OSSERVATORIO NAZIONALE
città clima | LEGAMBIENTE

Accelerare il cambiamento: **la sfida dell'acqua passa dalle città**

Giornata Mondiale dell'Acqua 2023

SOMMARIO

Premessa **3**

1 | Capire la crisi idrica per innescare il cambiamento **9**

Il settore energetico sta già subendo le conseguenze della carenza di acqua *12*

2 | La gestione dell'acqua in ambito urbano: Nature Based Solutions **13**

2.1 | Trattenere l'acqua in eccesso in ambito urbano 14

2.2 | Desigillare il tessuto urbano per incrementare la permeabilità 14

2.3 | Le norme edilizie per risparmiare e recuperare l'acqua 16

Il Piano Acqua di Los Angeles *17*

2.4 | L'innovazione tecnologica 18

3 | Dalle città ai campi: il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura **19**

App Quifer *21*

Recuperare le acque di depurazione, il caso milanese *22*

A cura di
Stefania Di Vito, Gabriele Nanni, Andrea Minutolo,
ufficio scientifico Legambiente

Si ringrazia Damiano Di Simine per il contributo
"Recuperare le acque di depurazione, il caso milanese"

Immagine di copertina: © chepko - it.123rf.com

Marzo 2023

Premessa

In un periodo storico in cui i cambiamenti climatici in atto si stanno facendo sempre più evidenti, accelerando e aumentando in termini di intensità e di impatti sul territorio, la corretta tutela e gestione dell'acqua diventa quanto mai fondamentale per salvaguardare tanto gli ambienti naturali quanto le attività antropiche. **Non a caso il tema della Giornata Mondiale dell'acqua 2023 è "accelerare il cambiamento" per risolvere la crisi idrica e sanitaria.**

I frequenti periodi siccitosi che stiamo vivendo negli ultimi anni, e con cui dovremo imparare a convivere anche nell'immediato futuro, metteranno sicuramente a rischio la quantità e la qualità d'acqua a disposizione dell'uomo, rendendo necessaria un'accelerazione nel cambiare il modo di gestire questa preziosa risorsa.

Accelerazione ancor più necessaria nell'area del Mediterraneo, che è definita un hot-spot di rilevanza globale del cambiamento climatico e in cui si stanno modificando in maniera rapida e significativa i regimi termo-pluviometrici, il livello medio del mare e, di conseguenza, la disponibilità delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Secondo il Programma delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (UNEP/MAP), infatti, il riscaldamento medio regionale supererà il valore medio globale del 20%, ed è previsto che entro il 2050 la richiesta di acqua raddoppierà o triplicherà. A livello europeo, secondo il Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea, sono circa 52 milioni (l'11% della popolazione europea) le persone che vivono in aree considerate sotto stress idrico per almeno un mese all'anno, di cui il 28% (circa 15 milioni) sono in Italia. Ma tali numeri sono destinati a crescere nei prossimi anni.

A livello nazionale l'anno appena passato ha fatto scattare una serie di allerte e stati di emergenza che non è più possibile ignorare: l'inverno 2021-22 è stato dichiarato dalla Società Meteorologica Italiana *"tra i più estremi mai registrati in termini di caldo e deficit di precipitazioni"*, il deficit pluviometrico complessivo relativo al 2022 è stato del 30%, i casi di danni dovuti alla siccità sul territorio italiano registrati dall'Osservatorio CittàClima di Legambiente sono passati dai 6 del 2021 ai 28 del 2022 (+367%).

Non solo, sempre uno studio del JRC stima come il danno economico per le perdite del settore agricolo, energetico, dei trasporti e alle infrastrutture per la subsidenza, sia quantificabile in circa 9 miliardi di euro all'anno a livello europeo (1,4 miliardi per la sola Italia).

Accanto ad una doverosa risposta immediata all'emergenza idrica, è necessario dunque cominciare un lavoro parallelo sull'ordinario. Un lavoro di pianificazione e di creazione di una strategia per la transizione ecologica dell'acqua. La gestione delle risorse idriche deve cambiare in modo integrato e sistemico, mettendole al centro di piani di adattamento che dovranno accompagnare le azioni di mitigazione necessarie per rallentare il cambiamento climatico.

Ma negli ultimi 12 mesi il problema, come spesso accade, è stato affrontato in maniera emergenziale, cercando di dare risposte ad una domanda, quella di come sia possibile immagazzinare più acqua possibile per soddisfare tutti i nostri bisogni, invece che chiedersi se sia sostenibile il nostro modello di utilizzo dell'acqua e, di conseguenza, di come dovremmo ridurre la nostra impronta idrica in tutti i settori e per tutti gli usi.

Ne è un esempio concreto la discussione sulla realizzazione di nuovi invasi, una soluzione di cui ultimamente si sente parlare molto, ma che non rappresenta una risposta adeguata a livello nazionale per diversi motivi. Innanzitutto, perché non è la risposta all'emergenza né di oggi né dei prossimi 15 o 20 anni, essendo molto lunghi i tempi per poter realizzare opere di tale imponenza. Poi perché non vengono adeguatamente considerati gli impatti che queste opere hanno sull'ecosistema fluviale, andando ad intaccare sia la quantità di acqua rilasciata che la loro qualità ecologica. Inoltre, non si mette in discussione il modello di gestione e di utilizzo dell'acqua che oggi abbiamo consolidato.

Inoltre, e i grandi laghi del nord Italia ne sono un esempio, non si capisce come si pensa di "riempirli" questi grandi invasi. Infatti, secondo gli ultimi dati degli Enti regolatori dei grandi laghi, questi hanno percentuali di riempimento sotto la media e che vanno dal 36% del lago di Garda al 40% di quello Maggiore fino ad appena il 18% di quello di Como e il 16% quello di Iseo (dati 8 marzo 2023). Intercettare ulteriormente le precipitazioni in un altro invaso non farebbe altro che ridurre ancor di più l'apporto delle acque meteoriche lungo l'intero reticolo idrografico.

Ha ancora senso tutto questo?

Piuttosto che costruirne di nuovi, avrebbe più senso indirizzare delle risorse economiche per terminare, collaudare o svuotare dai sedimenti depositati i grandi invasi esistenti in Italia che, secondo i dati forniti da Ispra, sono 531 (di cui solo 374 in esercizio, mentre 7 risultano ancora in costruzione, 76 in attesa di collaudo, 41 a invaso limitato e 33 fuori esercizio temporaneo).

Anche la proposta che vede la realizzazione di impianti di desalinizzazione per avere una maggiore quantità di acqua a disposizione non è sostenibile se si pensa possa essere la soluzione continua e strutturale di approvvigionamento idrico per il Paese. È una soluzione da prendere in considerazione solo in casi di necessità e in determinati periodi dell'anno e solo per realtà particolari, come possono essere le piccole isole. Sono, infatti,

elevati tanto i costi economici quanto quelli energetici e ambientali associati a questa tecnologia. I residui del trattamento, ad esempio, sono diversi metri cubi di melma ipersalina ricca di anti-incrostanti, metalli e cloruri: per ogni litro di acqua desalinizzata c'è un residuo di 1,5 litri di salamoia - a concentrazione variabile, in funzione della salinità dell'acqua di partenza[1]. Tutto questo richiede, quindi, una gestione e un trattamento suppletivo che va considerato a valle della sola produzione di acqua.

Sono altre le soluzioni verso cui si deve andare. Ma bisogna cambiare l'approccio.

Se nell'immediato sarà necessario definire un piano di razionamento dell'acqua per agricoltura, usi civili e industriali per una tempestiva riduzione dei prelievi, sul medio e lungo periodo è necessario sviluppare un approccio nuovo sistemico e integrato, una strategia idrica nazionale per dare gambe ad una nuova governance dell'acqua non più rimandabile, che abbia come obiettivo non solo l'accumulo per affrontare i periodi di carenza, ma soprattutto la riduzione della domanda d'acqua e quindi dei prelievi e degli usi dell'acqua in tutti i suoi settori.

