

AquaSymphony



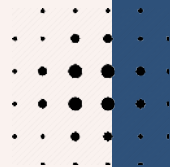
Manuale per gli insegnanti

Comprensione teorica del clima e del modo in cui i cambiamenti climatici influenzano le risorse idriche.

PhD Agnieszka Niewdana, M.A. Jan Wiśniewski, Eng. Joanna Komorek, Cerbino Fabio,
M.A Chiaramida Daniela, ing. Durante Leonardo, Ing. Micheli Lorenzi, M.A Morelli
Rita, Nadiye ÖZCAN, Dr. Derya SELÇUK KÖSE, Ferit ARSLAN, Ayşe Pelin SAY, Birim
COŞKUN, Roxana Neatu , Biagio Rasile



Co-funded by
the European Union



AquaSymphony



Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né

l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili.

Erasmus+
Enriching lives, opening minds.



**Co-funded by
the European Union**

Questo documento è un lavoro di collaborazione sviluppato dai partner del progetto Erasmus+ Competences4ESD: un modello innovativo di formazione sulle competenze chiave ESD per gli insegnanti nell'ambito del 4SDG - Quality Education for ALL.

È concesso licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).

Per visualizzare la licenza completa, visitare il sito:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

CC-BY-NC-SA





ITIS E. Fermi - ITALIA

Istituto tecnico superiore di Roma specializzato in informatica, elettronica ed energia. Con oltre 70 anni di esperienza, eccelle nell'innovazione e nei progetti ambientali. Promuove l'educazione civica e la sostenibilità attraverso l'apprendimento pratico e le collaborazioni internazionali, ispirando cittadini globali.



Wyższa Szkoła Biznesu i Nauk o Zdrowiu - POLONIA

Università privata di Łódź che offre programmi di salute, medicina, economia e pedagogia. Dà risalto alla ricerca, ai progetti ambientali e alla sensibilizzazione della comunità. Nota per i programmi di studio e i laboratori innovativi, fornisce a studenti e professionisti competenze moderne e pratiche per carriere sostenibili.



Colegiul Național Matei Basarab - Romania

Una scuola superiore di 165 anni a Bucarest che offre diversi profili accademici. Enfatizza la sostenibilità attraverso progetti globali come i laboratori Eco-Echo e le collaborazioni internazionali. Conosciuta per l'eccellenza accademica, coinvolge gli studenti in questioni ambientali e nell'apprendimento interculturale.



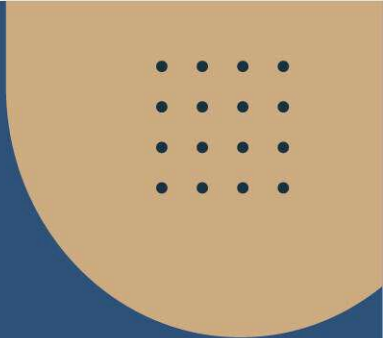
ANKARA
İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü - Turchia

È una delle principali autorità educative pubbliche di Ankara, che sovrintende alle scuole, alla formazione professionale e all'educazione degli adulti. Conduce progetti innovativi incentrati sulla sostenibilità e sulla consapevolezza del clima, fornendo un'istruzione inclusiva a studenti diversi, compresi i gruppi svantaggiati, attraverso una rete completa.

Indice dei contenuti

Introduzione	4
Modulo 1 - Cambiamento climatico e risorse idriche	7
Modulo 2 - Crisi idrica e gestione sostenibile dell'acqua	25
Modulo 3 - Uso sostenibile dell'acqua	50
Modulo 4 - Strategie di gestione dell'acqua	73
Modulo 5 - Strategie di risparmio idrico e pratiche sostenibili	90
Modulo 6 - Consapevolezza sociale ed educazione	120
Modulo 7 - Crisi climatica, acqua e persone	136



O1

Introduzione

La gestione sostenibile delle risorse idriche è una delle principali priorità del XXI secolo di fronte ai cambiamenti climatici e ad altri problemi ambientali globali. L'acqua, essenziale per sostenere la vita sulla Terra, è una risorsa limitata e vulnerabile ai problemi causati dalla crescita della popolazione urbana, dall'intensificazione della produzione industriale e dai cambiamenti climatici. Il ciclo idrologico viene interrotto quando le emissioni di gas serra contribuiscono all'aumento della temperatura globale. Di conseguenza, siccità, alluvioni e uragani sono sempre più frequenti e intensi, con conseguenze dirette sulle risorse idriche e sulla loro gestione. disponibilità.

Ognuno dei sette moduli affronta diversi aspetti della questione, dalla comprensione teorica del clima e di come il cambiamento climatico influisce sulle risorse idriche, alla discussione dei diversi metodi di gestione delle risorse idriche e di come conservarle, fino alla sensibilizzazione e all'educazione del pubblico all'uso sostenibile delle risorse idriche. I moduli evidenziano il ruolo delle convenzioni internazionali e degli sforzi locali per proteggere le idriche. L'Accordo di Parigi e gli obiettivi della Commissione europea per la neutralità climatica entro il 2050 sono esempi di tali azioni.

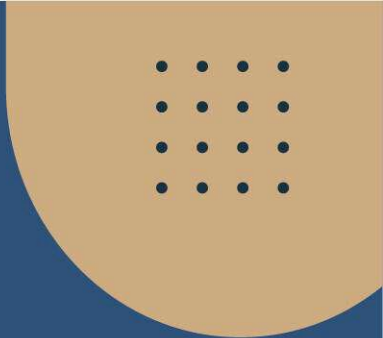
Il primo modulo, "Cambiamento climatico e risorse idriche", tratta dell'effetto serra e dei suoi effetti sul ciclo dell'acqua, come lo scioglimento dei ghiacciai, l'innalzamento del livello del mare e i cambiamenti nelle precipitazioni. Il modulo successivo tratta della crisi idrica. Sottolinea che la scarsità di acqua potabile sta diventando sempre più comune a causa dei cambiamenti climatici, dell'espansione urbana e della crescita demografica. Il terzo modulo si concentra sui modi per utilizzare l'acqua in modo sostenibile, sottolineando la sua importanza per la vita sulla Terra ed evidenziando che gli ecosistemi che supportano il ciclo dell'acqua devono essere protetti.

I moduli quattro e cinque presentano le strategie per il risparmio idrico e la gestione delle risorse idriche più avanti. Il quarto modulo si occupa della gestione delle acque, che richiede un approccio integrato. Questo modulo comprende le norme per la gestione delle risorse a livello di bacino idrografico, l'introduzione di meccanismi di responsabilità ambientale e il monitoraggio della qualità e della quantità dell'acqua. Il quinto modulo presenta i metodi di riutilizzo e conservazione dell'acqua, come l'irrigazione a goccia in agricoltura, il riutilizzo delle acque grigie e il sostegno ai metodi di stoccaggio come i serbatoi e la ritenzione dell'acqua piovana.

Il sesto modulo presenta esempi di attività educative che coinvolgono le comunità in progetti di conservazione dell'acqua e di uso responsabile, sottolineando l'importanza dell'educazione alla conservazione dell'acqua. La comprensione di questo tema è essenziale non solo per cambiare i comportamenti, ma anche per prevenire il degrado ambientale. L'ultimo modulo, "La crisi climatica, l'acqua e le persone", analizza le conseguenze sociali ed economiche della crisi climatica, tra cui il fenomeno dei "rifugiati climatici" e gli effetti sulla salute degli eventi meteorologici estremi e del degrado degli ecosistemi.

Lo studio è uno strumento di supporto agli insegnanti per educare i giovani alle sfide climatiche e al ruolo dell'acqua. Li incoraggia a utilizzare un approccio proattivo alla protezione dell'ambiente. I moduli presentati non mirano solo ad aumentare le conoscenze degli studenti sui fattori e sugli effetti della crisi idrica, ma sperano anche di accrescere le loro conoscenze e competenze in materia di protezione ambientale, essenziale per costruire un futuro sostenibile.





02

Modulo 1

Cambiamento climatico e Risorse idriche



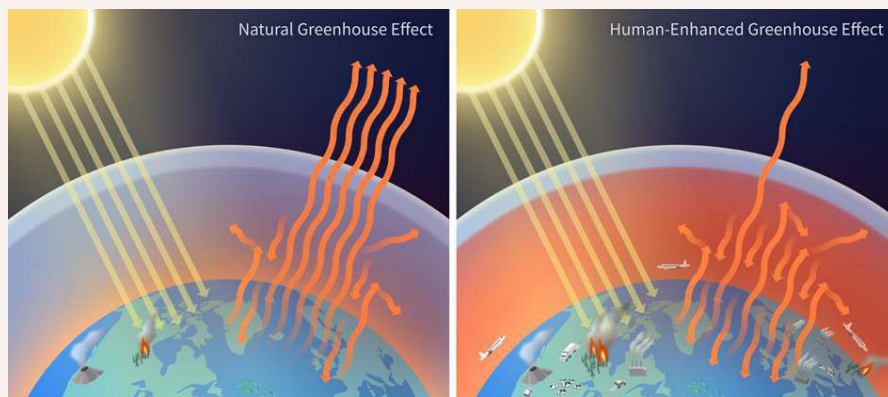
1. CONOSCENZA TEORICA

Il cambiamento climatico, nella sua definizione più generale, si riferisce ai cambiamenti a lungo termine e permanenti delle temperature dell'aria e del tempo (Nazioni Unite, 2024). Oggi, quando si parla di cambiamento climatico, si considera il concetto di riscaldamento globale. Per riscaldamento globale si intende un aumento della temperatura media dell'aria (National Geographic, 2024). Un piccolo aumento della temperatura media dell'aria

La temperatura provoca conseguenze che incidono profondamente sulla vita sulla Terra.

