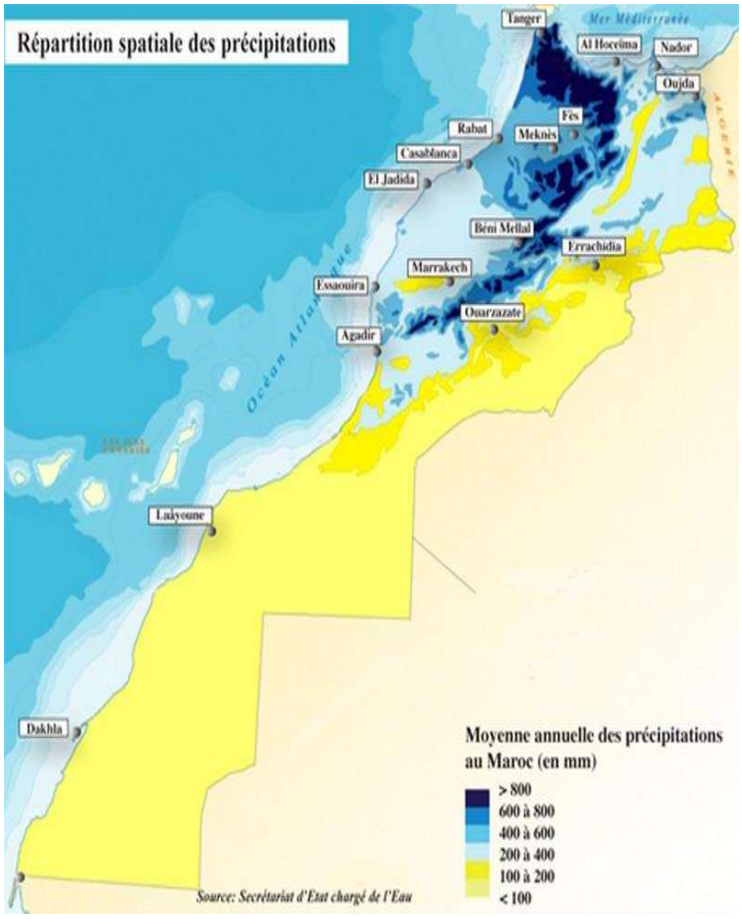
Nevertheless, considerable obstacles remain, particularly given that Morocco continues to grapple with a water crisis and remains a net food importer despite substantial investments, rendering it susceptible to global market fluctuations. In light of the growing international market shortages, rising food prices, food inflation, and geopolitical conflicts disrupting agricultural trade, it is imperative to enhance resilience. The imposition of export restrictions and the impact of climate change now present a threat to even the world's leading agricultural powers, further underscoring Morocco's vulnerability. In response to these global pressures, Morocco's irrigated sector must not only maintain its current production levels but also significantly increase output in order to enhance food security and reduce reliance on external food sources. To achieve this, strategic investments in innovation, the adoption of advanced technologies, and the optimization of water use are required in order to maximize agricultural productivity.

In view of the aforementioned developments, this policy paper seeks to provide a thorough analysis of Morocco's current water resources and their impact on food production, aiming to identify the key challenges and propose sustainable solutions to ensure both water and food security in the country. It will begin by offering a comprehensive overview of Morocco's surface and groundwater resources and their usage patterns in agriculture. Next, it will examine the major challenges affecting water availability and quality, such as climate change, over-extraction, pollution, and socio-economic factors. The paper will then evaluate the effectiveness of existing water management policies, identifying gaps and areas for improvement. Building on this analysis, the paper will at the present the impacts of these policies on the agricultural sector and food security of the Moroccan population.

## I. Current State of Water Resources in Morocco: Overview of Morocco's water resources

**Limited water potential with temporal and spatial disparities**. Morocco features a diverse landscape that includes the Rif and Atlas Mountains, central plains and plateaus, and a vast desert region to the south. This varied topography results in a temperate climate marked by significant spatial and temporal contrasts. Precipitation levels in Morocco decrease gradually as one moves eastward in the Mediterranean zone and southward in the Atlantic zone, with national average annual rainfall ranging from 500 to 1,000 mm in the northwest to less than 100 mm in the arid regions. Specifically, the well-watered northwest zone receives over 800 mm of rainfall, the northern and Atlas regions receive 600 to 800 mm, the Sebou, Bouregreg, and Oum Rbia regions receive 400 to 600 mm, the Tensift, Souss Massa, and Oriental regions receive 200 to 400 mm, and the southern Atlas and Sahara regions receive less than 200 mm.