In quest'ottica **l'ambiente urbano rappresenta un vero e proprio "laboratorio" in cui migliorare concretamente la gestione idrica nel nostro Paese. Lo dimostrano soluzioni, idee e buone pratiche già applicate in molti contesti, sia nazionali sia internazionali, e che - se replicati e messi a sistema - darebbero benefici enormi in termini di ottimizzazione, riduzione e gestione della risorsa idrica.**

A partire da una constatazione: il potenziale di recupero delle acque meteoriche nelle città è enorme.

In Italia, infatti, mediamente le precipitazioni annuali ammontano a circa 300 miliardi di metri cubi di acqua, di cui solamente 58 miliardi sono effettivamente utilizzabili[2], a causa della distribuzione non omogenea delle piogge e dell'evaporazione.

In questo contesto, i dati pluviometrici relativi a 109 città capoluogo di provincia nel 2020[3], anno in cui le piogge sono state anche inferiori alle medie storiche di riferimento, ammontano a **circa 13 miliardi di metri cubi di acqua piovana.** Acqua caduta sui tetti, sull'asfalto e sul cemento delle nostre case e delle nostre città e che viene rapidamente convogliata nelle fognature o nei corsi d'acqua. Uno spreco di risorsa enorme se pensiamo che 13 miliardi di metri cubi di acqua corrispondono a circa il 40% dei prelievi medi annui di acqua in Italia (circa 33 miliardi di metri cubi). Un volume che è il doppio di quello contenuto nei 374 grandi invasi in esercizio, che ammonta a circa 6,9 miliardi di metri cubi. I 109 capoluoghi contano una superficie di 19.200 kmq[4] e rappresentano,

1 Edward Jones, Manzoor Qadir, Michelle T.H. van Vliet, Vladimir Smakhtin, Seong-mu Kang, The state of desalination and brine production: A global outlook, Science of The Total Environment, Volume 657, 2019, Pages 1343-1356, ISSN 0048-9697, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.076.

2 https://www.nationalgeographic.it/scienza/2020/01/lo-stivale-che-perde-dove-finisce-lacqua-italiana

3 https://www.istat.it/it/archivio/268397#:~:text=Osservati%20i%20capoluoghi%20di%20regione,Catania%20(%2D359%2C7). Per i Comuni di Gorizia, Parma, Reggio Emilia, Trani, Crotone, Enna e Oristano sono stati considerati i valori medi del periodo 2006-2015

4 Per il Comune di Venezia sono state escluse le superfici occupate da acque interne, pari a 257,73 kmq

ovviamente, una buona parte del territorio cementificato e asfaltato.

Bisogna guardare soprattutto in questa direzione - in chiave urbana - per mettere a terra e dare gambe al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), attualmente in fase di consultazione pubblica. Serve una **pianificazione nazionale per installare sistemi di recupero delle acque meteoriche sugli edifici delle città**, a partire da quelli pubblici (scuole, uffici, ospedali etc.) e da quelli residenziali, in maniera graduale ma costante, con obiettivi da raggiungere chiari e precisi, in modo da **recuperare almeno il 20% delle acque meteoriche entro il 2025, il 35% entro il 2027 e il 50% entro il 2030.**

Si consideri solo che per gli usi civili vengono prelevati 9 miliardi di metri cubi all'anno (il 27% del totale dei prelievi) di cui circa il 60% sono effettivamente utilizzati (il resto è disperso nella rete di distribuzione idrica). Mettendo in campo soluzioni concrete e semplici, senza avere la pretesa di coprire tutto il fabbisogno ovviamente, si potrebbero ridurre in modo significativo i prelievi all'origine e, di conseguenza, ridurre lo stress idrico nel nostro Paese.

I vantaggi, inoltre, sarebbero molteplici. Le acque recuperate e opportunamente trattate potrebbero essere utilizzate per usi non alimentari, quali l'irrigazione di aree a verde (parchi, giardini, orti), il lavaggio di aree pavimentate (strade, parcheggi) e di autovetture, l'alimentazione di lavatrici e delle cassette di risciacquo dei WC, il riempimento di piscine, l'alimentazione di vasche antincendio e di sistemi di climatizzazione passiva/attiva. Investire in questi sistemi permetterebbe anche un risparmio economico negli anni, sia per i cittadini che per le aziende che vedrebbero diminuire le loro bollette, sia da parte dello Stato, visti i danni evitati nei settori produttivi ed in agricoltura. Inoltre, si andrebbero ad attenuare gli effetti disastrosi delle tante alluvioni di cui molte aree urbane italiane sono vittime, grazie alla funzione che questi sistemi avrebbero nel rallentare e trattenere le acque nei casi in cui le piogge siano estreme e concentrate in poco tempo.

Esistono poi una serie di esperienze già realizzate in alcuni centri urbani che rappresentano un esempio di gestione virtuosa dell'acqua e che si è cercato di raccontare in questo dossier: trattenere l'acqua in eccesso, desigillare il tessuto urbano per incrementarne la permeabilità, applicare norme edilizie per risparmiare e recuperare l'acqua e utilizzare l'innovazione tecnologica per intervenire efficacemente sulla mitigazione e sull'adattamento. Le acque reflue provenienti dalle abitazioni civili possono diventare, inoltre, una risorsa ricca di nutrienti da riutilizzare per l'agricoltura, il comparto produttivo più idrovoro, mentre le "Nature Based Solutions" (NBS), le soluzioni basate sulla natura, sono un ulteriore strumento efficace, ecologicamente ed economicamente, per ripristinare la vegetazione nelle aree urbane contribuendo alla sua sostenibilità e resilienza.

Guardando in modo specifico alle città, dunque, è possibile migliorare la gestione della risorsa idrica, ma serve un cambio di approccio. Il seguente **"decalogo urbano"** raccoglie una serie di azioni e alcuni strumenti utili ed efficaci da poter replicare in ogni città, e che potrebbero essere realizzati velocemente e con costi, in alcuni casi, del tutto sostenibili.

- **Regolamenti Edilizi – per fare in modo che tutti gli interventi di ristrutturazione degli edifici e di nuova costruzione siano già pensati per recuperare, riutilizzare e risparmiare l'acqua**, stabilendo l'obbligo sia di recupero delle acque piovane per tutti gli usi compatibili, sia di installazione di sistemi di risparmio idrico, ma anche introducendo incentivi per il trattamento e recupero delle acque grigie.

- **Criteri Ambientali Minimi** – per spingere alla raccolta delle acque piovane per uso irriguo e/o per gli scarichi sanitari, l'impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua e l'impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico ridotto **nei casi di appalti pubblici, come previsto obbligatoriamente** dall'articolo 34 del Codice degli Appalti dal 2016.

- **Infrastrutture e tetti verdi** – portando molteplici aspetti positivi in ambito urbano tra cui la **cattura e il trattamento dell'acqua piovana, l'ombreggiamento, la mitigazione dell'effetto isola di calore.**

- **Riuso, recupero e riciclo – per riutilizzare e usare le diverse fonti d'acqua con un trattamento che corrisponda all'uso**, con un approccio che garantisca una qualità adatta allo scopo di utilizzo e la gestione integrata delle risorse idriche, come nel caso del riutilizzo delle acque reflue per l'irrigazione.

- **Ammodernare la rete idrica** – in modo da **evitare le perdite di rete e gli sprechi.**

- **Efficientare la depurazione delle acque reflue urbane**, permettendone il completo riutilizzo in settori strategici come l'agricoltura superando gli ostacoli normativi nazionali (DM 185/2003) con l'attuazione del regolamento UE 741/2020.