Sulla Terra si sono sempre verificati cambiamenti climatici dovuti a variazioni dell'attività solare o a eruzioni vulcaniche, ma questi cambiamenti sono proseguiti in equilibrio con altri fenomeni naturali. I cambiamenti che si sono verificati come risultato delle azioni del fattore umano a partire dal 1800 sono molto più dannosi e distruttivi di quanto la natura possa bilanciare.

Le emissioni di gas serra sono la causa principale del riscaldamento globale. I gas serra intrappolano il calore del sole e provocano un aumento delle temperature.



Questo diagramma illustra i componenti chiave dell'effetto serra e le interazioni coinvolte. Fonte: NOAA Climate Programme Ofce, grafica di Anna Eshelman".

I principali gas serra che causano il cambiamento climatico sono l'anidride carbonica e il metano. Le emissioni di anidride carbonica avvengono per molte ragioni, come la benzina usata per le automobili, il carbone bruciato per il riscaldamento, l'abbattimento delle foreste. L'agricoltura e le attività petrolifere e del gas sono le principali fonti di emissioni di metano. L'energia, l'industria, i trasporti, gli edifici, l'agricoltura e l'uso del suolo sono tra i principali settori che causano i gas serra.

La Terra sta vivendo il periodo di riscaldamento più rapido della sua storia. Il periodo tra il 2011 e il 2020 è stato il decennio più caldo mai registrato. Nel 2019 la temperatura media globale è aumentata di 1,1°C rispetto ai livelli preindustriali. Il riscaldamento globale indotto dall'uomo sta aumentando a un tasso medio di 0,2°C per decennio (Commissione europea, 2021). Si prevede che un aumento delle temperature di 2°C rispetto all'epoca preindustriale avrà gravi impatti negativi sull'ambiente naturale e sulla salute e il benessere umano (Commissione europea, 2021). L'aumento delle temperature globali porta a cambiamenti nel ciclo idrologico, allo scioglimento dei ghiacci terrestri e marini, all'innalzamento del livello del mare e all'aumento dell'intensità e della frequenza delle ondate di calore. Inoltre, si prevede che le precipitazioni estreme e le alluvioni diventeranno più frequenti e gravi in alcune regioni e la siccità in altre. Questi cambiamenti avranno un impatto diretto sui settori socio-economici, sui sistemi ecologici e sulla vita umana". (Türkeş M., 2008) Per questi motivi, è accettato che il riscaldamento globale debba essere mantenuto al di sotto dei 2°C. Sono stati avviati seri sforzi per a 1,5°C. Anche se sembra che il lavoro per raggiungere questo obiettivo si sia accelerato negli ultimi anni, sono stati fatti dei passi avanti a livello internazionale fin dagli anni '80.

Uno dei passi più importanti compiuti in questo senso è la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), adottata nel 1992. L'obiettivo finale di questa convenzione è dichiarato come "riuscire a mantenere l'accumulo di gas serra nell'atmosfera a un livello tale da prevenire un pericoloso impatto antropico sul sistema climatico" e i suoi principi sono indicati come il principio di uguaglianza, il principio di precauzione, il sostegno allo sviluppo sostenibile e il principio delle responsabilità comuni ma differenziate e delle capacità relative (UNFCCC, 1994).

Nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, l'Accordo di Parigi, entrato in vigore nel 2016, è uno di questi, in cui 197 Paesi hanno riconosciuto la necessità di un'azione congiunta per la mitigazione, l'adattamento e il finanziamento dei cambiamenti climatici (United Nations Climate Change, 2016). Oltre a questo, l'UE ha emanato molte leggi e misure importanti per raggiungere i suoi obiettivi climatici ed energetici per il 2030. L'Europa mira a diventare il primo continente al mondo neutrale dal punto di vista climatico entro il 2050 (Commissione europea, 2019).

Il cambiamento climatico provoca molti impatti negativi in termini sociali, culturali, economici ed ecologici. C'è una questione vitale legata a tutti questi aspetti: l'acqua. L'acqua, risorsa indispensabile per tutti gli esseri viventi, è purtroppo limitata nel mondo. A causa dei cambiamenti climatici, le risorse idriche limitate stanno rapidamente diminuendo. Così come la scarsità d'acqua è rischiosa per la vita, anche l'inquinamento e l'eccesso d'acqua comportano rischi analoghi. Se c'è troppa acqua, così come la sete restringe gli spazi vitali, anche gli spazi vitali degli esseri umani si restringono. Per questo motivo, l'acqua deve essere sempre in una certa quantità per la vita umana (KILIÇ S., 2008). Per questi motivi, è necessario sviluppare una strategia generale di gestione dell'acqua.

Circa 1/40 di tutte le riserve d'acqua presenti sulla Terra sono di acqua dolce e possono essere utilizzate dagli umani. Di queste riserve, il 65% di 35 milioni di km³ è sotto forma di ghiaccio. Solo le acque superficiali, costituite da fiumi, laghi e acque sotterranee, rappresentano circa 1/3 delle risorse di acqua dolce e soddisfano il fabbisogno idrico delle persone (KILIÇ S., 2008). Inoltre, queste riserve idriche non sono distribuite equamente nel mondo. Sebbene alcune parti del mondo siano ricche d'acqua, la quantità d'acqua pro capite è molto inferiore in altre.



L'Agenzia statunitense per la protezione dell'ambiente (EPA) suggerisce alcuni modi per ridurre l'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche, come la creazione di strutture idriche durevoli, la creazione di infrastrutture idriche sostenibili, la riduzione dell'inquinamento da nutrienti e l'utilizzo oculato dell'acqua. Le soluzioni delle Nazioni Unite relative all'acqua sono le seguenti:

1. Ecosistemi acquatici sani e una migliore gestione delle acque possono ridurre le emissioni di gas serra e proteggere dai rischi climatici (Water and Climate Coalition, n.d.).
2. Mangrovie, praterie di fanerogame, paludi e zone umide sono serbatoi di carbonio molto efficaci che assorbono e immagazzinano CO₂, contribuendo a ridurre le emissioni di gas serra (Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente [UNEP], 2021). Le zone umide fungono anche da riparo contro gli eventi meteorologici estremi (UNEP, 2021). Forniscono uno scudo naturale contro le mareggiate e assorbono l'acqua in eccesso e le precipitazioni. Le zone umide forniscono anche un deposito e una depurazione dell'acqua grazie alle piante e ai microrganismi che ospitano.
3. I sistemi di allerta precoce per le alluvioni, la siccità e altri rischi legati all'acqua offrono un ritorno sugli investimenti più che decuplicato e possono ridurre in modo significativo il rischio di catastrofi: un avviso di 24 ore di una tempesta imminente può ridurre i danni risultanti del 30% (World Meteorological Organization [WMO], n.d.).
4. Sistemi di approvvigionamento idrico e igienico-sanitari in grado di resistere ai cambiamenti climatici potrebbero salvare la vita di oltre 360.000 neonati ogni anno (New Climate Economy Report, 2018).
5. Un'agricoltura intelligente dal punto di vista climatico, che utilizzi l'irrigazione a goccia e altri modi per utilizzare l'acqua in modo più efficiente, può contribuire a ridurre la domanda di risorse di acqua dolce (UNEP, 2021).

2. METODOLOGIA DI APPLICAZIONE

Nell'ambito del progetto "AQUASYMPHONY: Adaptation to Climate Change and Sustainable Water Use", questo studio è stato preparato per fornire esempi di attività che gli insegnanti possono utilizzare in contesti di istruzione secondaria per rafforzare la consapevolezza degli studenti sui cambiamenti climatici e sulle risorse idriche e per sviluppare le loro conoscenze, abilità e competenze nella risoluzione di questo problema. In questo contesto, le attività preparate in questa sezione:

- Preparato ad uso degli insegnanti che lavorano a livello di istruzione secondaria.
- È stato preparato per creare una risorsa per gli studenti che studiano a livello di istruzione secondaria sui cambiamenti climatici, sugli effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche e sulle soluzioni per ridurre gli effetti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche.

Nella pianificazione delle attività sono stati previsti contenuti che attirano l'attenzione degli studenti e garantiscono la loro partecipazione attiva al processo di apprendimento.



A-Fase di pianificazione, preparazione e attività

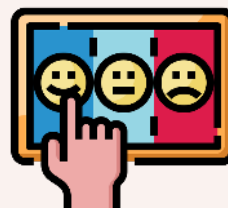
I principali obiettivi di apprendimento determinati sul cambiamento climatico e le risorse idriche sono i seguenti:

- Comprendere le cause e gli effetti del cambiamento climatico.
- Comprendere lo stato attuale e l'importanza delle risorse idriche dolci.
- Comprendere la relazione tra cambiamento climatico e risorse idriche.
- Imparare a ridurre gli effetti del cambiamento climatico sulle risorse idriche.
- Creare consapevolezza individuale e sociale su questo tema.
- Le attività predisposte per la realizzazione degli obiettivi dichiarati sono le seguenti;
- Seminario sui cambiamenti climatici e le risorse idriche Progetto impronta idrica
- Campagna di risparmio idrico Indagine sulla qualità dell'acqua Progettazione sostenibile della città



B- Processo di valutazione e feedback

È stato sviluppato un pre-test e un post-test per gli insegnanti che volevano misurare l'efficacia delle attività. Il pre-test e il post-test su scala Likert, utilizzando domande identiche, ci consentiranno di confrontare direttamente le risposte dei partecipanti prima e dopo la formazione. Questo approccio sarà utile per valutare i cambiamenti nelle conoscenze, negli atteggiamenti o nelle percezioni come risultato della formazione".