**Figure 1. Spatial distribution of rainfall in Morocco**

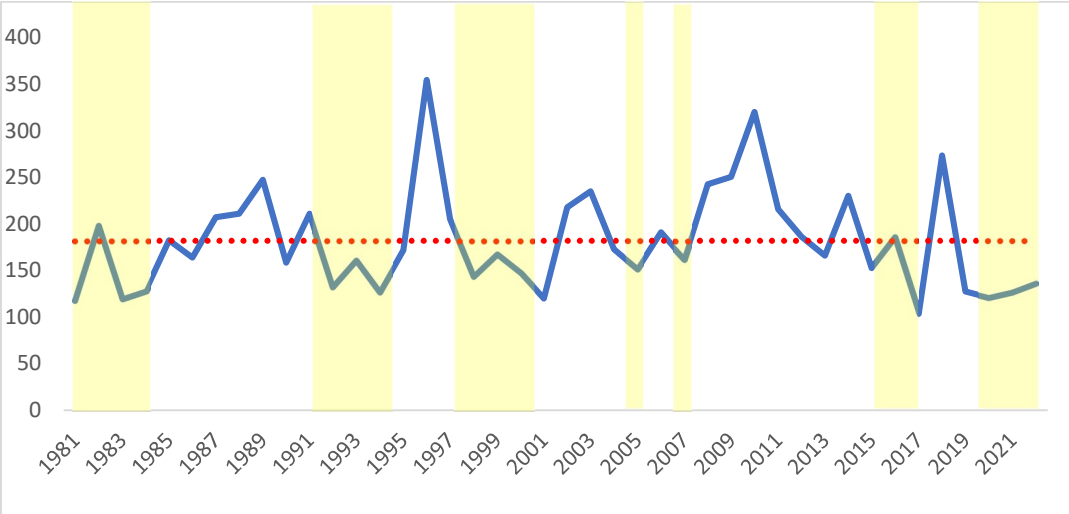



Source: Ministry of Equipment and water, 2024

**More frequent extreme climatic events and longer drought periods.** Morocco is experiencing one of its worst drought periods. Over the past 43 years, the country has faced 7 drought periods of varying severity. The lowest rainfall was recorded in 2017, with only 103 mm of annual precipitation. What distinguishes the current drought is its exceptional duration of six consecutive years, marking the longest drought period in the country's history. During this time, the average total precipitation has been 127 mm, compared to a 183 mm average for the studied period, representing a significant decline of about 30%. This critical situation is also reflected in the reservoir levels, which were only 26% full as of March 21, 2024, compared to 34% at the same time the previous year, and 71% ten years ago (Ministry of Equipment and water, 2024). Additionally, since 1981, only 18 out of the last 43 years have recorded precipitation levels above the average (Figure 1). In other words, more than half of this period has been characterized by dry years. This trend underscores the magnitude of the water management challenge in Morocco and highlights the need for effective strategies to address the impacts of drought on agriculture, the economy, and the country's food security.

**Figure 2. Evolution of average annual rainfall, 1981-2022, in mm/year.**

* The red line represents the average rainfall over the past 43 years.
The yellow bars represent the drought periods declared by the government




Source: Mengoub, 2024

**Diverse source of water: groundwater and surface water**. Morocco is home to approximately fourteen major river basins, which cover the entire country and display significant variability in water availability. The total annual precipitation across these basins is estimated at 140 billion m³, with 20% considered effective rainfall (about 29 billion m³). After accounting for evaporation losses and uncontrolled runoff to the sea, the available surface water is estimated at 18 billion m³ (World Bank, 2020). The distribution of these resources is uneven: while the northern, Rif, and central basins, which cover 22% of the country, provide about 72% of the mobilizable water, the southern basins cover approximately 65% of the total basin area but contribute only 5% of the mobilizable water due to lower precipitation levels. In addition, Morocco has around 103 aquifers, including 21 deep and 82 shallow ones (METL, 2019). The most significant aquifers cover about 80,000 km², or 11.25% of the country's total area, and are mainly located in the central and southern regions. The total annual use of groundwater resources is estimated at 4 billion m³ (Department of Water, 2009). These groundwater resources play a crucial role in the national water system and contribute significantly to economic development, especially in Saharan areas. They provide a dependable water source, helping to mitigate the effects of delayed rainfall and droughts due to their continuous availability. While shallow aquifers are more accessible and less expensive to exploit, deep aquifers often offer better water quality because they are better protected from contaminants. However, during periods of water scarcity, overexploitation of groundwater can result in natural imbalances by exceeding the renewable portion of these resources (Doukkali and Grijsen, 2018).

## II. Challenges Facing Water for Food in Morocco

The water sector in Morocco currently faces numerous and significant pressures stemming from natural, demographic, and economic challenges. The natural challenges as cited above are mainly the reduced rainfall and rising temperatures.

In parallel, demographic challenges are mainly related to meeting the water needs of a rapidly growing population and the rapid urbanization occurring in some regions. Population growth leads

to inelastic and rigid water demand. The scarcity and variability of precipitation, combined with population growth, create imbalances between water supply and demand, plunging Morocco into a severe water stress situation. The availability of water resources in Morocco has decreased from 2,560 $m^3$ per capita per year in 1960 to 730 $m^3$ per capita per year in 2005, and 645 $m^3$ per capita in 2015 (World Bank, 2017).