- **Innovazione tecnologica – per il monitoraggio quali-quantitativo delle risorse**, per lo sviluppo di modelli che interpretino i dati di monitoraggio dal punto di vista dei processi e ne prevedano l'evoluzione, includendo tutte le variabili (disponibilità di risorse idriche, fabbisogni, impatti sugli ecosistemi), per tracciare le perdite di rete.

- **Rifornire i corpi idrici e i loro ecosistemi – scaricando solo quello che può essere assorbito dall'ambiente naturale**, riducendo gli apporti idrici e garantendone la qualità.

- **Modularità dei sistemi – garantendo opzioni multiple** di risorse, trattamento, stoccaggio, convogliamento, in modo da migliorare livelli di servizio e resilienza dei sistemi idrici urbani a fronte di cambiamenti graduali e improvvisi.

- **Essere preparati agli eventi estremi – anche attraverso il coinvolgimento dei cittadini** nella gestione sostenibile delle risorse idriche urbane, la sensibilizzazione alla comprensione dei rischi (scarsità, inondazioni) e opportunità (recupero delle risorse

idriche, riduzione delle pressioni).

Accanto a queste proposte dedicate all'ambiente urbano, è fondamentale non dimenticare tutte le altre azioni necessarie volte a tutelare e preservare i corpi idrici del nostro Paese, come sempre ricordato da Legambiente: dando attuazione alle normative in essere, recependo velocemente e in modo virtuoso quelle nuove (sulle acque potabili e la revisione della direttiva sulle acque reflue), facendo ciò che è necessario per uscire dalle procedure di infrazione in atto (per Direttive Nitrati e Acque Reflue), riducendo la pressione antropica sui corpi idrici in termini di inquinamento, prelievi e derivazioni e completando le bonifiche, dando spazio a una diffusa azione di ripristino ambientale, con particolar attenzione alla rinaturazione fluviale, permettendo la ricarica delle falde, ripensando all'agricoltura e all'industria in termini di ottimizzazione idrica (ricorrendo anche al riciclo dell'acqua), lavorando su tutto il ciclo idrico integrato per renderlo più efficiente (in particolar modo risolvendo le perdite di rete), promuovendo il consumo di acque di rubinetto ove possibile e regolamentando quelle minerali.

I cittadini e la società civile in generale andrebbero maggiormente coinvolti e responsabilizzati anche con l'applicazione di strumenti di partecipazione adeguati e usando strumenti quali i Contratti di Fiume. Infine, dal punto di vista della governance, occorre ricostituire una regia unica della risorsa idrica a partire delle Autorità di bacino distrettuale, per aggiornare i bilanci idrici e pianificare gli usi.

Capitolo 1

Capire la crisi idrica per innescare il cambiamento

Da anni siamo a conoscenza delle necessità di riforma della gestione della risorsa idrica nel nostro Paese. In questi mesi il tema sta diventando pressante, spinto dall'attuale inasprimento delle condizioni di siccità derivanti dai cambiamenti climatici che si manifestano sempre più in maniera evidente e su larga scala. Quella che oggi chiamiamo emergenza è una condizione che sta passando dall'essere anomala a ordinaria, a cui è necessario adattarsi.

A lungo termine peggiorerà anche lo squilibrio derivante dalla domanda di acqua, che supera la disponibilità di risorse idriche rinnovabili. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, infatti, l'Italia è considerato un Paese con stress idrico medio-alto, in quanto utilizza, in media, tra il 30% e il 35% delle sue risorse idriche rinnovabili. Negli ultimi decenni si è assistito ad un aumento dell'uso di queste risorse (un incremento del 6% ogni 10 anni), e questa tendenza, unita all'urbanizzazione, all'inquinamento e agli effetti dei cambiamenti climatici, come le persistenti siccità, possono mettere a dura prova l'approvvigionamento idrico e la sua qualità.

L'inverno 2021-22 è stato dichiarato dalla Società Meteorologica Italiana (SMI)[5] *"uno dei più caldi e secchi nelle lunghe serie meteorologiche secolari"*, con un innevamento ai minimi storici e una magra straordinaria per laghi e fiumi nel nord Italia. Già a marzo 2022 l'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po rilevava anomalie nel volume d'acqua immagazzinato in forma nevosa sulle Alpi italiane, con un saldo negativo del 70%, nelle portate del fiume Po, che avevano toccato a fine luglio il minimo storico di portata di circa 100 mc/s, e in quelle degli affluenti. Una situazione "anomala" che si è poi estesa a tutto l'anno e che la SMI ha decretato[6], anche grazie al confronto con i dati dell'Istituto di Scienze

5 http://www.nimbus.it/clima/2023/230112Clima2022.htm

6 http://www.nimbus.it/clima/2023/230112Clima2022.htm

dell'Atmosfera e del Clima (Isac) del CNR, essere stato *"tra i più estremi mai registrati in termini di caldo e deficit di precipitazioni"*. Si parla di un aumento di 1,15 °C rispetto alla media storica del periodo 1991-2020 e un deficit pluviometrico complessivo del 30% (rispetto al trentennio 1991-2020) e che ha superato anche il 40% nel nord-ovest, in parte del nord-est, del centro e nella Sicilia sud-orientale.

Guardando nel dettaglio del 2022, se i primi mesi dell'anno sono stati particolarmente siccitosi, in autunno è leggermente migliorata la situazione al nord, ma decisamente peggiorata quella delle regioni del centro. Qui il deficit idrico si collocava tra il 30 e il 40% e, in particolare, Umbria e Lazio sono state le più colpite.

Una situazione, questa, che è stata vissuta in maniera forte dal territorio. **Secondo i dati dell'Osservatorio CittàClima di Legambiente nel 2022 sono aumentati, rispetto al 2021, i casi di danni da siccità sul territorio italiano, passando da 6 nel 2021 a 28 nel 2022 (+367%).**

Dopo una breve tregua invernale, **a febbraio 2023 si è ricominciato a parlare di siccità**, a seguito di forti evidenze della straordinaria magra del fiume Po e di allerte che hanno attraversato il Paese, in particolare nel settentrione. In Piemonte si registra un deficit di precipitazioni per la stagione invernale 2022-2023 al di sotto della norma climatica (1991-2020) di circa il 45%[7]. Nel corso del 2023, in poco più di due mesi e in pieno inverno, si sono verificati i primi impatti dovuti alle condizioni siccitose: il sindaco di Crodo (VB), dove si imbottigliano acque minerali, ha chiesto di non utilizzare l'acqua potabile per usi diversi da quello igienico-sanitario e domestico a causa del perdurare della siccità e delle riduzioni delle fonti di approvvigionamento idrico; a Chivasso (TO), alla derivazione del canale Cavour, dove la portata media in questo periodo dell'anno oscilla tra gli 80 e i 90 metri cubi al secondo, si registravano solo 27 mc/s, circa un terzo dell'atteso, una contrazione notevole e impattante visto che dal canale Cavour arrivano le acque che irrigano le risaie del Novarese e del Vercellese che, nel 2022, hanno perso circa il 10% del loro raccolto a causa della siccità.