Valutate il vostro attuale livello di conoscenza delle risorse idriche su una scala da Da 1 a 5, dove 1 è "Molto basso" e 5 è "Molto alto".

Quanto vi preoccupa il problema del cambiamento climatico globale?

- 1 (nulla preoccupato)
- 2 (Leggermente preoccupato)
- 3 (Moderatamente preoccupato)
- 4 (Molto preoccupato)
- 5 (Estremamente preoccupato)

Quanto siete preoccupati per lo stato delle risorse idriche nella vostra regione?

- 1 (nulla preoccupato)
- 2 (Leggermente preoccupato)
- 3 (Moderatamente preoccupato)
- 4 (Molto preoccupato)
- 5 (Estremamente preoccupato)

Indichi il suo accordo con la seguente affermazione: "Credo di avere una buona comprensione dell'importanza della conservazione dell'acqua".

- 1 (Fortemente in disaccordo)
- 2 (Non sono d'accordo)
- 3 (Neutro)
- 4 (Concordo)
- 5 (Fortemente d'accordo)

Quanto spesso vi impegnate attivamente in pratiche di risparmio idrico nella vita quotidiana?

- 1 (Mai)
- 2 (Raramente)
- 3 (Occasionalmente)
- 4 (Spesso)
- 5 (Sempre)

Come valuterebbe la sua capacità di identificare i problemi legati all'acqua nella sua comunità?

- 1 (Molto scarso)
- 2 (Povero)
- 3 (Neutro)
- 4 (Bene)
- 5 (Eccellente)

Valutate la vostra percezione dell'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche.

- 1 (Nessun impatto)
- 2 (Leggero impatto)
- 3 (Impatto moderato)
- 4 (Impatto significativo)
- 5 (Impatto molto significativo)

Quanto conoscete le normative e le politiche locali in materia di acqua?

- 1 (Non familiare)
- 2 (Leggermente familiare)
- 3 (Moderatamente familiare)
- 4 (Molto familiare)
- 5 (Estremamente familiare)

Valutate la vostra motivazione a saperne di più sulla gestione delle risorse idriche.

- 1 (Non motivato)
- 2 (Leggermente motivato)
- 3 (Moderatamente motivato)
- 4 (Altamente motivato)
- 5 (Estremamente motivato)

Quanto spesso si sforza di ridurre lo spreco d'acqua nelle sue attività quotidiane?

- 1 (Mai)
- 2 (Raramente)
- 3 (Occasionalmente)
- 4 (Spesso)
- 5 (Sempre)

Valutate la vostra consapevolezza delle principali sfide che le risorse idriche devono affrontare nella vostra regione.

- 1 (Non consapevole)
- 2 (Leggermente consapevole)
- 3 (Moderatamente consapevole)
- 4 (Molto consapevole)
- 5 (Estremamente consapevole)

3. IDEE PRATICHE ED ESEMPI DI ATTIVITÀ

Di seguito sono riportate cinque proposte di eventi sul cambiamento climatico e l'uso dell'acqua.

Seminario sui cambiamenti climatici e le risorse idriche



Obiettivo: Insegnare l'effetto del cambiamento climatico sulle risorse idriche.

Studenti della scuola secondaria.

Previsto Risultati: Gli student comprensione di il relazione tra il cambiamento climatico e il ciclo dell'acqua; sviluppo delle capacità di cooperazione attraverso il lavoro di gruppo.

Risorse da utilizzare nell'attività: strumenti Articoli scientifici, presentazione di preparazione (PowerPoint, Prezi).

Durata dell'attività: 2 ore di lezione (ricerca e preparazione della presentazione)+ 1 ora di lezione (presentazioni e discussione).

Numero di partecipanti: 4-35

Fase di preparazione:

- L'insegnante fornisce informazioni di base sul cambiamento climatico e sulle risorse idriche e fornisce indicazioni su come ricercare le risorse.
- Gli studenti sono divisi in piccoli gruppi e fanno ricerche argomenti stabiliti.
- Gli studenti vengono informati sui materiali e sui software necessari per il processo di preparazione della presentazione.
- Gli studenti ricevono una breve formazione sulle tecniche di presentazione efficace.

Applicazione:

- Gli studenti conducono ricerche sul cambiamento climatico e sulle risorse idriche e presentano i loro risultati.
- Ogni gruppo prepara una breve presentazione sugli effetti del cambiamento climatico sul ciclo dell'acqua, sulla siccità e sulle alluvioni.
- Dopo le presentazioni, la classe discute e formula raccomandazioni.

Progetto Impronta dell'acqua

Obiettivo: Consentire agli studenti di comprendere il proprio consumo di acqua e la propria impronta idrica.

: Studenti della scuola secondaria.



Risorse da utilizzare nell'attività: Strumenti per il calcolo dell'impronta idrica (calcolatori online), opuscoli sul risparmio idrico.

Durata dell'attività: 1 settimana (registrazione dell'uso dell'acqua) + 1 periodo di lezione (discussione e risultati).

Risultati attesi: Aumenta la consapevolezza degli studenti sull'uso dell'acqua; vengono sviluppate strategie di risparmio idrico.

Numero di partecipanti: gruppi di 4 persone

Fase di preparazione:

- L'insegnante informa gli studenti sugli strumenti di calcolo dell'impronta idrica e mostra loro come utilizzarli.
- Gli studenti scelgono un modulo o un'applicazione per registrare il loro consumo giornaliero di acqua.
- Vengono condivise risorse (articoli, video) per imparare a risparmiare acqua.
- Durante il progetto, viene creata una piattaforma di comunicazione per incoraggiare gli studenti a condividere le loro esperienze tra loro.

Implementazione:

- ♦ Gli studenti registrano l'uso quotidiano dell'acqua (per lavarsi, cucinare, bere, pulire, ecc.) per una settimana.
- ♦ Utilizzando questi dati, calcolano l'impronta idrica di ogni studente e la condividono con la classe.
- ♦ In seguito, si discute sui metodi di risparmio idrico e ci si divide in gruppi per sviluppare strategie di risparmio idrico.

Campagna di risparmio idrico



Obiettivo: Sensibilizzare al risparmio idrico.

: Studenti delle secondarie superiori e comunità scolastica.

Risultati attesi: Sensibilizzazione alla conservazione dell'acqua nella scuola; miglioramento delle capacità comunicative e organizzative degli studenti.

Risorse da utilizzare nell'attività: Strumenti per la realizzazione di cartelloni (carta, colori

matite), piattaforme di social media.

Durata dell'attività: 1-2 settimane (processo di preparazione)+ 1 giorno (presentazione della campagna).

Numero di partecipanti: >3

Fase di preparazione:

- Gli studenti conducono una ricerca per conoscere la conservazione dell'acqua.
- Brainstorming sulle immagini e sui messaggi da utilizzare nella progettazione di poster e brochure.
- I contenuti dei social media e il piano di promozione sono preparati per la campagna.
- L'insegnante guida gli studenti su come allestire uno stand e su comunicare durante la campagna.

Implementazione:

- Gli studenti progettano una campagna di sensibilizzazione sulla
- conservazione dell'acqua. Preparano poster, brochure e contenuti per i social media.
- Hanno allestito uno stand per promuovere la campagna a scuola o in occasione di un evento locale.

Ricerca sulla qualità dell'acqua

Obiettivo: Comprendere la qualità dell'acqua
risorse.

: Studenti della scuola secondaria.



Risultati attesi: Miglioramento della capacità degli studenti di valutare la qualità dell'acqua; conoscenza degli effetti del cambiamento climatico sulla qualità dell'acqua.

Risorse da utilizzare nell'attività: Kit di analisi dell'acqua (test di pH e torbidità), materiali di laboratorio, moduli di raccolta dati.

Durata dell'attività: 1-2 ore di lezione (campionamento)+ 1 ora di lezione (test e analisi).

Numero di partecipanti: 3-25

Fase di preparazione:

- L'insegnante fa una presentazione su come condurre i test sulla qualità dell'acqua.
- Gli studenti identificano le fonti d'acqua locali e preparano l'attrezzatura necessaria per il campionamento.
- Viene preparato un ambiente di laboratorio per eseguire i test sulla qualità dell'acqua e gli studenti vengono informati sulle necessarie precauzioni di sicurezza.
- Viene fornita una breve formazione sui metodi statistici per analizzare i risultati dei test.
- Queste attività aiuteranno gli studenti a diventare più consapevoli dei cambiamenti climatici e dei problemi legati all'uso dell'acqua.

Implementazione:

- Gli studenti prelevano campioni da fonti d'acqua locali (fiume, stagno, acqua del rubinetto). Eseguono semplici test per analizzare i campioni d'acqua per verificare la presenza di pH, torbidità e contaminanti.
- Valutano i risultati e preparano una relazione su come la qualità dell'acqua è influenzata dal cambiamento climatico.

Progettazione di città sostenibili

Obiettivo: Sensibilizzare gli studenti sul clima e di gestione dell'acqua e di incoraggiarli a pensare in modo creativo alla pianificazione urbana sostenibile.
: Studenti dell'istruzione secondaria.



Fonti da :

- Articoli e rapporti informativi (ad es. rapporti IPCC, pubblicazioni di enti locali). organizzazioni ambientali)
 - Documentari (ad esempio, "Il nostro pianeta", "Prima del diluvio")
 - Materiali artistici (cartoncino, matite colorate, colla, forbici)
 - Attrezzatura necessaria per la presentazione (dispositivo di proiezione, computer)
- Risultati attesi: Aumentare le conoscenze degli studenti sul cambiamento climatico. Migliorare la loro capacità di sviluppare soluzioni sostenibili. Rafforzamento delle capacità di comunicazione e di lavoro di gruppo.
- Durata dell'attività: 4-5 ore di lezione
- Numero di partecipanti: 3-25

Fase di preparazione:

Fase 1 - Formazione del gruppo. Dividete gli studenti in gruppi di 4-5 studenti.