On the other side, economic challenges also put increasing pressure on water resources and have negative repercussions on both water availability and quality. To achieve its growth objectives, the state has implemented sectoral development plans aimed at increasing production and creating more added value. In agriculture, this involves achieving high production levels, which requires additional water use. This quest for increased income and production levels has led to overexploitation of water resources, particularly groundwater. Indeed, the nearly universal decline in piezometric levels reflects the alarming state of all groundwater aquifers in Morocco, whether deep or shallow. The renewable groundwater volume is about 3,400 million $m^3$, while the total groundwater consumption exceeds 4,200 million $m^3$, resulting in a deficit of approximately 800 million $m^3$. The industrial acceleration plan, which aims to increase the industrial sector's contribution to GDP to 23% by 2020 from 9%, has led to the establishment of several processing plants where water is a crucial input. For example, the Moroccan automotive sector, a significant industry driver, created over 116,000 jobs between 2014 and 2018 and exported around 72 billion dirhams in 2018 (MCINET, 2019). However, car production requires substantial amounts of water, approximately 4,000 liters per car. Meeting production targets will inevitably lead to higher water demand. In the services sector, Morocco has adopted a strategy for massive tourism development aimed at promoting national tourism and hosting millions of tourists. While tourism development creates permanent and seasonal jobs and contributes to wealth creation, it is also water intensive. Hotels and leisure centers consume large quantities of water, adding additional pressure on these scarce resources.

Finally, pollution is a critical challenge for protecting water resources. Water pollution primarily originates from domestic, industrial, and agricultural sources. Domestic wastewater volume amounts to about 500 million tons (MEME, 2002), with only a small portion reused raw for irrigation, and another part treated at wastewater treatment plants (about 10%) (Rifki, 2012), while the rest is discharged into the sea, rivers, and streams or spread on the ground. Major pollutants in wastewater include oxidizable substances, nitrogen, and phosphorus in significant doses and concentrations (UNWater, 2017). Typically, 50% of these pollutants are transported through hydrological networks, while the remaining half is spread on the soil. Industrial pollution affects most water volumes and generates significant organic and toxic pollution, sometimes irreversible. Major polluting sectors include extractive industries, chemicals, agro-food, and textiles. Agricultural pollution also impacts groundwater, with fertilizers and pesticides degrading groundwater quality. Agricultural activities contribute approximately 8,500 tons of nitrogen and 15 tons of pesticides, with an estimated 8-10% of nitrogen leached into aquifers and 0.5-1% of phytosanitary products entering watercourses (HCP, 2011).

## III. Existing Policies and Frameworks for water management

After gaining independence, the Moroccan government chose to capitalize on the country's agricultural potential. The government made significant efforts to promote the agricultural sector

through managing water and developing irrigation. Water resource management was at the heart of agricultural/food policies. The State played a crucial role in the development of irrigation by implementing interventionist policies that involved public authorities in the production process within irrigated areas. This began with the launch of the dam policy. Initiated in the 1960s, this policy, considered strong and ambitious, aimed to mobilize substantial amounts of water to meet the water needs of various sectors, particularly agriculture, drinking water, and industry. The goal was to irrigate one million hectares by the year 2000 (World Bank, 2017). It is worth noting that in the aftermath of independence, Morocco had five major irrigation perimeters, namely Tadla, Doukkala, Gharb, Haouz, and the lower Moulouya, with a total irrigated area of about 81,500 hectares, but only 54,500 hectares were actually irrigated (Benhadi, 2002), representing just 5% of the target. To reach the one million hectares of irrigated land, projects to expand irrigation in large-scale irrigation perimeters were developed. The principle was to equip agricultural operations located within large hydraulic perimeters, where the areas are predominantly controlled by dams.

During the decade of 1971-1981, the areas equipped with irrigation systems increased significantly. During this period, an average of 29,700 hectares per year were equipped, compared to 5,000 hectares per year in previous years (FAOSTAT, 2024). In parallel with investments in non-agricultural equipment, the State had to consider irrigation equipment within farms and the generalization of a less complex irrigation technique. To this end, the adoption of the gravity irrigation system was widely legitimized. This technology was the least expensive on the market and the easiest for farmers to adopt. As its name suggests, the gravity irrigation system relies on the flow of water over land, where properties such as slopes, infiltration, and runoff play a crucial role in irrigating plots.

Aside from the technical aspect, other legal provisions were introduced to improve the economic profitability of these irrigated perimeters, notably the agricultural investment code promulgated in 1969. This code was presented as a contract between the authorities and farmers located within large hydraulic perimeters. To implement public actions on the ground, nine agricultural development offices (ORMVA) were created. These offices, still operational today, were tasked during the dam policy with managing irrigation infrastructure, determining crop rotations, providing farmer support, and ensuring market outlets for strategic products such as sugar beet. They were responsible for nine action zones and had to ensure the smooth running of the agricultural campaign. Alongside this institutional change, to engage farmers in large hydraulic perimeters in agricultural development objectives, to relay State action, and to align with the government's vision, the code proposed fiscal incentives to promote the modernization of farms and the intensification of production. To support this transformation, public authorities committed to providing subsidies, bonuses, and even loans with preferential interest rates.

With regard to crops and production techniques, the State took measures to modernize Moroccan agriculture and improve agricultural production techniques. As stated in the Agricultural Investment Code, crop rotations for collectively irrigated perimeters located in large hydraulic areas were predetermined by the authorities, and the offices had to provide all the necessary assistance to farmers. However, irrigation practices led to changes in producers' behavior. The constant search for higher incomes led farmers to adopt new production systems that significantly improved their incomes. Crop rotations prescribed by the government were not always followed. Some high-value crops, such as vegetables, developed significantly beyond the rotations prescribed by the

government. Other more productive crops were also introduced by large producers, especially roses and maize. Finally, in some irrigated perimeters, certain crops, such as some fodder crops and cotton, which were considered more labor-intensive and less profitable, were abandoned. (Bouderbala, 1999).