In Veneto è stato riscontrato un deficit pluviometrico in tutti i bacini della regione che variano dal 90 al 98% (del Po e dell'Adige rispettivamente)[8], in Lombardia, il totale della riserva idrica stoccata nei grandi laghi, negli invasi artificiali e sottoforma di SWE[9] a fine febbraio risulta inferiore alla media del periodo 2006-2020 (-60%)[10]. In particolare, i grandi laghi hanno percentuali di riempimento sotto la media, che vanno dal 36,4% del lago di Garda al 39,5% di quello Maggiore fino ad appena il 17,6% di quello di Como, e 15,7% quello di Iseo[11]. Il lago di Bracciano, nel Lazio, presenta un livello di -133 cm (contro i -107

7 https://www.arpa.piemonte.it/news/la-situazione-idrica-in-piemonte-a-fine-febbraio2023

8 https://www.arpa.veneto.it/arpav/comunicati-stampa/archivio-comunicati/comunicati-2023/in-febbraio-in-veneto-3-millimetri-di-precipitazione-il-rapporto

9 **Snow Water Equivalent (SWE)** è un indicatore che restituisce la misura della quantità totale di acqua allo stato solido immagazzinata nella neve

10 https://www.arpalombardia.it/Pages/Meteorologia/Osservazioni-e-Dati/Il-tempo-di-ieri/Download-Bollettini.aspx?use=storico&isel=68616

11 Enti regolatori dei grandi laghi, aggiornamento all'8 marzo 2023

cm rilevati a giugno 2022)[12].

Sempre a febbraio, a un mese dalla fine della stagione invernale, la Fondazione CIMA, rilevava un deficit significativo del 45% relativamente alla mancanza di neve a livello nazionale, con -53% nell'area alpina. Inoltre, ricordava come "*la riduzione delle precipitazioni, unita alle temperature invernali miti che hanno anticipato lo scioglimento della neve in montagna, hanno determinato un deficit significativo, e in prospettiva anche grave, perché è proprio l'acqua contenuta nella neve a fornire l'approvvigionamento idrico per i mesi primaverili ed estivi*"[13].

La situazione che rileviamo a livello nazionale non è un caso isolato, ma va inserita nel contesto più ampio a livello europeo e mediterraneo.

Secondo il Programma delle Nazioni Unite per il Mediterraneo (UNEP/MAP) il riscaldamento medio regionale supererà il valore medio globale del 20% e, al di là della pronunciata variabilità spaziale e temporale, è previsto che a un aumento di 1,5°C-2°C rispetto ai livelli preindustriali corrisponderà una riduzione delle precipitazioni estive del 10%-30%, in particolar modo nell'Europa meridionale. Entro il 2050 è previsto che la richiesta di acqua raddoppierà o triplicherà, per garantire i fabbisogni che devono sempre rispondere ai diversi utilizzi (idropotabile, irriguo, produzione di energia, servizi ecosistemici, ricreativi, ecc.)[14].

Un quadro confermato anche dal programma europeo di monitoraggio satellitare della Terra, Copernicus, secondo il quale l'Europa è il continente che più velocemente sta subendo un surriscaldamento, e il 2022 è stato l'anno più caldo dopo il 2020, particolarmente per i Paesi del sud ovest. Già nel 2019 gli ultimi dati dell'Agenzia Europea per l'Ambiente rilevavano che la scarsità d'acqua aveva colpito il 29% del territorio dell'UE[15] durante almeno una stagione.

Secondo il Joint Research Centre[16] della Commissione Europea si prevede che i Paesi dell'Europa meridionale, in particolare Spagna, Portogallo, Grecia e Italia, che già soffrono maggiormente per la scarsità d'acqua, dovranno affrontare una diminuzione della disponibilità d'acqua. Il numero di persone che vivono in aree considerate sotto stress idrico per almeno un mese all'anno potrebbe passare dai 52 milioni attuali (11% della popolazione europea) a 65 milioni in uno scenario di riscaldamento di +3°C, il che equivale al 15% della popolazione dell'UE. La maggior parte degli europei esposti a questo rischio vive in Spagna (22 milioni; poco meno del 50% della popolazione nazionale), Italia (15 milioni; 26%), Grecia (5,4 milioni; 49%) e Portogallo (3,9 milioni; 41%). Le intere popolazioni

12 https://braccianosmartlake.com/rilevamento-quota-lago/, dato del 23 febbraio 2023

13 https://www.cimafoundation.org/news/neve-gli-ultimi-dati-da-s3m/

14 https://www.medecc.org/wp-content/uploads/2023/01/MEDECC_MAR1_SPM_ITA.pdf Sintesi per i Decisori Politici. MedECC 2020 Summary for Policymakers. In: Climate and Environmental Change in the Mediterranean Basin - Current Situation and Risks for the Future. First Mediterranean Assessment Report [Cramer W, Guiot J, Marini K (ed.)] Unione per il Mediterraneo, Plan Bleu, UNEP/MAP, Marsiglia, Francia, pp 11-40, doi: 10.5281/zenodo.7515876.

15 https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1 Da questa stima è esclusa l'Italia per la quale non si hanno dati

16 Feyen L., Ciscar J.C., Gosling S., Ibarreta D., Soria A. (editors) (2020). Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report. EUR 30180EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-18123-1, doi:10.2760/171121, JRC119178.

di Cipro e Malta sono considerate in carenza d'acqua.

Altro dato interessante è relativo alla **perdita economica legata al tema della siccità.** Una perdita stimata dal JRC in circa 9 miliardi di euro all'anno, che salirebbe a 17,3 miliardi di euro in uno scenario di riscaldamento di 3°C, e i settori più colpiti sono l'agricoltura, con perdite tra il 39 e il 60% a seconda della regione, quello energetico (per forniture ridotte, ad esempio), tra il 22 e il 48%, il settore civile (approvvigionamento idrico, perdite tra il 9 e 20%) e i trasporti relativamente solo alla navigazione interna (per interruzione delle spedizioni, -1,5%). Infine, i danni da subsidenza alle infrastrutture rappresentano circa l'8% delle perdite totali. A livello nazionale le perdite annuali più elevate sono stimate per la Spagna in 1,5 miliardi di euro, per l'Italia in 1,4 miliardi di euro e per la Francia in 1,2 miliardi di euro[17].

17 La stima, eseguita dal JRC nell'ambito del progetto PESETA IV è relativa agli anni 2018 e 2019 per Unione Europea e Regno Unito

Il settore energetico sta già subendo le conseguenze della carenza di acqua

La siccità, nel 2022, ha causato la perdita di produzione di energia, in particolare da idroelettrico. Nonostante i dati di Terna[18] (proprietario della rete di trasmissione nazionale) relativi ad aprile abbiano evidenziato un record assoluto di energia prodotta da fonti rinnovabili, è mancato all'appello l'idroelettrico. La produzione di energia da questa fonte, infatti, segnava -41% per effetto delle scarse precipitazioni che avevano caratterizzato il periodo e portato per mesi i livelli di riempimento degli invasi prossimi ai valori minimi registrati negli ultimi 50 anni. Nel corso dell'estate la situazione si è attestata su valori leggermente migliori ma drammatici se paragonati alla produzione media, con un calo del 37,6% nel periodo gennaio-settembre 2022 rispetto al 2021. Le situazioni peggiori si sono registrate tutte lungo il Po, dove, ad esempio, la centrale idroelettrica di Isola Serafini (PC), è stata spenta perché le turbine che generano elettricità non riuscivano a essere alimentate. In grave difficoltà le micro e mini-centrali idroelettriche diffuse nei canali d'irrigazione alimentati dal Po, con il 90% fermo proprio a causa della scarsità d'acqua, come constatato dall'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po. Una realtà con cui si sono scontrate le centrali idroelettriche della Liguria, dove la produzione di energia tra gennaio e maggio 2022 è stata pari al 24% della media decennale (per gli impianti di Tirreno Power, primo gestore di impianti idroelettrici in questa regione). In particolare, gli impianti sul Bormida hanno avuto una produzione del 10% rispetto alla media decennale. Stessa situazione in Valle d'Aosta, con il 25% della produzione di energia rispetto alla media.

Ma anche altri tipi di impianti hanno vissuto le stesse criticità. La centrale termoelettrica di Sermide (MN) è stata spenta per mancanza delle risorse idriche necessarie al raffreddamento degli impianti stessi, mentre altre centrali termoelettriche quali quelle di Ostiglia (MN) e di Moncalieri (TO) hanno visto bassi livelli di produzione. Un altro esempio è stato quello della Francia, dove sono andati in grave difficoltà i reattori nucleari, specialmente nel corso dell'estate, con due al confine con il Belgio che sono stati fermati a fine agosto proprio come conseguenza dei bassissimi livelli idrici.