Fase 2 - Ricerca. Fornire informazioni di base sui cambiamenti climatici e sull'uso dell'acqua. Le fonti suggerite possono essere articoli, video e documentari.

Fase 3 - Materiali. Fornire i materiali artistici di base, come cartoncino, colori, ecc. matite, colla e forbici.

Implementazione:

Processo di progettazione: Ogni gruppo sviluppa idee per progettare una città sostenibile. Sono incoraggiati a considerare elementi come la gestione dell'acqua, l'efficienza energetica e gli spazi verdi.

Costruzione del modello: I gruppi creano un modello della città che hanno progettato utilizzando cartone e altri materiali.

Presentazione: Ogni gruppo presenta i propri progetti alla classe e valuta i risultati ottenuti.
feedback che ricevono.

4. BUONE PRATICHE



Quattro esempi eccellenti di buone pratiche sul cambiamento climatico e sul consumo di acqua che coinvolgono studenti delle scuole superiori in Europa e in Turchia:

Germania: Progetto di risparmio idrico (2020)

In Germania è stato avviato il "Progetto di educazione e risparmio idrico" (WASSER-EDU) per ridurre il consumo di acqua nelle scuole. Il progetto mira a insegnare agli studenti l'importanza dell'acqua e a dimostrare nella pratica i metodi di risparmio idrico. Nell'ambito del progetto, vengono organizzati laboratori per il calcolo dell'impronta idrica e gli studenti vengono informati sulle pratiche di risparmio idrico (Bundeszentrale für politische Bildung, 2020).

Paesi Bassi: Il futuro dell'educazione all'acqua (2021)

Nei Paesi Bassi, un programma educativo chiamato "Il futuro dell'acqua" (De Toekomst van Water) fornisce agli studenti delle scuole superiori una formazione sulla gestione dell'acqua e sugli effetti del cambiamento climatico. In questo programma, gli studenti contribuiscono alla protezione delle risorse idriche locali sviluppando progetti sulle tecniche di risparmio idrico e sull'uso sostenibile dell'acqua (Stichting Waternet, 2021).



Turchia: Progetto di sensibilizzazione e risparmio idrico (2022)

In Turchia, il "Progetto di sensibilizzazione al risparmio idrico", lanciato nel 2022, prevede programmi educativi per gli studenti delle scuole superiori. Il progetto mira a sensibilizzare gli studenti organizzando seminari sulla protezione delle risorse idriche e sui metodi di risparmio. Inoltre, vengono organizzate gare di risparmio idrico tra gli studenti e i migliori progetti vengono premiati (Ministero dell'Ambiente e dell'Urbanizzazione, 2022).

Europa: "Progetto scuole verdi"

Il Progetto Scuole Verdi è un'iniziativa globale che mira a sensibilizzare le scuole superiori di tutta Europa sui cambiamenti climatici e sull'ambiente. Il progetto si concentra sulla promozione di pratiche di sostenibilità ambientale nelle scuole e sulla partecipazione attiva degli studenti. Nell'ambito del progetto, gli studenti svolgono diverse attività sul risparmio idrico, l'efficienza energetica e la gestione dei rifiuti.

In pratica, le scuole devono soddisfare determinati criteri per essere certificate come scuole "verdi". Questi criteri includono pratiche per ridurre il consumo di acqua (ad esempio, sistemi di raccolta dell'acqua piovana) e soluzioni per il risparmio energetico (ad esempio, pannelli solari). Partecipando a progetti ambientali, gli studenti aumentano la loro consapevolezza ambientale e sviluppano capacità di leadership.



Turchia: "Progetto rifiuti zero"

Il progetto Rifiuti Zero in Turchia è stato attuato per promuovere una gestione ambientale sostenibile. Il progetto mira a sensibilizzare gli studenti sui cambiamenti climatici e sulla gestione dell'acqua a livello scolastico. Il progetto fornisce agli studenti una formazione sul riciclaggio, la minimizzazione dei rifiuti e il risparmio idrico e garantisce la loro partecipazione attiva a queste tematiche.

Nelle scuole si attuano pratiche di gestione dei rifiuti e si organizzano campagne per promuovere il risparmio idrico. Gli studenti sviluppano progetti sulla differenziazione e il riciclaggio dei rifiuti e partecipano ad attività di sensibilizzazione sulla conservazione dell'acqua. Inoltre, i concorsi e gli eventi organizzati nell'ambito del progetto garantiscono la partecipazione attiva degli studenti e aumentano la consapevolezza ambientale.



Spagna: Progetto di sensibilizzazione sull'acqua (2019)

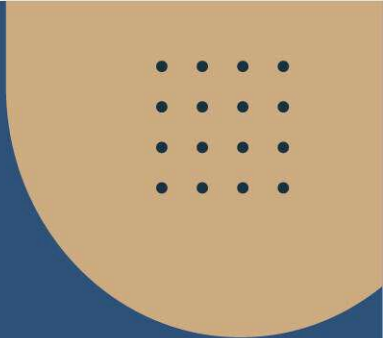
In Spagna, un programma chiamato "Consapevolezza dell'acqua" (Conciencia del Agua) educa gli studenti delle scuole superiori alla conservazione dell'acqua e all'uso sostenibile. Nell'ambito di questo programma, gli studenti sviluppano progetti per proteggere le risorse idriche attraverso varie attività e partecipano a iniziative di sensibilizzazione sociale (Fundación Biodiversidad, 2019).

Queste pratiche di successo sono progetti efficaci che mirano a sensibilizzare gli studenti delle scuole superiori in Europa e in Turchia sui cambiamenti climatici e sul consumo di acqua.

BIBLIOGRAFIA

1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS). (1994). Convenzione quadro delle Nazioni Unite Nazioni Unite delle Nazioni Unite sul
Clima Cambiamento Climatico. Recuperato da
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convtr.pdf>
2. Bundeszentrale für politische Bildung. (2020). WASSER-EDU: Ridurre il consumo di acqua attraverso l'educazione. Recuperato da <https://www.bpb.de>
3. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2022). Progetto di sensibilizzazione al risparmio idrico: Programmi educativi per gli studenti delle scuole superiori. Recuperato da
<https://www.csb.gov.tr>
4. Commissione Europea. (n.d.). Cambiamento climatico: I fatti. Recuperato da
<https://ec.europa.eu/clima>
5. Commissione europea. (n.d.). Il Green Deal europeo. Recuperato il 10 ottobre 2024, da
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_19_669
6. Fundación Biodiversidad. (2019). Consapevolezza dell'acqua: Programma di educazione alla sostenibilità nella gestione dell'acqua. Recuperato da
<https://www.fundacionbiodiversidad.es>
7. Kılıç, S. (2008). Risorse idriche e gestione sulla Terra. Journal of Water Management, 4(2), 45-56.
8. Kılıç, S. (2008). Scarsità d'acqua, inquinamento e gestione: Effetti sulla vita umana. Journal of Water Management, 4(1), 25-34.
9. National Geographic. (n.d.). Il riscaldamento globale. Recuperato il 10 ottobre 2024, da
<https://www.nationalgeographic.com/environment/global-warming/>
10. Amministrazione nazionale oceanica e atmosferica (NOAA). (n.d.). Diagramma dell'effetto serra. Recuperato da <https://www.climate.gov/media/16408>
11. Rapporto sulla Nuova economia del clima. (n.d.). Sistemi di approvvigionamento idrico e igienico-sanitari resilienti a
Cambiamento climatico. Recuperato da <https://newclimateeconomy.report>
12. Stichting Waternet. (2021). Il futuro dell'acqua: Programma educativo sulla gestione dell'acqua e l'impatto del cambiamento climatico. Recuperato da <https://www.waternet.nl>

13. Turkeş, M. (2008). Riscaldamento globale e cambiamento climatico: Effetti e metodi di mitigazione. Atti del Simposio sul cambiamento climatico e la gestione dell'acqua, 12-23.
14. Nazioni Unite . (n.d.). Cambiamento climatico . Recuperato ottobre 10, 2024, da <https://www.un.org/en/climatechange>
15. Cambiamento climatico delle Nazioni Unite. (n.d.). L'Accordo di Parigi. Recuperato il 10 ottobre 2024, da <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
16. Programma ambientale delle Nazioni Unite (UNEP). (n.d.). Agricoltura intelligente dal punto di vista climatico: A Guide for Policymakers and Practitioners. Recuperato da <https://www.unep.org>
17. Coalizione Acqua e Clima. (n.d.). Ecosistemi acquatici sani e miglioramento dell'acqua. Gestione: Ridurre le emissioni di gas serra e fornire protezione contro i rischi climatici. Recuperato da <https://www.waterandclimatecoalition.org>
18. Organizzazione meteorologica mondiale (OMM). (n.d.). Sistemi di allarme rapido per le alluvioni, Siccità, e Altri rischi legati all'acqua Rischi. Recuperato da <https://public.wmo.int/en>



03

Modulo 2

Crisi idrica e gestione sostenibile dell'acqua



1. CONOSCENZA TEORICA

La pressione sulle risorse idriche a livello mondiale sta crescendo a causa di fattori quali l'aumento della popolazione, l'urbanizzazione, l'industrializzazione e i cambiamenti climatici. Questa situazione ha reso le risorse idriche una delle principali priorità mondo intero (Karcioğlu & Öztürk, 2023). Perché le risorse idriche possono variare notevolmente nel tempo e nello spazio.