Certainly, the irrigation policy in the large hydraulic perimeters recorded considerable success, but as it developed, the institutional framework showed significant shortcomings. First, the limitation of the minimum farm size, created to simplify the relationship between the offices and the beneficiaries, led to increasingly complex situations. The multiplication of registered owners on the same land title caused conflicts among these beneficiaries, affected water allocation within these farms, and negatively impacted the collection of fees by the ORMVAs. Moreover, the crop rotations indicated by the offices were not always respected by farmers due to numerous financial and/or technical reasons. Finally, the total fees paid by farmers were insufficient compared to the amounts required for the maintenance of infrastructure. To fill this financial gap, the offices resorted to the general State budget, which increased public spending.

Faced with these problems, a new wave of institutional reforms was implemented during the 1980s as part of the structural adjustment policy. Several measures to improve large hydraulic systems were then taken. First, the liberalization of crop rotations aimed to involve farmers more in the decision-making process. Next, two programs to improve irrigation practices in collective perimeters (PAGI 1 and 2) and the national irrigation plan (PNI) were established.

The State's withdrawal was also accompanied by the emergence of a new organizational form that increasingly involved farmers in the water resource management process in collective irrigation perimeters. To this end, the government enacted a law on the organization of irrigation water users in 1990. This law authorized the creation of agricultural water user associations (AUEA). These associations aim to involve irrigating farmers in the implementation of development works, water management, and the maintenance of distribution networks (El Alaoui, 2004). This new mode of organization aims to facilitate dialogue between irrigators and public authorities and presents itself as a form of consultation between the State and farmers.

The transition from an interventionist public policy based on supply management to participatory management based on improving water control at the farm level in the 1990s led public authorities to enact the first law dedicated to water since independence. Scientific projects, rehabilitation, maintenance, and strengthening projects highlighted the political will to design a water sector in general and irrigation water in particular that is effective not only organizationally but also institutionally and legally. In 1995, the Moroccan State thus drafted Water Law No. 10-95. This law aimed to establish a national water policy based on a forward-looking vision that takes into account both the evolution of resources and national water needs. It provided legal provisions aimed at rationalizing water use, generalizing access to water, ensuring inter-regional solidarity, and reducing disparities between urban and rural areas (Law n°. 10-95, 1995).

To ensure efficient water management, the law stipulated the creation of a National Water Council, responsible for coordinating water actions and assisting the State in defining and implementing water policy. The law also provided for the establishment of river basin agencies and regional water councils in each hydraulic basin. The law also included new tax regulations, a new concessionary system for exploiting water resources, and a precise legal framework for water pollution issues.

From a technical perspective, following the liberalization of crop rotations during the structural adjustment period, a new irrigation technique was developed. It was the first pressurized irrigation system and took the form of automatic sprinklers. The first irrigated area to be equipped with this technology was Massa, followed by many others, including Loukkos, Zemamra, Boulaouane, etc. This irrigation system was adopted in these areas only because gravity irrigation was no longer technically feasible. Indeed, sprinkler irrigation could be justified under certain conditions due to soil nature or even topography. Theoretically, this technique yields better results when the terrain is uneven or when water infiltration is significant. Moreover, sprinkler irrigation allows for uniform watering. However, this technique could not be extended to other regions due to several constraints. First, the costs of equipment and energy associated with the use of this technology. Second, the lack of mastery of this technique, the collectivization of equipment, and the poor quality of the materials used led to inefficiencies, which explains the lack of generalization of this irrigation system (MADRPM, 1999).

Following these technical, political, and institutional reforms, agricultural growth did not reach the expected levels. Moreover, the explosion in the use of groundwater resources due to intensification led the government to develop a new national water strategy, especially irrigation from groundwater. Access to groundwater and the improvement of well-drilling techniques significantly contributed to the development of irrigation, particularly in private irrigation perimeters. In the face of climatic hazards, farmers have always resorted to groundwater resources to secure water access. The drought waves that hit Morocco during the 1980s prompted farmers to dig wells and convert those used for domestic needs to irrigate plots to ensure the continuity of their agricultural activities. Once these drought periods were over, despite improved climatic conditions, farmers continued to irrigate from wells and even began irrigating other plots previously managed under rainfed conditions. This contributed to the explosion in the use of wells, which, due to the lack of sophisticated technology, remained shallow, about 5 to 10 meters deep during the 1980s (Fofack et al., 2015). Authorized by the Ministry of the Interior under the general code regulating mining operations, the use of explosives greatly facilitated access to groundwater during the 1990s (Fofack et al., 2018). Due to the relatively critical socio-political context, the ban on the use of these explosives in 2003 led to the emergence of more advanced drilling techniques, resulting in wells up to 200 meters deep.