18 https://www.terna.it/it/media/comunicati-stampa/dettaglio/consumi-elettrici-aprile-2022

Capitolo 2

La gestione dell'acqua in ambito urbano: **Nature Based Solutions**

Se da un lato l'ambiente urbano è tra quelli in cui gli effetti dei cambiamenti climatici si fanno sentire maggiormente, dall'altro è anche sede di dinamiche che hanno contribuito ad accelerare ed intensificare i problemi di gestione della risorsa idrica. Ma possiamo guardare alle città anche in modo positivo, come luoghi in cui vengono applicate esperienze concrete e virtuose di gestione dell'acqua. In quest'ottica le soluzioni basate sulla natura (Nature Based Solutions, NBS) sono un mezzo efficace, ecologicamente ed economicamente, per ripristinare la vegetazione nelle aree urbane ed un corretto deflusso delle acque, contribuendo alla sostenibilità e resilienza delle città.

Tra gli effetti della crisi idrica e degli eventi estremi sulle aree urbane vanno annoverate le gravi alluvioni che hanno colpito alcune città italiane come Genova nel 2011 e nel 2014 (tra quelle peggiori), Vicenza nel 2010 e più recentemente Senigallia (nel 2014 e 2022), mentre sul versante opposto, ossia quello dell'assenza di acqua, vanno ricordati i gravissimi eventi siccitosi che hanno interessato alcune metropoli mondiali: nel 2017 Roma, nel 2018 Città del Capo in Sudafrica, nel 2019 Chennai in India e Rio de Janeiro in Brasile.

Oltre a subire queste situazioni drammatiche, i cambiamenti portati dal tessuto urbano sul ciclo delle acque sono evidenti e dovuti principalmente all'aumento dei livelli di impermeabilizzazione, causato dalla presenza di edifici e di infrastrutture stradali.

Le infrastrutture NBS aiutano a ridurre l'incidenza di inondazioni e alluvioni, a mitigare l'effetto isola di calore urbano e a ridurre l'inquinamento atmosferico. Tra le NBS vanno annoverati i tetti e le pareti verdi, i giardini pluviali, le trincee di infiltrazione e le pavimentazioni permeabili, che hanno come obiettivo comune quello di migliorare le prestazioni ambientali delle città a partire dall'infiltrazione delle acque meteoriche, al contrario di quanto purtroppo progettato e perseguito per lungo tempo in tante aree urbane anche in Italia.

2.1 | Trattenere l'acqua in eccesso **in ambito urbano**

Tra gli interventi realizzabili in città esistono molte soluzioni pensate per trattenere l'acqua in eccesso, in caso di forti piogge concentrate in poco tempo, fondamentali quindi per evitare allagamenti e alluvioni, ma altrettanto importanti per limitare l'assenza di piogge nei periodi siccitosi, grazie al potenziale riutilizzo.

Un esempio viene da **Trento**, nell'ambito degli interventi del progetto Santa Chiara Open Lab, con l'Urban Wetland, un parco ideato per ricevere le acque piovane convogliate dai tetti degli edifici della zona che è stato progettato per il trattamento e riuso delle acque di pioggia per l'irrigazione delle aree verdi del parco e per aumentare la biodiversità in ambiente urbano. La nuova sistemazione del Parco include un sistema di fitodepurazione delle acque di prima pioggia integrato nelle aree a giardino.

Altrettanto importante è l'esempio portato da **Copenaghen** con la trasformazione dello storico parco cittadino Enghavepark. Con un bacino idrico di 22.600 metri cubi, il parco risponde alla necessità di affrontare le future sfide climatiche e rientra in uno dei 300 progetti di *"cloudburst"* che la città prevede di completare nei prossimi anni per proteggerla da future inondazioni e dall'assenza di precipitazioni. Nel perimetro del parco è stato ricavato un mini-argine in grado di trattenere l'acqua piovana, che serve contro gli eventi di piogge estreme, ma anche nei periodi di siccità. L'acqua piovana raccolta dai tetti del quartiere Carlsberg Byen viene condotta verso il parco e raccolta in un serbatoio sotterraneo di 2.000 mc e, successivamente, utilizzata per l'irrigazione degli alberi di Copenaghen. La restante acqua piovana viene filtrata e riutilizzata per attività ricreative. Al fine di migliorare le funzioni ricreative e immagazzinare grandi quantità d'acqua, le aree del parco quali il giardino delle rose e il giardino d'acqua sono state ribassate proprio per raccogliere l'acqua. Nonostante la riconversione, la struttura del parco è stata preservata e rafforzata con il restauro dei viali alberati che attraversano il parco. Sono stati, inoltre, piantati 83 nuovi alberi.

2.2 | Desigillare il tessuto urbano **per incrementare la permeabilità**

A **Forlì** il 25 marzo 2022 è stato inaugurato il Giardino dei Musei, un nuovo grande spazio verde antistante i Musei S. Domenico. Nata come azione all'interno del progetto Life SOS4life[19] (che sta per Save our soils), il cantiere è stato finanziato da fondi statali, comunali e dal contributo della Fondazione Cassa dei Risparmi di Forlì, con l'obiettivo di riqualificare e valorizzare dell'area, che era adibita a parcheggio sopraelevato, disigillandola e ripristinando il piano di campagna degli immobili storici, rievocando i perduti orti.

19 https://www.sos4life.it/

Le precipitazioni **diventano più intense e pericolose**

Xh Numero di ore di precipitazioni

8 SETTEMBRE 2022 **4h**

TRIESTE

132 mm

MEDIA MENSILE SETTEMBRE

105 mm

6 GIUGNO 2021 **1h**

MANTOVA

209 mm

MEDIA MENSILE GIUGNO

80 mm

22 NOVEMBRE 2020 **2h**

CROTONE

200 mm

MEDIA MENSILE DI NOVEMBRE

109 mm

27 SETTEMBRE 2020 **24h**

NETTUNO (RM)

83,5 mm

MEDIA MENSILE DI SETTEMBRE

75 mm

22 SETTEMBRE 2020 **1h**

ALTAMURA (BA)

60 mm

MEDIA MENSILE SETTEMBRE

34 mm

16 LUGLIO 2020 **3h**

PALERMO

135 mm

MEDIA MENSILE DI LUGLIO

14 mm

3 MARZO 2020 **6h**

CARRARA (MS)

135 mm

MEDIA MENSILE DI MARZO

83 mm

28 AGOSTO 2019 **6h**

CAGLIARI

31,4 mm

MEDIA MENSILE DI AGOSTO

40 mm

1 SETTEMBRE 2018 **2h**

JESI (AN)

84,8 mm

MEDIA MENSILE DI SETTEMBRE

75 mm

9 SETTEMBRE 2017 **3h**

LIVORNO

250 mm

MEDIA MENSILE DI SETTEMBRE

75 mm

I risultati sono stati clamorosi:

- 6.500 mq di superficie complessiva, di cui 4.800 mq permeabile o semipermeabile;
- 3.700 metri cubi di cemento armato demolito e smaltito;
- 6.500 mq di superficie pavimentata demolita e smaltita;
- 6.500 metri cubi di terreno vegetale riportato di cui 1.650 di top soil;
- 2 pozzi freatici realizzati per l'irrigazione del giardino.

A fine progetto è stato condotto uno studio per capire dove effettuare i successivi interventi di de-sealing, basato sull'analisi del rischio idrogeologico e su dati e proiezioni climatiche.