Il fatto che le risorse idriche non siano illimitate porta in primo piano il concetto di gestione sostenibile dell'acqua, soprattutto in caso di crisi/stress idrico. Perché l'acqua, che è una risorsa limitata, può essere pericolosa a causa di alluvioni e frane, che sono disastri, dovuti sia al suo eccesso che alla sua carenza. Inoltre, l'inquinamento idrico causato da sistemi di drenaggio inadeguati nella gestione e nel controllo dell'acqua e la distruzione degli habitat naturali hanno importanti conseguenze in termini di rischi ambientali. Pertanto, l'uso e la gestione sostenibile dell'acqua sono di importanza globale (Kırtorun & Karaer, 2018).

Che cos'è una crisi idrica?

Una crisi idrica può essere definita come l'accesso inadeguato di una regione a risorse idriche pulite e utilizzabili. Secondo le Nazioni Unite (ONU), il 40% della popolazione mondiale vive in regioni con scarsità d'acqua e questa percentuale è destinata ad aumentare ulteriormente con l'aumento della domanda (Nazioni Unite, 2020). La crisi idrica non si limita alla mancanza di acqua potabile, ma rappresenta anche una grave minaccia per l'irrigazione agricola, la produzione industriale e la sostenibilità degli ecosistemi.



Fattori chiave

- ♦ Crescita demografica e urbanizzazione: Il rapido aumento della popolazione mondiale riduce la quantità di acqua pro capite e la domanda di acqua aumenta, soprattutto nelle regioni in cui l'urbanizzazione sta accelerando (Banca Mondiale, 2021).
- ♦ Cambiamento climatico: Il riscaldamento globale altera il ciclo dell'acqua e provoca eventi climatici estremi come siccità o precipitazioni estreme, rendendo più difficile la gestione delle risorse idriche (Nazioni Unite, 2020).
- ♦ Inquinamento e uso eccessivo: Il consumo eccessivo di acqua e l'inquinamento idrico in agricoltura, nell'industria e negli usi domestici portano a una riduzione delle risorse di acqua dolce utilizzabili (Banca Mondiale, 2021).



Gestione sostenibile dell'acqua

La gestione sostenibile dell'acqua è una disciplina che prevede l'uso, la conservazione e la gestione efficace, efficiente e sostenibile delle risorse idriche per soddisfare le esigenze delle generazioni attuali e future. La gestione sostenibile dell'acqua; l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche; l'innovazione richiede il coordinamento e l'integrazione a livello internazionale dei processi decisionali e di pianificazione territoriale e intersettoriale. Questa integrazione dovrebbe riguardare tutte le fasi della gestione dell'acqua, a partire dal ciclo naturale dell'acqua, il suo utilizzo, la distribuzione, il trattamento e il riciclo. Questa forma di gestione offre una serie di strategie in grado di affrontare la crisi idrica.

Elementi chiave

- Gestione integrata delle risorse idriche (IWRM): La gestione dell'acqua con approccio olistico e integrato prevede una pianificazione basata sui bacini e una condivisione equa dell'uso dell'acqua. Questo approccio combina conservazione, utilizzo e sviluppo delle risorse idriche (Global Water Partnership, 2022).
- Conservazione e riutilizzo dell'acqua: Le moderne tecniche di irrigazione, come l'irrigazione a goccia in agricoltura, il riciclo dell'acqua nell'industria e la promozione di metodi di risparmio idrico nell'uso domestico, contribuiscono alla sostenibilità (Nazioni Unite, 2020).
- Raccolta dell'acqua piovana: La raccolta dell'acqua piovana è un metodo efficace per approvvigionamento idrico, soprattutto nelle aree con scarsità d'acqua. Può essere utilizzato sia nelle aree urbane che in quelle rurali (Banca Mondiale, 2021).
- Protezione degli ecosistemi naturali: Le foreste, le zone umide e altri ecosistemi naturali svolgono un ruolo fondamentale nella protezione delle risorse idriche. La protezione di questi ecosistemi è importante per la continuità del ciclo dell'acqua e per il mantenimento della qualità dell'acqua (Global Water Partnership, 2022).
- Educazione e sensibilizzazione: La gestione sostenibile dell'acqua è possibile non solo grazie ai governi e alle grandi organizzazioni, ma anche con il contributo dei singoli individui. Pertanto, è necessario creare una consapevolezza sociale per un uso consapevole dell'acqua e per prevenirne lo spreco (Nazioni Unite, 2020).

2. METODOLOGIA DI REALIZZAZIONE DI EVENTI LEGATI ALLA CRISI IDRICA E ALLA GESTIONE SOSTENIBILE DELL'ACQUA

Nell'ambito del progetto Adattamento ai cambiamenti climatici e uso sostenibile dell'acqua, sono state pianificate attività relative alla crisi idrica e alla gestione sostenibile dell'acqua. Nel definire la metodologia di attuazione, si è cercato di aumentare la consapevolezza degli studenti sugli effetti del cambiamento climatico e del riscaldamento globale sulle risorse idriche e le loro competenze in materia di uso sostenibile dell'acqua e di gestione idrica attraverso gli insegnanti della scuola secondaria, in linea con l'obiettivo del progetto. Inoltre, questa metodologia, che include approcci interattivi e partecipativi, è stata concepita per garantire che la conoscenza non venga solo trasferita, ma anche sperimentata e interiorizzata.

Fase di pianificazione, preparazione e attività

I principali obiettivi di apprendimento per la crisi idrica e la gestione sostenibile dell'acqua sono

come segue

- Comprendere le cause e gli impatti della crisi idrica.
- Comprendere la relazione tra cambiamento climatico e risorse idriche.
- Apprendere strategie e pratiche di gestione sostenibile dell'acqua.
- Sensibilizzare alla conservazione e alla protezione dell'acqua a livello individuale e sociale.

Questi obiettivi di apprendimento sono pensati per gli studenti delle scuole superiori si presume abbiano superato la fase di base, in quanto comportano un apprendimento profondo. I tipi di attività sono pianificati in modo tale che gli studenti acquisiscano competenze teoriche e pratiche nell'ambito di questi obiettivi:

- Workshop sul calcolo dell'impronta idrica
- Workshop sulla mappatura delle risorse idriche pulite
- Laboratorio "Cosa dice la corrente
- Workshop sulla mappatura delle rotte migratorie per via d'acqua
- Workshop sulla sensibilità all'acqua

Sono state create cinque attività diverse.

Processo di valutazione e feedback

Per gli insegnanti che desiderano misurare l'efficacia delle attività, è possibile sviluppare strumenti di misurazione come questionari, test applicati, ecc. nell'ambito della materia.

3. ESEMPI DI

Calcolo del consumo idrico Workshop Activity Plan

Obiettivo: L'obiettivo è stato quello di aumentare il livello di conoscenza dei partecipanti.

consapevolezza degli effetti del riscaldamento globale sulle risorse idriche e delle loro competenze in materia di uso sostenibile e gestione dell'acqua. L'obiettivo è anche quello di apprendere il concetto di impronta idrica e di sviluppare strategie per ridurre il consumo di acqua nella vita quotidiana.



Durata	Studenti dell'istruzione secondaria (scuola superiore)
Numero di partecipanti	2 ore di lezione
Attività	25-35 persone
Luogo	Aula, laboratorio informatico o piattaforme online

A. Fase di preparazione

- Gli studenti saranno invitati all'evento sia di persona che attraverso piattaforma online.
- Computer e accesso a Internet per accedere agli strumenti di calcolo dell'impronta idrica online - Proiettore e sala adatta alle presentazioni
- Linee guida per il calcolo dell'impronta idrica
- Calcolatrice e carta per appunti
- Modulo di feedback da utilizzare alla fine del workshop
- Definizione degli obiettivi
- Gli studenti impareranno il concetto di impronta idrica e calcoleranno la loro impronta idrica personale.
- I ragazzi acquisiranno consapevolezza del consumo di acqua in settori quali l'alimentazione, l'energia, l'abbigliamento e le attività quotidiane.
- Impareranno le strategie di risparmio idrico e creeranno piani orientati alla soluzione che potranno attuare individualmente.

B. Processo dell'evento - Presentazione e briefing (20 minuti)

L'insegnante presenterà il concetto di impronta idrica, le informazioni di base sul consumo di acqua e la distribuzione globale dell'acqua. I seguenti argomenti saranno inclusi nella presentazione.

- Che cos'è l'impronta idrica? Si riferisce alla quantità totale di acqua utilizzata in tutte le fasi della produzione e del consumo.
- Quali sono i tipi di impronta idrica? Spiegazione dei concetti di impronta idrica blu, verde e grigia (acqua blu: acque superficiali e sotterranee, acqua verde: acque piovane, acqua grigia: acque inquinate).
- Uso settoriale dell'acqua: Verranno forniti esempi sull'agricoltura, l'industria e l'uso domestico dell'acqua.
- Relazione tra crisi idrica e impronta idrica: Spiegazione della relazione tra cambiamento climatico, carenza/stress idrico e impronta idrica.

Calcolo dell'impronta idrica (20 minuti)

- Agli studenti vengono spiegate le istruzioni per il calcolo dell'impronta idrica.
- Vengono presentati i calcolatori online dell'impronta idrica da utilizzare.
- Agli studenti viene chiesto di inserire i dati relativi al loro consumo di acqua in diverse categorie (come il consumo di cibo, le abitudini di utilizzo dell'acqua e l'abbigliamento).