Faced with the explosion in water demand due to the intensification of agricultural production, the practice of higher water-demanding high-value crops, and the decline in water table levels in several regions due to the overexploitation of groundwater resources, the State implemented a new national water strategy, leading to a new impetus for the development and strengthening of water policy in Morocco. Launched in 2009, this strategy includes six action plans:

1. **Demand Management and Water Valuation**: The policy aims to improve water management through technical, regulatory, and financial measures, including localized irrigation systems and a new volumetric water metering system. The National Irrigation Water Saving Program (PNEEI) targets equipping 50% of irrigated areas with localized systems to save 2.5 billion $m^3$ annually. However, the new technology has led to increased water consumption due to intensified farming practices.

2. **Strengthening Irrigation Network Maintenance**: A new program focuses on reducing water losses and enhancing the efficiency of collective irrigation networks through maintenance activities like reprofiling, cleaning, and unclogging.
3. **Institutional Reform**: The introduction of a public-private partnership model aims to boost investment and efficiency in water resource management. This model encourages private sector involvement to address overexploitation and promote sustainable practices.
4. **Participatory Irrigation Management:** The program promotes public-private partnerships for managing large irrigation areas, ensuring that farmers actively participate in and take responsibility for water use to prevent waste.
5. **Supply Management and Development**: The strategy includes building new dams with a total storage capacity of 7 billion $m^3$ by 2030 and managing water transfers from the north to the south to support agricultural development.
6. **Water Resource Preservation**: Measures to reduce groundwater use and protect aquifers include limiting water pumping, regulating wells, strengthening basin agencies, and enforcing penalties for violations.

The latest water law, promulgated on October 6, 2016, reaffirms the public authorities' commitment to restructuring the water sector and ensuring its optimal management. Unlike the previous law, this one takes into account the importance of non-conventional water sources (wastewater and brackish water) and treats them as public goods whose exploitation is subject to authorization by public institutions. In order to increase the country's water potential and cope with climate change and population growth, this law has adopted the necessary measures and established rules and tools for better management of water resources. It emphasizes integrated, participatory and decentralized management of water resources, meaning that all stakeholders (producers and users) are held accountable, with a global and coherent vision of water availability and use. In addition, it is based on 14 principles that include provisions on the right of populations to access safe drinking water, better allocation of water resources, protection of the environment, and the establishment of the polluter-pays principle. It also emphasizes the crucial role played by the institutions involved in the sector, in particular the Hydraulic Basin Agencies created under the previous law, the Hydraulic Basin Council, the Water Council and the Prefectural and Provincial Water Commissions (Law No. 36-15, 2016).

With growing pressure on water resources, Morocco launched its latest national strategy in 2020, the National Program for the Supply of Drinking Water and Irrigation (PNAEPI) 2020-2027. Alongside its launch, a framework agreement was signed, detailing the actions required from various stakeholders, the necessary funding, and the mechanisms for monitoring and evaluation. The program's primary objective is to accelerate investments in the water sector to secure the supply of drinking water and irrigation, thereby bolstering Morocco's resilience to climate change and associated challenges. With a budget of 115.4 billion dirhams, the program is structured around five key areas:

1. **Water Supply Development**: This includes continuing the construction of large dams, with 20 new ones planned, increasing storage capacity to 27.3 billion cubic meters. It also involves establishing three new seawater desalination plants, building small dams for local development, securing drinking water supply, and exploring groundwater resources for potable water, livestock watering, and irrigation.

2. **Demand Management and Water Valuation:** Efforts will continue to improve the efficiency of urban water distribution networks, modernize irrigation systems, and upgrade hydro-agricultural infrastructure in key irrigation areas like the Gharb and Saiss plains.
3. **Strengthening Rural Drinking Water Supply**: The program will extend current initiatives to cover additional rural centers and douars (villages), ensuring access to clean water for these areas.
4. **Reusing Treated Wastewater**: This will be particularly focused on 21 golf course irrigation projects across 45 provinces and 12 regions.
5. **Communication and Awareness**: A comprehensive communication plan will be adopted to promote behavior change among the public.

## IV. Impacts of irrigation policy on the development of Moroccan agriculture and the food security of the population

Driven by the development of irrigation, several activities have emerged, creating direct and indirect effects on the Moroccan economy. Upstream, the massive investments in dam construction and distribution networks have had positive impacts on the public works, industrial, and service sectors. Downstream, a significant agricultural and agro-industrial fabric has developed, transforming the agricultural sector and resulting in stable and substantial agricultural production, primarily from irrigated areas.