A **Cardiff**, in Galles, un canale costruito 180 anni fa è stato finalmente detombato. Il Dock Feeder Canal è stato lastricato per più di sette decenni, ma al contrario sarà ora protagonista di un enorme rinnovamento del centro città. Il progetto è iniziato all'inizio di febbraio 2022 e vedrà il canale aperto e trasformato in uno spazio pubblico verde con posti a sedere all'aperto e un'area per spettacoli in stile anfiteatro. Gli ambiziosi piani trasformeranno effettivamente l'est del centro cittadino in un nuovo quartiere in un progetto simile alla ristrutturazione della piazza centrale. Si prevede che il riemergere del canale creerà un nuovo habitat acquatico e verrà sviluppata una nuova pista ciclabile con marciapiedi più larghi e attraversamenti migliori. Saranno costruiti una serie di giardini pluviali, con terriccio specifico e piantumazioni per trattare le acque superficiali in modo da rimuovere gli inquinanti prima che l'acqua defluisca nel canale.

2.3 | Le norme edilizie **per risparmiare e recuperare l'acqua**

Un altro aspetto importante da considerare in ottica di gestione sostenibile della risorsa idrica è l'utilizzo che facciamo di quella di prima qualità, quando dovrebbe vigere il principio di utilizzare le fonti d'acqua con un trattamento che corrisponda all'uso. Nelle nostre case e negli edifici pubblici, l'acqua potabile è utilizzata per attività che potrebbero essere svolte senza sprecarla, ma riutilizzando acque grigie e/o meteoriche.

I Regolamenti Edilizi adottati dai Comuni possono indirizzare (obbligando, incentivando o solo promuovendo) verso il risparmio idrico, il recupero delle acque meteoriche e/o di quelle grigie, spingere verso un maggior livello di permeabilità dei suoli.

Il tema del **risparmio idrico** è affrontato da 847 Comuni, che incentivano o obbligano le nuove costruzioni o gli interventi di ristrutturazione a installare cassette a doppio scarico e riduttori di flusso. Occorre precisare che tale dato si riferisce al totale dei Comuni italiani pari a 7.904 e quindi complessivamente si tratta di percentuali ancora modeste. Esperienze virtuose riguardano l'utilizzo di sistemi individuali di contabilizzazione del consumo di acqua potabile per ogni unità immobiliare, temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato, l'installazione di sistemi, in rubinetti e docce, che riducono il flusso da 15-20 l/min a 7/10 l/min. Altra iniziativa degna di nota, presente in alcuni

Comuni, è la richiesta obbligatoria di un risparmio idrico pari al 30% rispetto al valore di 250 litri al giorno per abitante. Va ricordato che con la legge 90 del 2013 art. 15 sono state introdotte detrazioni fiscali per interventi di ristrutturazione ed efficienza energetica e di risparmio della risorsa idrica, mentre non esistono parametri obbligatori a livello nazionale.

L'importante tema del **recupero delle acque meteoriche** è presente nei Regolamenti Edilizi di 794 Comuni. Negli esempi più virtuosi questa misura, valida anche per gli edifici commerciali come uffici e negozi, prevede l'obbligo di recupero delle acque piovane in proporzione alla superficie dell'edificio e per non meno di 50 litri/mq. Le acque recuperate in tal modo sono riutilizzate, con stoccaggio in cisterne o accumuli naturali, per gli usi domestici non potabili. Una misura virtuosa, subordinata però alla parallela creazione di un impianto idrico duale che ne permetta poi l'utilizzo e che risulta necessario anche per il **riutilizzo delle acque grigie**, ossia quelle che derivano dagli scarichi di cucine, docce, vasche da bagno e lavandini, e che viene affrontato dai Regolamenti Edilizi di 285 Comuni.

Sono 528 i Comuni che trattano il ricorso ai **tetti verdi**, una delle pratiche che più si sta diffondendo in numerose città in tutto il mondo perché garantisce risultati importanti ed immediati in termini di adattamento e mitigazione ai cambiamenti climatici, grazie all'aumento del drenaggio dell'acqua piovana in città ed al raffrescamento portato rispetto alle coperture tradizionali. Alcuni Comuni prevedono l'obbligo di realizzare almeno il 50% delle coperture a verde nel caso di edifici industriali e/o del terziario, o la creazione di parchi sospesi su terrazze e tetti piani degli edifici.

Infine, un aspetto legato alla corretta gestione dell'acqua in ambito urbano è certamente quello del ripristino e del mantenimento della **permeabilità dei suoli**, sia in termini di mitigazione dei cambiamenti climatici sia di drenaggio urbano sostenibile. Sono 335 i Comuni che trattano questo tema nei propri Regolamenti Edilizi. In particolare, va segnalato il diffondersi dell'Indice di Riduzione dell'Impatto Edilizio (R.I.E.): un indice di qualità ambientale che serve per certificare la qualità dell'intervento edilizio rispetto alla permeabilità del suolo. I vantaggi diretti riguardano un maggiore drenaggio delle acque piovane, ma non sono meno importanti i vantaggi indiretti e a medio-lungo termine, quali il miglioramento del microclima urbano e della biodiversità.

Il Piano Acqua di Los Angeles

Si susseguono anche a Los Angeles, in California, i lunghi periodi di siccità che minacciano, come in tante altre città al Mondo, le riserve idriche e il sostentamento di milioni di cittadini. Questa situazione ha portato l'amministrazione cittadina ad approvare un **Piano per il riciclo delle acque reflue** che prevede che il 70% dell'acqua sia di provenienza locale entro il 2035. L'obiettivo è quello di ridurre la dipendenza dall'acqua importata che attualmente, fino al 90% di quella utilizzata, arriva dalla California settentrionale, adattandosi a un contesto mutato. Durante i periodi di siccità prolungata, infatti, il terreno rischia di diventare così secco da provocare due conseguenze opposte: può assorbire tutta l'acqua nuova, riducendo così il quantitativo che arriva a fiumi e bacini idrici oppure, all'opposto, il terreno può essere così secco da non riuscire ad assorbire l'acqua piovana e da farla defluire così rapidamente da provocare inondazioni.

2.4 | L'innovazione **tecnologica**

L'importanza dell'innovazione tecnologica per affrontare i problemi del settore idrico risiede nella duplice possibilità di intervenire efficacemente sulla mitigazione e sull'adattamento.

Tra i sistemi di monitoraggio e rilevamento di perdite dell'acqua, una storia di successo viene da **Lisbona** dove la compagnia idrica EPAL (Empresa Portuguesa das Águas Livres) ha trovato un modo per ridurre il volume di acqua perso a causa di perdite. La fonte principale di questo problema è legata ai guasti nelle condutture dovuti all'invecchiamento dell'infrastruttura ed EPAL ha deciso di sviluppare il programma di monitoraggio "WONE" (Water Optimization for Network Efficiency) attraverso il quale è possibile identificare le perdite d'acqua più rapidamente e localizzarle con maggiore precisione. Il sistema di monitoraggio consente il confronto dei dati di utilizzo dell'acqua previsti con l'utilizzo di acqua in tempo reale utilizzando un software su misura.

Quando viene rilevata una discrepanza il software avvisa il team di monitoraggio, il quale identifica la perdita. I tecnici si recano poi sul posto per ripararla, senza dover effettuare ulteriori indagini.

Per finanziare il rinnovo dell'infrastruttura, EPAL ha ricevuto prestiti per quasi 2,5 miliardi di euro dalla BEI (Banca Europea degli Investimenti), a condizioni favorevoli, sin dal 1993. Ha inoltre utilizzato il sostegno della BEI per finanziare estensioni e aggiornamenti delle risorse idriche, gestione dei rifiuti e miglioramenti dell'efficienza. Il programma ha comportato una riduzione degli sprechi di acqua dal 23,5% nel 2005 a circa l'8,5% nel 2015.