Discussione e consapevolezza in gruppo (10minuti) Domande di discussione:

- La vostra impronta idrica è stata diversa dalle vostre aspettative? Perché?
- Quali sono i vostri comportamenti che aumentano il consumo di acqua nella vita quotidiana?
- Cosa potete fare per ridurre la vostra impronta idrica?

Gli studenti vengono divisi in piccoli gruppi per discutere e condividere le loro opinioni.

Ogni gruppo è incoraggiato a presentare le proprie strategie di risparmio idrico e le soluzioni individuali.

Workshop: Creare un piano di risparmio idrico (20 minuti)

Piano d'azione per il risparmio idrico

Gli studenti creano individualmente un piano d'azione per ridurre il loro consumo giornaliero di acqua. Questo piano può includere misure per risparmiare acqua nelle seguenti aree:



- Consumo alimentare: Scegliere alimenti che consumano meno acqua (come le diete a base vegetale).
- Abbigliamento: acquistare da marchi che utilizzano meno acqua e prendere l'abitudine di riutilizzare e riciclare.
- Uso dell'energia: Ridurre il consumo di acqua risparmiando energia a casa (verranno fornite informazioni sul rapporto tra acqua ed energia).
- Uso personale dell'acqua: Modi per ridurre il consumo di acqua a casa (ad esempio, ridurre il tempo della doccia, utilizzare elettrodomestici a basso consumo).
- Ogni studente si impegna ad attuare questo piano per almeno 1 mese.

C. Processo di valutazione e feedback (10 minuti)

Moduli di feedback e valutazione: Agli studenti vengono distribuiti moduli di feedback su ciò che hanno imparato durante l'attività. I moduli possono porre le seguenti domande:

- Quali nuove informazioni avete appreso durante l'attività?
- Quali cambiamenti di comportamento vi ha suggerito la consapevolezza della vostra impronta idrica?

L'insegnante incoraggia gli studenti a mettere in atto le strategie di risparmio idrico che hanno pianificato e li informa sulle risorse o sulle piattaforme da seguire.

D. Risultato atteso

Questo piano di attuazione mira a sensibilizzare gli studenti sul loro consumo personale di acqua e a contribuire alla sensibilizzazione sociale sulla crisi idrica e allo sviluppo di comportamenti sostenibili.

Piano di workshop per la mappatura delle risorse idriche pulite nella regione di Roma.

Obiettivo: L'obiettivo è che gli studenti imparino a mappare le risorse idriche pulite nella città in cui vivono utilizzando la tecnologia dei sistemi informativi geografici (GIS), acquisiscano la capacità di esaminare la distribuzione delle risorse idriche e aumentino le loro competenze per una gestione sostenibile dell'acqua.



Durata	Studenti delle secondarie (superiori)
Numero di partecipanti	4 ore di lezione
Attività Luogo	15-20 persone
	Laboratorio informatico (software GIS), piattaforma online (strumenti GIS gratuiti come Google Earth, ArcGIS Online, QGIS)

- ♦ <https://earthexplorer.usgs.gov/> (link di esempio per scaricare l'immagine satellitare).
- ♦ <https://www.youtube.com/watch?v=Yt2kPmQyuKk> (Link suggerito su come diventare membro del sistema e come scaricare l'immagine satellitare).

A. Fase di preparazione

- ♦ Gli studenti saranno invitati all'evento.
- ♦ Accesso a programmi come QGIS, ArcGIS Online o Google Earth per il software GIS, connessione a Internet.
- ♦ Laboratorio informatico
- ♦ Set di dati per fornire agli studenti informazioni sulle risorse idriche della loro città (disponibili presso le amministrazioni locali o possono essere utilizzati dati open source)
- ♦ Immagini satellitari e strati di dati geografici da utilizzare per la mappatura (ad es. fiumi, pozzi d'acqua, laghi)
- ♦ Gli studenti impareranno le tecnologie GIS e acquisiranno competenze applicative.
- ♦ Creeranno una mappa delle risorse idriche pulite nella città in cui vivono.
- ♦ Analizzeranno la distribuzione delle risorse idriche e valuteranno le minacce ambientali a queste risorse. Saranno in grado di elaborare suggerimenti per la protezione delle risorse idriche.

B. Processo di attività

Questo è un segnaposto di testo: fare clic su questo testo per modificarlo.

- L'insegnante farà una breve presentazione dei concetti e delle funzioni di base della tecnologia GIS.
- Verrà spiegato come il GIS viene utilizzato nella gestione delle risorse idriche e nei processi di mappatura.
- Saranno fornite informazioni generali sull'importanza delle risorse idriche pulite (fiumi, laghi, acque sotterranee) nella città e sulla loro gestione sostenibile.
- Verranno introdotti il processo di mappatura dei sistemi informativi geografici e gli strumenti da utilizzare per la mappatura (ArcGIS Online, QGIS o Google Earth).
- Verranno illustrate le funzioni di base del software (aggiunta di strati di dati, simbologia cartografica, etichettatura).

Fase 1:

Formazione sui sistemi informativi geografici applicati: Mappatura (40 minuti)



Fase 2: Creazione dei livelli di base della mappa: Gli studenti aggiungono livelli di base alla mappa della città, come fiumi, laghi e fonti d'acqua. Le condizioni geografiche intorno alle fonti d'acqua vengono analizzate utilizzando immagini satellitari, mappe topografiche e altri set di dati geografici. Si esamina la relazione tra l'uso del territorio e le risorse idriche (ad esempio, aree agricole, zone industriali).

Fase 3: Simbologia cartografica e visualizzazione: Gli studenti utilizzano gli strumenti della simbologia cartografica per evidenziare visivamente le fonti di acqua pulita. Utilizzano simboli e colori diversi per indicare le fonti d'acqua, le aree a rischio e quelle da proteggere.

Identificazione delle minacce ambientali alle risorse idriche (40 minuti)

Fase 4: Mappatura delle minacce ambientali: Gli studenti aggiungono alle loro mappe le minacce ambientali alle risorse idriche della città (ad esempio, l'inquinamento agricolo, i rifiuti industriali e i fattori di rischio dovuti al cambiamento climatico). Le aree a rischio (come gli insediamenti vicini alle fonti d'acqua) vengono identificate e segnate sulle mappe.

Sviluppo e presentazione della proposta di soluzione (20 minuti)

Fase 5: Proposte di soluzioni per la protezione delle risorse idriche: Gli studenti, lavorando in gruppo, sviluppano soluzioni/strategie per la protezione delle risorse idriche (ad esempio, la creazione di aree protette, la realizzazione di impianti di trattamento o la proposta di politiche per le soluzioni).

Presentazione e discussione: I gruppi presentano le loro mappe e le proposte di soluzioni alla classe. Le presentazioni devono concentrarsi sullo stato attuale delle risorse idriche della città e sulle strategie proposte.

C. Processo di valutazione e feedback (20 minuti)

Valutazione delle mappe

Le mappe e le proposte di soluzione create dai gruppi vengono valutate dall'insegnante. Vengono presi in considerazione l'accuratezza delle mappe, la presentazione visiva e l'applicabilità dei suggerimenti. L'insegnante sottolinea il lavoro svolto con successo durante il processo di creazione e analisi delle mappe e indica i punti che possono essere migliorati.

Moduli di feedback

Al termine dell'attività, gli studenti ricevono un modulo di feedback su ciò che hanno imparato dall'attività e sulle loro esperienze con le applicazioni GIS. Il modulo può includere le seguenti domande:

- Qual è stata la fase più difficile del processo di mappatura con il GIS?
- Quali nuove informazioni avete appreso sulle risorse idriche della città?
- Vi piacerebbe utilizzare questa tecnologia per risolvere i problemi ambientali in futuro?

D. Risultato atteso

Questo piano di attuazione mira a fornire agli studenti le competenze per mappare le risorse idriche pulite nelle loro città utilizzando il GIS, sviluppare soluzioni per proteggere queste risorse e aumentare la consapevolezza ambientale.

Cosa dice River Piano di lavoro

Obiettivo: Sensibilizzare l'opinione pubblica sull'inquinamento dell'acqua, uno dei più gravi problemi di salute.

problemi dei nostri giorni, mostrando ai partecipanti esempi sperimentali presi da diversi punti di un fiume.

Durata

Studenti delle scuole superiori

Numero di partecipanti

3 ore di lezione

Luogo dell'evento

20 persone

Sala di presentazione, laboratorio di scienze, letto del fiume

A. Fase di preparazione

- Una sala adatta per le presentazioni di informazioni e materiali di presentazione (proiettore, computer...)
- Acquisto di documentari e video di attualità adatti alla videoproiezione
- Determinazione del corso d'acqua da cui verrà prelevato il campione d'acqua
- Identificazione del laboratorio e delle attrezzature di laboratorio per il campione d'acqua analisi
- Programma di preparazione dei contenuti online per la realizzazione di manifesti che annuncino alla popolazione l'inquinamento emerso dalle analisi dell'acqua.

B. Processo dell'evento

Presentazione e informazioni (30 minuti)

L'insegnante; "Che cos'è l'inquinamento dell'acqua? Quali sono le cause e le possibili conseguenze?" farà una presentazione informativa.

Proiezione video (20 minuti)

Verranno proiettati documentari e telegiornali per mostrare l'inquinamento causato dalle città nei fiumi.

Analisi dell'acqua (40 minuti)

- Verranno analizzati tre campioni d'acqua provenienti da un torrente precedentemente identificato.