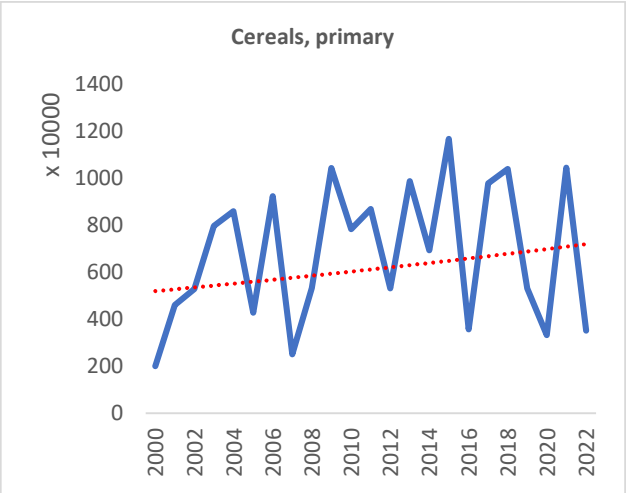
Currently, 1.6 million hectares of arable land are irrigated (ADA, 2018). Irrigation contributes to 45% of agricultural value added in a year of average rainfall and represents a significant source of foreign exchange through exports. In this regard, 75% of agricultural exports come from irrigated areas. Moreover, irrigation's contribution to agricultural value added can reach up to 70% during dry years, thus acting as a buffer to mitigate the negative effects of droughts, delayed rains, and their irregularity in time and space.

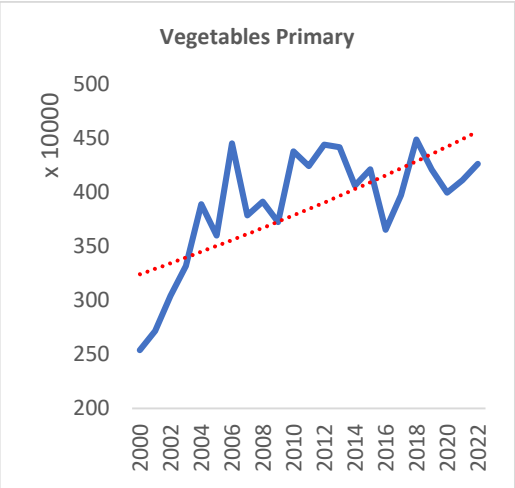
Furthermore, the sector provides approximately 120 million workdays annually, equivalent to 1.65 million permanent and seasonal jobs (MAPMDRF, 2019). According to the same source, thanks to irrigation, farmers have seen their incomes multiply by 5 to 13 times in some irrigated areas. Additionally, agricultural processing units have been established due to irrigation. The value added generated in the processing industry represents about 18% of the total value added produced in the Moroccan economy, with 38% of this value attributed to the agro-industrial sector, most of which relies on raw materials from irrigated areas. For example, in the sugar industry, 99% of the processed production in refining units comes from irrigated areas. In 2017, sugar production (including sugar beet and sugar cane) reached about 425,000 tons, covering 60% of domestic sugar consumption (MAPMDREF, 2017). Moreover, the sugar industry employs 9 million workdays upstream and, through product processing and marketing, offers millions of workdays at various levels. The dairy sector has also been boosted by the introduction of irrigation systems. Dairy production has increased by approximately 3.4% since 1960 (FAOSTAT, 2024). This increase in production is largely due to the use of fodder primarily sourced from irrigated areas. Dairy products hold an important place in daily consumption and in the industrial production fabric. This increase in production has led to the establishment of several processing units employing millions of permanent and seasonal workers.

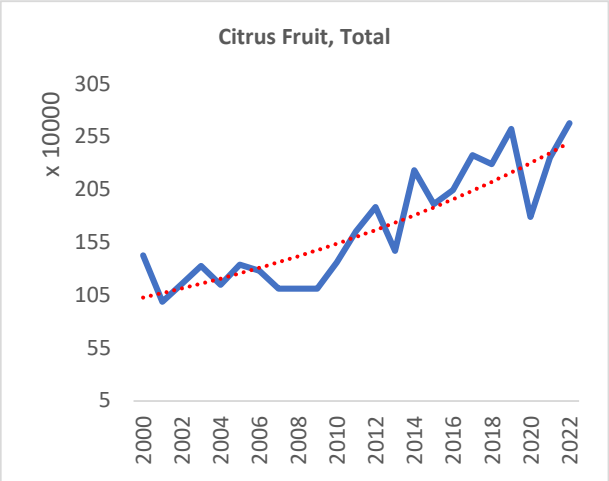
In parallel, by minimizing the risks of climatic hazards, Morocco has achieved stable agricultural production over time, even during extreme drought situations, contributing thus to the food security of the population. The following figures show the production trends of the four most important agricultural products (cereals, citrus, milk, and fruits and vegetables) in Morocco. As shown in Figure 3, the production of cereals, a crop that predominantly occupies rain-fed land, is directly impacted by precipitation variability. Cereal production has been erratic over the past 20 years, with a minimum recorded in 2000 and a maximum of over 115 million quintals in 2015. Due to frequent shortfalls during dry years, Morocco imports nearly half of its cereal needs, as shown in the table below. For instance, in 2022, with a production of only 27 million quintals of wheat, Morocco had to import over 70 million quintals to meet domestic demand.