Il tutto è stato guidato dall'emergenza siccità verificatasi nel 2005, che ha portato ad una maggiore consapevolezza dei rischi connessi alla mancata gestione della risorsa idrica anche all'interno dell'azienda privata.

Un'altra soluzione riguarda i **sistemi di drenaggio sostenibili (SuDS)** che includono idrofreni, acquitrini secchi che si riempiono per fungere da stagni di bilanciamento durante piogge particolarmente intense, rilasciando lentamente l'acqua nel sistema di drenaggio delle acque superficiali e che solitamente vengono realizzati in combinazione con tetti verdi e sistemi di raccolta dell'acqua piovana.

Capitolo 3

Dalle città ai campi: **il riutilizzo delle acque reflue in agricoltura**

L'ottimizzazione della parte finale del ciclo idrico, oltre che necessaria in sé, permetterebbe di non sprecare quella che può essere una risorsa per il comparto produttivo più idrovoro, quale è l'agricoltura. Il settore agricolo necessita, in ottica di agroecologia, una completa revisione anche dal punto di vista idrico, puntando ad avere colture meno idroesigenti e metodi irrigui più efficienti. Il riutilizzo delle acque reflue per l'irrigazione dei campi agricoli rappresenta una pratica che va promossa e diffusa, che permetterebbe di ridurre i prelievi.

Completare la rete fognaria e realizzare interventi volti alla separazione delle acque reflue civili da quelle industriali e di prima pioggia, riqualificare gli impianti di depurazione esistenti, spesso inefficienti, sottodimensionati e in difficoltà, e costruirne di nuovi dove mancano. Sono queste le richieste che l'associazione porta avanti sul tema depurazione, un'attenzione necessaria sia per garantire il corretto trattamento delle acque reflue e l'uscita dalle diverse procedure di infrazione europee, sia per aggiungere un tassello importante nella gestione della risorsa idrica.

In questo contesto, il riutilizzo dell'acqua opportunamente trattata dagli impianti di depurazione è stato identificato come un'alternativa affidabile per l'approvvigionamento idrico per vari scopi, come l'irrigazione agricola o la ricarica delle falde acquifere. Secondo l'indagine "Il riutilizzo delle acque reflue in Italia", realizzata da Utilitalia (la Federazione delle imprese idriche, ambientali ed energetiche), **il riuso delle acque reflue depurate in agricoltura ha un potenziale enorme (9 miliardi di metri cubi all'anno, l'acqua che esce dai depuratori), ma in Italia viene sfruttato solo per il 5%** (475 milioni di metri cubi)[20], a causa di limiti normativi, pregiudizi degli agricoltori e una governance non ancora ben definita.

20 https://www.utilitalia.it/notizia/228b038d-c275-4d7e-8504-0b28def0eeb8#:~:text=Il%20riuso%20delle%20acque%20reflue,475%20milioni%20di%20metri%20cubi).

È necessario superare i pregiudizi su questa soluzione, a cui dovremo necessariamente ricorrere nei prossimi anni e che, se progettata con criterio, ovvero seguendo i principi della gestione del rischio, garantisce che l'acqua recuperata sia utilizzata e gestita in modo sicuro per la salute e l'ambiente. Esistono diverse esperienze in Europa, ma anche casi pilota in Italia, che dimostrano come tutto ciò sia possibile. Ne restituisce un quadro il report "Technical Guidance - Water Reuse Risk Management for Agricultural Irrigation Schemes in Europe"[21], pubblicato a novembre 2022, dal Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea.

Tra le esperienze italiane troviamo, ad esempio, il depuratore di **Fregene** (76.000 a.e.[22]) che è situato all'interno della Riserva naturale del litorale romano, nel Comune di Fiumicino (RM) e grazie ad un trattamento dell'acqua tramite lampade a radiazione ultravioletta e dosaggio di acido peracetico, ne permette il riutilizzo per l'irrigazione dei campi agricoli. A **San Benedetto del Tronto** (AP) c'è un progetto di ampliamento dell'impianto di depurazione esistente (da 70.000 a 180.000 a.e.); qui l'implementazione dei processi di trattamento in progetto permetterà all'acqua recuperata di poter essere utilizzata per l'irrigazione o per il riutilizzo. Quello di **Fasano-Forcatella** (BR) è stata una delle prime esperienze virtuose: attivo dal 2007, l'impianto intercetta le acque del depuratore comunale e dopo averle affinate, le distribuisce a 50 aziende agricole. Nei periodi di minor richiesta l'acqua, raccolta nel lago Forcatella, viene utilizzata per la ricarica indiretta della falda per mitigarel'intrusione di acqua marina.

Spostandoci in Europa, tra le altre esperienze che vanno nella stessa direzione c'è il riutilizzo dell'acqua messo in campo a **Pinedo-Acequia del Oro, a Valencia**, in Spagna, dove l'acqua reflua viene recuperata e utilizzata per irrigare le risaie e gli orti. Il flusso di acqua recuperata utilizzata per l'irrigazione è di 15.000 metri cubi al giorno nei mesi che vanno da settembre a maggio e di 180.000 metri cubi al giorno nei restanti, ed è distribuito attraverso una rete di 80 km di canali aperti. Oppure il sistema pilota di riutilizzo dell'acqua di **Haaksbergen, nei Paesi Bassi**, in funzione dal 2015, dove l'aumento delle condizioni di siccità registrato nel corso degli anni ha reso necessaria un'alternativa alla fonte di approvvigionamento e le acque reflue trattate sono diventate una fonte per l'irrigazione. Durante il normale funzionamento, l'effluente dell'impianto di depurazione di Haaksbergen viene scaricato nel torrente Bolscherbeek che può essere utilizzato dagli agricoltori per l'approvvigionamento di acqua per l'irrigazione agricola.

Infine, un'altra buona pratica arriva da **Cipro**, dove il sistema di riutilizzo dell'acqua di **Limassol-Amathus**, in esercizio dal 1995, è dotato di tutti i trattamenti, compreso il secondario (con rimozione di azoto e fosforo) e il terziario (filtrazione a sabbia e clorazione).

---

21 Maffettone, R. and Gawlik, B., Technical guidance - water reuse risk management for agricultural irrigation schemes in Europe, EUR 31316 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-59112-2, doi:10.2760/590804, JRC129596.

22 L'abitante equivalente (a.e.) costituisce l'unità di misura utilizzata nel campo della depurazione delle acque reflue per uniformare le stime degli abitanti residenti, di quelli fluttuanti (pendolari e turisti) e di quelli equivalenti derivanti dagli scarichi delle attività economiche e commerciali. Nello specifico con abitante equivalente si indica la quantità di sostanze organiche biodegradabili, derivate da un'utenza civile o assimilabile a questa, convogliate in fognatura nell'arco temporale di un giorno cui corrisponde una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (120 ore) pari a 60 grammi di O2 al giorno (D.Lgs. 152/06 art. 74-Definizioni).

Proprio l'effluente terziario viene riutilizzato per molteplici usi che vanno dall'irrigazione di colture per l'alimentazione animale, agli ulivi e agrumi, fino all'innaffiamento delle aree verdi. Inoltre, viene utilizzato anche per la ricarica della falda di Akrotiri, utilizzata solo per l'irrigazione.

L'agricoltura è il settore che risente principalmente della scarsità dell'acqua e al tempo stesso è il principale protagonista nella sfida per ridurre sprechi e consumi. Oltre alle esperienze raccontate in questo paragrafo che guardano ad approcci nuovi e ancora poco diffusi in Italia, occorre una riconversione del sistema di irrigazione, la diffusione di sistemi agroalimentari meno idroesigenti e l'uso di **pratiche virtuose che permettano di alleviare i problemi legati all'assenza di precipitazioni, nonché all'abbondanza ed alla concentrazione delle stesse.** Una di queste **è l'agroforestazione.**

Con agroforestazione si intende un sistema agricolo in cui nelle aree con coltivazioni a seminativi o pascoli vengono inserite combinazioni di alberi e arbusti. Si tratta di un sistema utilizzato in passato in tutta Europa, in particolare fino agli anni '60 del secolo scorso, ma che negli ultimi decenni ha visto una riduzione notevole a causa del ricorso massiccio alle monocolture ed alla meccanizzazione del settore.