L'analisi dell'acqua sarà effettuata nei seguenti punti:

- La sorgente del torrente o un punto vicino alla sorgente,
- Il punto in cui il fiume raggiunge la città,
- Il punto in cui il fiume esce dalla città,

Discussione dei risultati dell'analisi in linea con le informazioni ottenute (20 minuti)

Gli studenti discuteranno sulle cause/difetti del problema in linea con le informazioni emerse dall'analisi.

- Quale potrebbe essere la ragione del cambiamento dell'acqua nel suo percorso dalla sorgente all'uscita della città?
- Quali studi si possono fare per prevenire il cambiamento dell'acqua?
- Quali malattie possono causare i microrganismi presenti nell'acqua?

Agli studenti viene chiesto di fare un brainstorming e di scrivere le loro idee e opinioni su una lavagna.

Progettazione di un poster per uno studio di sensibilizzazione (1 ora)

- In linea con le idee ottenute al termine della discussione, gli studenti dovranno progettare dei poster utilizzando piattaforme digitali. (I poster saranno progettati in gruppi di 4 studenti).
- Si farà attenzione a garantire che il logo, le immagini e le scritte da utilizzare nel poster progettato siano conformi al copyright.
- Per sensibilizzare l'opinione pubblica sul tema, si stampano i poster preparati e li si appende in determinati punti della scuola.

C. Processo di valutazione e feedback (10 minuti)

- Alla fine dell'attività, agli studenti viene chiesto di scrivere un breve feedback su ciò che hanno acquisito o su ciò che cambieranno nella loro vita.
- L'ultima parte è "Quale messaggio vorresti dare al mondo? Scrivete in due frasi" e l'attività è completata.

D. Risultato atteso

Con questo piano di implementazione, si intende aumentare le competenze degli studenti nell'uso sostenibile dell'acqua e nella gestione delle risorse idriche, sensibilizzandoli su questo tema e mostrando ai partecipanti l'inquinamento idrico, uno dei maggiori problemi di oggi, con esempi sperimentali presi da diversi punti di un fiume.

Piano di workshop per la mappatura dell'acqua Itinerari di Migration

Obiettivo: Far comprendere agli studenti che una delle maggiori cause di nella storia del mondo è stata la distruzione delle risorse idriche o la loro inutilizzazione.

Durata	Studenti delle scuole superiori
Numero di partecipanti	2 ore di lezione
Attività Luogo	20 persone
	Aula, sala computer

A. Fase di preparazione

- Una sala adatta per le presentazioni di informazioni e materiali di presentazione (proiettore, computer...)
- Ricerca sulle migrazioni per via d'acqua nella storia e preparazione di una presentazione.
- Fornitura di mappe digitali del mondo (100x50 cm)
- Programma di editing digitale (Paint, Canva, Adobe Illustrator...)

B. Processo dell'evento

Presentazione e briefing (30 minuti)

L'insegnante farà una presentazione informativa su "Le migrazioni e le loro cause, le migrazioni per via d'acqua e le migrazioni per via d'acqua che cambiano il basso storico".

Preparazione di una mappa delle rotte migratorie per via d'acqua 40 minuti)

- Gli studenti vengono divisi in 5 gruppi da 4 e a ogni gruppo viene dato un computer,
- Apertura della mappa del mondo digitale precedentemente determinata nel programma di editing,
- Sulla mappa aperta, in base alle informazioni ottenute dalla presentazione, identificare le città e le civiltà che sono migrate a causa dell'acqua e contrassegnarle con il relativo strumento di disegno,
- Indicare il percorso e la destinazione della migrazione con una freccia o un'altra tecnica di marcatura.
- Mostrare su una mappa le caratteristiche geografiche o le risorse idriche dell'area in cui avviene la migrazione.

C. Processo di valutazione e feedback (30 minuti)

Discutere le conseguenze storiche e umanitarie delle migrazioni mappe create

- Proiettando le mappe preparate attraverso la proiezione, si discuteranno i seguenti argomenti.
- Perché le risorse idriche che hanno causato la migrazione potrebbero essere scomparse?
- Per quali caratteristiche potrebbe essere stata scelta la regione come punto finale della migrazione?
- Qual è la situazione attuale della regione abbandonata dopo la migrazione (risorse idriche, caratteristiche geografiche, caratteristiche umane)?
- Quali eventi della storia potrebbero essere stati causati da migrazioni per via d'acqua (guerre, spostamenti di grandi masse...)?
- Ci sono città o Paesi che oggi affrontano questa minaccia? • Queste grandi migrazioni della storia sono possibili oggi?
- Quale delle migrazioni causate dall'acqua ha avuto il maggiore impatto sul mondo?

D. Guadagno previsto

Questo piano di implementazione fornirà una base importante per la comprensione delle vie di migrazione per via idrica, la minimizzazione dei loro impatti e lo sviluppo di soluzioni a lungo termine.

Piano di workshop di sensibilizzazione sull'acqua

Obiettivo: Creare una consapevolezza e una sensibilità nei confronti dell'acqua negli studenti sulla base di un esperimento sociale.

3 Studenti delle scuole superiori

3 ore

20 persone

Parco, ore di lezione

Destinatari

Durata

Numero di partecipanti

Luogo dell'evento

A. Fase di preparazione

- Individuazione di un parco (con una fontana) dove svolgerà l'esperimento sociale.
- Programma di progettazione digitale per la preparazione di brochure
- Stampante a colori per la stampa di brochure

B. Processo dell'evento

Presentazione e briefing (20 minuti)

L'insegnante informerà e presenterà agli studenti l'importanza di essere cittadini consapevoli dell'ambiente e di come questo contribuirà alla società, al Paese e al mondo.

Esperimento sociale (40 minuti)

- L'insegnante e gli studenti si recheranno nel parco in cui si svolgerà l'esperimento sociale e si travestiranno da persone che si divertono o trascorrono del tempo nel parco.
- La fontana del parco sarà aperta da uno degli studenti. Lo studente si laverà le mani e lascerà la fontana senza spegnerla completamente (in modo da far scendere pochissima acqua).
- Dopodiché, "Mi chiedo se qualcun altro nel parco si accenderà la fontana? O avvertiranno lo studente che ha lasciato la fontana aperta?".
- Verrà osservato e annotato il numero di persone che si accorgono di questa situazione e il tipo di reazione che hanno.
- Se una persona viene a chiudere il rubinetto o ad avvertire lo studente che l'ha lasciato aperto, gli studenti e l'insegnante si spostano da dove si trovano e applaudono la persona che ha compiuto il sensibile, si avvicinano a lui/lei e gli danno un piccolo dono.
- L'attività continuerà per 40 minuti e gli studenti torneranno alla sala di lavoro. classe con i loro appunti.

Discussione dell'esperimento sociale (30 minuti)

- Agli studenti verrà chiesto di rispondere alle seguenti domande in base agli appunti presi alla fine dell'esperimento sociale.
- Quante persone nel parco si sono accorte che l'acqua stava scendendo nello scarico?
- Quanti di coloro che si sono accorti della situazione hanno agito con sensibilità e si sono allontanati dall'acqua?
- Come pensa che sarebbe il presente e il futuro dell'acqua in un ambiente privo di persone attente all'ambiente?

Preparazione di un opuscolo (70 minuti)

- Utilizzando programmi di progettazione, gli studenti, a gruppi di quattro, dovranno preparare un opuscolo sull'uso consapevole dell'acqua.
- Ogni gruppo dovrà produrre uno slogan d'effetto.
- Gli opuscoli progettati saranno stampati su stampanti a colori e gli studenti saranno invitati a distribuirli ad altri studenti e insegnanti della scuola, per sensibilizzare l'opinione pubblica.

C. Processo di valutazione e feedback (20 minuti)

- Agli studenti verrà chiesto di spiegare in un paragrafo la domanda "Perché è importante essere più sensibili all'uso dell'acqua?".
- Se vi valutate da un punto di vista oggettivo, cosa fareste se vi trovaste di fronte a una situazione del genere?
- Quali cambiamenti ha provocato in voi questo esperimento sociale?

D. Risultato atteso

Monitoraggio dei risultati: Dopo l'attività, i cambiamenti negli studenti possono essere osservati a determinati intervalli nella scuola e nel giardino. Se si ritiene che i comportamenti positivi si stiano affievolendo, si possono mostrare video e immagini come promemoria a scopo di sensibilizzazione.

MIGLIORI PRATICHE

Di seguito sono descritti i 3 Paesi che hanno sviluppato approcci sostenibili per risolvere la crisi idrica e le loro pratiche.

Singapore

In risposta alla crisi idrica, Singapore ha sviluppato strategie di gestione sostenibile dell'acqua e implementato pratiche esemplari in tutto il mondo. Poiché le risorse idriche del Paese sono limitate, è stato necessario creare una politica efficace di gestione dell'acqua.

Sistemi di riutilizzo dell'acqua

Singapore ha sviluppato sistemi per promuovere il riutilizzo dell'acqua. In particolare, attraverso una tecnologia di trattamento avanzata chiamata "NEWater", le acque reflue vengono riportate alla qualità di acqua potabile e riutilizzate per usi industriali. Questo sistema contribuisce a preservare le risorse idriche locali e a ridurre la domanda di acqua.

Raccolta dell'acqua piovana

Il Paese ha creato una vasta rete di infrastrutture per la raccolta dell'acqua piovana. L'acqua piovana raccolta dai tetti degli edifici viene immagazzinata e utilizzata per vari scopi. Questa pratica consente di risparmiare acqua e contribuisce a un uso più efficiente delle risorse naturali.

Politiche di tariffazione dell'acqua

Singapore ha attuato politiche di tariffazione per aumentare il valore economico dell'acqua. I prezzi incoraggiano i consumatori a conservare le risorse e a garantire un uso più efficiente delle riserve. Questo approccio funziona anche per cambiare le abitudini di utilizzo dell'acqua da parte del pubblico.