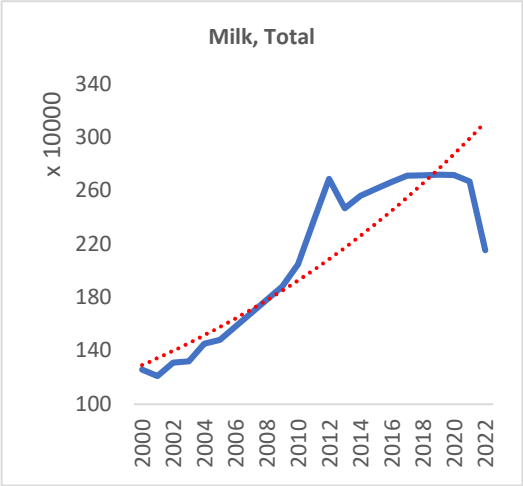
Unlike cereals, citrus fruits, which are 100% cultivated in irrigated areas, and fruits and vegetables, the majority of which are grown in irrigated zones, have shown a continuous upward trend without being affected by climatic fluctuations. Citrus fruits have increased by more than 4% over the past 20 years, actively contributing to agricultural exports as well as domestic consumption of these products. Indeed, the availability of citrus per capita has risen from nearly 50 kg per person to over 70 kg per person. A similar trend has been observed in other products, whether directly cultivated in irrigated areas, such as vegetables, or indirectly related to irrigation, like milk, which depends on the availability of forage produced in irrigated areas. For instance, during the same period, the production of vegetables increased by more than 1.5% annually, despite the severe droughts the country experienced, with per capita availability rising from 88 kg to over 110 kg. We can affirm that Morocco is largely self-sufficient in these products cultivated in irrigated areas, as illustrated in the table below. Imports of potatoes and meat are minimal or nearly non-existent. In sum, irrigation has not only improved yields but also secured production. Additionally, agricultural production systems have diversified with the introduction of new, more water-intensive crops, particularly those with high added value.

**Figure 3: Trend in production of selected food products between 2000 and 2022, in tons**






Source: FAO, 2024

**Table 1. production, imports and consumption of selected food products in 2022 in tons.**

| | Production | Imports | Consumption |
|---|---|---|---|
| Wheat and products | 2708 | 7606 | 6705 |
| Maize and products | 36 | 2186 | 1624 |
| Barley and products | 696 | 831 | 1063 |
| Potatoes | 1768 | 131 | 1466 |
| Citrus, Other | 27 | 0 | 13 |
| Sunflower oil | 12 | 32 | 45 |
| Olive oil | 216 | 8 | 151 |
| Eggs | 390 | 2 | 304 |
| Beef | 257 | 6 | 262 |
| Poultry meat | 645 | 10 | 654 |

Source: FAO, 2024

## Conclusion

Morocco's water scarcity and climate challenges have significantly influenced its agricultural sector, necessitating robust and innovative strategies to ensure long-term sustainability. The country's efforts to address these issues through irrigation development have had profound impacts on both the agricultural and broader economic landscape.

The large-scale investments in irrigation infrastructure, including dam construction and distribution networks, have generated extensive direct and indirect benefits. Upstream, these investments have bolstered the public works, industrial, and service sectors. Downstream, they have facilitated the emergence of a substantial agricultural and agro-industrial fabric, which has transformed the sector and ensured stable and substantial production primarily from irrigated areas. Currently, 1.6 million hectares of arable land are irrigated, contributing significantly to agricultural value added 45% in years of average rainfall and up to 70% during dry years. This resilience is crucial, as it mitigates the adverse effects of droughts and irregular rainfall, ensuring a stable food supply.

The economic benefits extend beyond agriculture. Irrigation has created approximately 120 million workdays annually, translating to 1.65 million permanent and seasonal jobs. Farmers in irrigated

areas have experienced substantial income increases, with some seeing their earnings multiply by up to 13 times. Additionally, the development of agricultural processing units has contributed to a significant portion of the national economy. For example, the sugar industry relies almost entirely on irrigated areas, with 99% of processed sugar coming from these regions. The dairy sector has similarly benefited, with increased production attributed to irrigated fodder.

Irrigation has also stabilized agricultural production over time, even during extreme droughts, contributing to Morocco's food security. While cereal production remains volatile due to its reliance on rain-fed land, irrigated crops such as citrus fruits, vegetables, and dairy products have shown consistent growth. This has improved domestic consumption and export capacity, reducing reliance on imports for these products.

Nevertheless, despite these advancements, Morocco must continue to address its water crisis with a focus on sustainable practices and innovations. The ongoing challenges posed by climate change, coupled with the need for strategic investments in technology and policy, are vital to enhancing the resilience of the agricultural sector. By integrating advanced water management techniques, strengthening policy frameworks, and engaging communities in conservation efforts, Morocco can better navigate the pressures of global market fluctuations and climate variability. On the other hand, Strengthening the water policy framework is crucial. Morocco should enhance its water management by updating laws and regulations to address contemporary challenges effectively. This includes integrating climate resilience and sustainable water use into legal frameworks to reflect current environmental realities. Additionally, introducing incentives for water conservation is essential to encourage sustainable practices among farmers and industries. Offering subsidies or financial support for adopting water-saving technologies and techniques will promote wider implementation, ultimately leading to more efficient water use and reduced consumption.

**References**

ADA. (2018). *Guide de l'investisseur dans le secteur agricole au Maroc*. Agence de développement agricole, 9.

Benhadi, A. (2002). *La Politique Marocaine Des Barrages. Dans Annuaire de l'Afrique du Nord , Centre national de la recherche scientifique* (pp. 275-293). Paris: Centre de recherches et d'études sur les sociétés méditerrannéenes (CRESM).