Un esempio pratico viene dalle aree agricole circostanti Montpellier, nel sud ovest della Francia, che negli ultimi anni sono risultate molto vulnerabili all'**aumento delle temperature ed alle siccità più frequenti** associate ai cambiamenti climatici. Nell'ambito del progetto SAFE, un programma nazionale francese, si stanno installando mezzo milione di ettari di infrastrutture verdi implementate nel settore agricolo. In questo modo viene trasformato un sistema di monocoltura omogeneo in un **approccio agricolo eterogeneo**, in cui viene coltivata una miscela di alberi e colture. L'agroforestazione è più resistente agli effetti del cambiamento climatico, poiché gli alberi forniscono riparo alle colture e riducono i danni dovuti alle alte temperature primaverili.

La ricerca ha mostrato un **aumento della produttività del 40%.** Per fare un esempio, con 1 ettaro di campo misto tra noci e frumento si produce la stessa quantità che con 1,4 ettari di monocoltura. Una conseguenza è il ritorno economico per gli agricoltori, ma anche il miglioramento della qualità del suolo e dell'acqua, la ridotta erosione dei terreni e la prevenzione da allagamenti. Fondamentale poi l'impatto positivo sulla biodiversità e sui relativi servizi ecosistemici, come l'impollinazione ed il controllo naturale dei parassiti.

App Quifer

Con l'obiettivo di aiutare a capire come ottimizzare le risorse idriche in una determinata zona agricola è stata creata l'app Quifer, che si è anche aggiudicata la prima edizione digitale dello Space App Camp dell'Esa. La app innovativa utilizza i dati di osservazione satellitare della Terra ed è frutto del lavoro del team dell'Istituto Cartografico e Geologico della Catalogna nell'ambito del telerilevamento. L'applicazione analizza i dati per stimare il processo di deformazione del suolo con incredibile precisione in modo da capire con tempestività ed accuratezza la condizione delle risorse idriche ed eventualmente intervenire.

Recuperare le acque di depurazione, il caso milanese

di **Damiano Di Simine**, coordinatore scientifico di Legambiente Lombardia

Gli impianti di depurazione dell'area milanese rappresentano un caso davvero notevole di riutilizzo irriguo delle acque reflue.

Riguardo agli impianti della città di Milano, gestiti dall'azienda MM Spa, il depuratore di Milano Nosedo rilascia l'intero volume delle acque reflue depurate in roggia irrigua (la Vettabbia), che serve un vasto comprensorio a sud-est della città, tra Chiaravalle e Melegnano. Il depuratore di Milano San Rocco ha scarico diretto nel Lambro Meridionale ma, nella stagione irrigua (maggio-agosto) lo scarico viene intercettato da due rogge irrigue (Pizzabrasa e Carlesca) che bagnano un esteso ambito del sud milanese e della provincia di Pavia. Complessivamente, i due depuratori gestiscono un volume idrico di 250 milioni di metri cubi all'anno, corrispondenti a una popolazione pari a circa 2,2 milioni di abitanti equivalenti (a.e.), garantendone l'idoneità a fini irrigui e permettendo di irrigare una superficie di oltre 11.000 ettari di SAU[23] (ma con una potenzialità stimata di quasi 20.000 ettari irrigabili) il che ne fa uno degli esempi di riutilizzo delle acque depurate in assoluto più significativi in Europa.

Nel corso della terribile annata del 2022, i coltivi irrigati dalle acque dei depuratori milanesi risaltavano come vere e proprie oasi verdeggianti nella pianura sofferente per la mancanza di acqua. Nel suo bilancio sociale, MM stima, sulla base dei costi dell'irrigazione, un risparmio per gli agricoltori, conseguente al riutilizzo di acque depurate, compreso tra i 2 e i 4 milioni di euro/anno.

Anche diversi depuratori dell'area metropolitana (gestione da parte dell'azienda CAP) inviano le loro acque trattate alla rete irrigua, tra questi il più grande è quello di Peschiera Borromeo (ca. 500.000 a.e. come dato di progetto), mentre quello di Bresso, posto immediatamente a monte del capoluogo lombardo, riversa parte delle proprie acque nelle reti che servono sistemi del verde e parchi periurbani, ed in particolare il Parco Nord Milano.

Complessivamente, oltre 350 milioni di metri cubi d'acqua, dall'area milanese, riforniscono i sistemi irrigui posti a valle della città. Sicuramente si tratta di un impiego virtuoso di risorsa idrica, reso possibile da grandi impianti che esibiscono buone prestazioni del loro sistema di trattamento delle acque di scarico. **Pratiche, dunque, da perseguire ovunque ve ne siano le condizioni e sia possibile realizzare le infrastrutture necessarie alla diversione degli scarichi verso un recettore irriguo. Occorre però anche fare i conti con i limiti di questo utilizzo.** Di sicuro non è nemmeno lontanamente sufficiente a far fronte alla scarsità idrica delle ultime annate: i volumi di acque depurate riutilizzabili in irrigazione sono infatti una frazione esigua dei molti miliardi di metri cubi d'acqua che una regione come la Lombardia utilizza per irrigare le proprie colture, esse dunque non permettono di ridurre significativamente lo sforzo necessario a ridurre i fabbisogni idrici di una agricoltura eccessivamente idroesigente. Inoltre, il riutilizzo delle acque depurate, a meno di immaginare costosi e voluminosi sistemi di accumulo stagionale, riguarda solo la ristretta stagione irrigua (4-5 mesi all'anno), e quindi negli altri mesi dell'anno le acque depurate non sono suscettibili di reimpiego in agricoltura. Una soluzione potrebbe essere quella di ripristinare gli antichi sistemi dei prati a marcita, sviluppati e perfezionati dalle abbazie del milanese, ovvero prati permanenti mantenuti perennemente semiallagati per consentire di fare tagli di fieno tutto l'anno, anche nei mesi invernali. Una pratica agricola che, tra l'altro, consentirebbe di mantenere una costante alimentazione delle acque di falda, quindi con benefici di lungo termine, ma che richiederebbe, per essere ripristinata, un forte sostegno pubblico.

23 Superficie agricola utilizzata (S.A.U.) – Insieme di terreni investiti a seminativi (compresi quelli a riposo), coltivazioni legnose agrarie (vite, olivo, agrumi, fruttiferi, vivai, castagneti da frutto, coltivazioni legnose agrarie in serra), orti familiari, prati permanenti e pascoli. Essa costituisce la superficie investita ed effettivamente utilizzata in coltivazioni propriamente agricole. (fonte: Istat)

LEGAMBIENTE

Da oltre 40 anni attivi per l'ambiente.

Era il 1980 quando abbiamo iniziato a muovere i primi passi in difesa dell'ambiente.

Da allora siamo diventati l'**associazione ambientalista più diffusa in Italia**, quella che lotta contro l'inquinamento e le ecomafie, nei tribunali e sul territorio, così come nelle città, insieme alle persone che rappresentano il nostro cuore pulsante.

Lo facciamo grazie ai Circoli, ai **volontari**, ai **soci** che, anche attraverso una semplice iscrizione, hanno scelto di attivarsi per rendere migliore il pianeta che abitiamo.

Abbiamo bisogno di coraggio e consapevolezza perché, se lo facciamo insieme, possiamo cambiare in meglio il futuro delle giovani generazioni.

Attiva il cambiamento su www.legambiente.it