Bouderbala, N. (1999). *L'aménagement des grands périmètres irrigués : l'expérience marocaine*. Cahiers Options Méditerranéennes (36), 171-184.

Department of Water. (2009). *Stratégie Nationale de l'eau.* Fès, Maroc.: Ministère De L'Énergie, Des Mines Et De L'Environnement.

Doukkali, M., & Grijsen, J. (2018). *Evaluation de la Contribution Economique de la Surexploitation des Eaux Souterraines dans l'Agriculture au Maroc*. Policy Center for the New South.

El Alaoui, M. (2004). *Les pratiques participatives des associations d'usagers de l'eau dans la gestion de l'irrigation au Maroc : étude de cas en petite, moyenne et grande hydraulique*. Séminaire sur la modernisation de l'agriculture irriguée, 18.

FAOSTAT. (2024). *Food and Agriculture Organization of the United Nations database*. https://www.fao.org/faostat/en/

Fofack, R., Billaud, J., & Kuper, M. (2018). *Analyse du basculement des modes d'extraction des eaux souterraines dans le Saïss (Maroc). Développement durable et territoires, Développement durable et territoires fragiles.*

Fofack, R., Kuper, M., & Petit, O. (2015). *Hybridation des règles d'accès à l'eau souterraine dans le Saiss (Maroc) : entre anarchie et Léviathan ?* Études rurales, 196.

HCP. (2011). *Les indicateurs de spatialisation et d'environnement. Royaume du Maroc: Haut Commissariat au Plan : Les Indicateurs de suivi et d'évaluation de la politique de population au Maroc.*

IRES. (2024). *Rapport De Synthese Des Travaux De La Journee De Reflexion Prospective L'avenir De L'agriculture Au Maroc Dans Un Contexte De La Rarete Structurelle De L'eau*. Institut royal des études stratégiques – Maroc.

Law n° 10-95. (1995). *Loi n° 10-95 sur l'eau promulguée par le Dahir n° 1-95-154 du 18 rabii I 1416.* Maroc: Gouvernement du Maroc.

Law n°36-15. (2016). *relative à l'eau.* Maroc: Dahir n°1-16-113 du 6 kaada 1437 portant promulgation de la loi n°36-15 relative à l'eau.

MADRPM. (1999). *Transfert De Technologie En Agriculture.* Maroc: Ministère d'Agriculture et de Pêche Maritime, Bulletin Mensuel D'Information Et De Liaison Du Pntta.

MAPMDREF. (2017). *L'agriculture marocaine en chiffre*. Maroc: ministère d'agriculture, de la pêche maritime, du développement rurale, et des eaux et forêt.

MAPMDREF. (2018). *Agricultures en chiffres 2018*. Maroc: Ministère d'agriculture de la pêche maritimes du développement rural et des eaux et forêts.

Ministry of water. (2024). *Presentation générale des ressources au eau.* https://www.equipement.gov.ma/eau/Ressources-en-eau/Pages/Presentation.aspx

Mengoub, F. E. (2022). *Au fil de l'eau : L'innovation hydrique au Maroc*. Policy Center for the New South. https://www.policycenter.ma/publications/au-fil-de-leau-linnovation-hydrique-au-maroc

MCINET. (2019). *le secteur Automobile au Maroc* . Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Économie Verte et Numérique.

MEME. (2002). *Etat des ressources hydriques au Maroc*. n° 61-62: Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Environnement- Département de l'Environnement.

METL. (2019). *présentation générale des ressources en eau au Maroc*. Maroc: Ministère de l'Equipement du Transport et de la Logistique.

Mohammed Hssaisoune, Lhoussaine Bouchaou, Abdel Sifeddine, Ilham Bouimetarhan, Ghani Chehbouni. (2020). *Moroccan groundwater resources and evolution with global climate changes*. Geosciences, 2020, 10 (2), pp.81. ff10.3390/geosciences10020081ff. ffhal-02904196f

Rifki, M. (2012). *Programme National d'Assainissement Liquide et d'Epuration des Eaux Usées.* Royaume du Maroc: Ministere De L'Interieur, Direction Générale des Collectivités Locales Direction de l'Eau et de l'Assainissement.

UNWater. (2017). *Les Eaux Usées Une Ressource Inexploitée*. Paris: Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2017.

USAID. (2023). *Climate Change Risk Profile* – Morocco. URL: https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/2016_USAID_Climate%20Risk%20Profile%20-%20Morocco.pdf

World Bank. (2020). *Water scarcity in Morocco: Analysis of key water challeng*es. World Bank. https://documents1.worldbank.org/curated/en/642681580455542456/pdf/Water-Scarcity-in-Morocco-Analysis-of-Key-Water-Challenges.pdf

World Bank. (2017). *Gestion de la Rareté de l'Eau en Milieu Urbain au Maroc*. Washington, DC: Water Partnership Program.

SVIMEZ

Associazione per lo sviluppo
dell'industria nel Mezzogiorno

via di Porta Pinciana, 6
00187 Roma
Tel. +39 06 478501
segreteria@svimez.it

www.svimez.it

ISBN 978-88-98966-27-1