Programmi di educazione e sensibilizzazione

Il governo organizza vari programmi educativi per sensibilizzare il pubblico sulla conservazione dell'acqua. Nelle scuole e nelle varie comunità vengono condotte campagne di sensibilizzazione sulla conservazione dell'acqua. Questi programmi incoraggiano gli individui a conservare l'acqua nella loro vita quotidiana.

Investimenti in infrastrutture

Singapore investe continuamente nel rafforzamento delle sue infrastrutture idriche. Gli impianti di trattamento delle acque e i sistemi di distribuzione vengono modernizzati e ampliati. Questi investimenti migliorano la qualità dell'acqua e riducono le perdite

Cooperazione internazionale

Singapore attribuisce importanza alla cooperazione internazionale nel campo della gestione delle risorse idriche e sviluppa progetti congiunti con diversi Paesi fine di condividere conoscenze ed esperienze nella gestione delle risorse idriche.(Ersoy, E.R., 2021)

Israele

Israele ha sviluppato diverse strategie per affrontare la crisi idrica e garantire una gestione sostenibile dell'acqua.

Desalinizzazione dell'acqua di mare

Israele è leader mondiale nella tecnologia di desalinizzazione dell'acqua di mare. Il Paese dissala ogni anno circa 600 milioni di metri cubi di acqua di mare trasformandola in acqua potabile. La desalinizzazione è una delle soluzioni più importanti per Israele alla crisi idrica.

Sistemi di riutilizzo dell'acqua

Israele ha assunto un ruolo di primo piano anche nel riutilizzo delle acque reflue. L'87% delle acque reflue del Paese viene trattato e utilizzato in agricoltura. Questa pratica aumenta la produttività agricola e contribuisce a proteggere le risorse idriche sotterranee.

Tecniche di irrigazione moderne

Israele è un pioniere nello sviluppo e nell'applicazione delle moderne tecniche di irrigazione, come l'irrigazione a goccia. Questo metodo consente di risparmiare acqua e di aumentare la produttività agricola fornendo acqua direttamente alle radici delle piante.

Programmi di educazione e sensibilizzazione

Il governo organizza vari programmi educativi per sensibilizzare il pubblico alla conservazione dell'acqua. Attraverso questi programmi, gli individui vengono sensibilizzati alla conservazione delle risorse idriche.

Investimenti in infrastrutture

Anche gli investimenti nelle infrastrutture idriche sono una parte importante delle strategie israeliane di gestione sostenibile dell'acqua. Le condutture e i sistemi di stoccaggio vengono modernizzati per ridurre al minimo le perdite d'acqua e garantirne un uso efficiente.

Cooperazione internazionale

Israele attribuisce importanza alla cooperazione internazionale nel campo della gestione dell'acqua e cerca soluzioni più efficaci alla crisi idrica globale sviluppando progetti congiunti con diversi Paesi per condividere conoscenze ed esperienze. (Merin, P., Tal, S., Yeres, J., Ringskog, K., 2017)

Sudafrica

Il Sudafrica ha sviluppato diverse strategie per affrontare la crisi idrica e garantire una gestione sostenibile dell'acqua. Di seguito sono descritte importanti pratiche e strategie a questo proposito.

Restrizioni idriche

Dal 2016 Città del Capo ha vissuto una grave crisi idrica e per questo sono state attuate delle restrizioni idriche. Le restrizioni idriche mirano a garantire un uso più attento dell'acqua da parte dei cittadini.

Politiche di gestione dell'acqua

Il Sudafrica attua il programma "Water Conservation and Water Demand Management" (WCWDM) per la gestione dell'acqua. Attraverso questo programma, ha istituito un sistema che promuove l'uso efficiente dell'acqua riducendo al minimo le perdite idriche.

Programmi di educazione e sensibilizzazione

Il governo organizza diversi programmi educativi per sensibilizzare il pubblico sulla conservazione dell'acqua. Le campagne di sensibilizzazione sulla conservazione dell'acqua sono efficaci in tutti i segmenti della società. Questi programmi aumentano la sensibilità degli individui verso la conservazione delle risorse idriche.

Sviluppo dell'infrastruttura

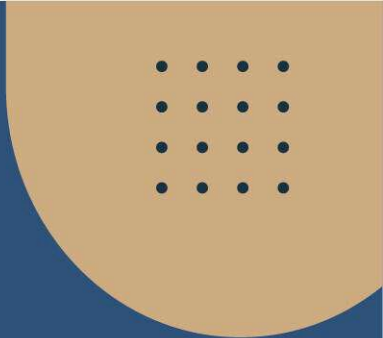
Lo sviluppo delle infrastrutture idriche è una delle misure che il Sudafrica sta adottando per affrontare la crisi idrica. La costruzione di nuove dighe e la modernizzazione delle infrastrutture esistenti mirano ad aumentare l'accesso all'acqua nelle aree rurali. Tuttavia, i progressi in questo processo sono lenti.

Gestione delle risorse idriche sotterranee

Si stanno sviluppando strategie di gestione per un uso più efficiente delle acque sotterranee e si punta a proteggere queste risorse. (Dinçer, S., Özyer, Y., 2020)

Bibliografia

1. Ersoy,E.R.(2021). "Politiche di istruzione sostenibile e relazione con la crescita economica: The Case of Singapore" Journal of Economics, Business and Finance Research, 3 (1), 55-72.
2. Merin, P., Tal, S., Yeres, J., Ringskog, K. (2017). "La gestione dell'acqua in Israele", Water Global Practice Technical Paper.
3. Dinçer,S.,Özyer,Y.(2020). "La siccità che minaccia il mondo e l'impatto della crisi idrica sulla salute: Il caso di Città del Capo", IBAD Journal of Social Sciences, (7), 144-153.
4. [https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/risorse idriche](https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/risorse-idriche)
5. Kırtorun, E., & Karaer, F. (2018). "Gestione dell'acqua e sostenibilità dell'acqua". Journal of Sustainable Engineering Practices and Technological Developments, 1(2), 151-159.
6. <https://www.hidropolitikakademi.org/tr/article/30893/su-yonetimi-nedemek->
7. Karcioğlu, R., & Öztürk, S. (2023). Gestione e contabilità dell'acqua sostenibile: Un'analisi con metodi bibliometrici. Accounting and Auditing Review, 23(69), 45-66.
8. Nazioni Unite. (2020). Rapporto sullo sviluppo dell'acqua.
9. Banca Mondiale. (2021). Scarsità d'acqua.
10. Partenariato globale per l'acqua. (2022). Gestione integrata delle risorse idriche.



04

Modulo 3

Uso sostenibile dell'acqua



Il costante scambio di acqua tra l'atmosfera, la terra e i corpi idrici non solo sostiene la biodiversità, ma regola anche i modelli meteorologici e le temperature, rendendo possibile la vita in climi diversi. Il ciclo dell'acqua è necessario per prevenire il collasso degli ecosistemi, che potrebbe portare a gravi disagi nell'ambiente locale e globale. Il ruolo cruciale dell'acqua nel sostenere tutte le forme di vita sulla Terra è evidenziato dalla sua interconnessione.

L'acqua nella religione

L'acqua ha un profondo significato simbolico e spirituale in quasi tutte le religioni. Rappresenta la vita, la purezza e la trasformazione. A causa della sua necessità fisica, è stata considerata un elemento divino o mistico, sempre collegato alla vita spirituale e materiale.

Nel cristianesimo, l'acqua è un elemento centrale del sacramento del battesimo, che simboleggia la purificazione, la rinascita e il lavaggio del peccato. Questo atto si riferisce a eventi biblici significativi, come il battesimo di Gesù nel fiume Giordano, dove l'acqua serve come strumento di pulizia e rinnovamento spirituale. Il battesimo segna il passaggio alla vita spirituale, con l'acqua che agisce come mezzo della grazia divina, riecheggiando il ruolo dell'acqua all'inizio e alla fine della vita.

Anche nell'Islam l'acqua è considerata una benedizione divina, essenziale per la purezza sia fisica che spirituale. Il rituale del wudu (lavaggio), eseguito prima di pregare, focalizza l'attenzione sulla purezza del corpo e dell'anima del credente quando si collega ad Allah.

Nell'Induismo si ritiene che l'acqua purifichi il corpo e l'anima. I fiumi, in particolare il Gange, sono considerati sacri e centrali nella spiritualità indù. Migliaia di pellegrini si bagnano quotidianamente nel Gange per lavare via i peccati.

I rituali che coinvolgono l'acqua vengono eseguiti in varie fasi della vita, dalla nascita alla morte. In particolare durante i funerali, l'acqua viene utilizzata per favorire il viaggio dell'anima verso l'aldilà.

L'acqua nel corpo umano

L'acqua è essenziale per la salute umana e svolge un ruolo impareggiabile in numerose funzioni corporee indispensabili per la vita. Una delle sue funzioni principali è l'idratazione, che garantisce il corretto funzionamento di ogni cellula del corpo; è il mezzo per trasportare ossigeno e sostanze nutritive alle cellule, aiutando anche a rimuovere i rifiuti metabolici. Al contrario, la disidratazione può causare stanchezza, difficoltà di concentrazione e irritabilità, con ripercussioni sulle prestazioni fisiche e mentali.

Inoltre, l'acqua è fondamentale per regolare la temperatura corporea. Attraverso processi come la sudorazione e la respirazione, l'acqua aiuta a raffreddare il corpo, mantenendo la temperatura interna stabile, essenziale per il corretto funzionamento degli enzimi e dei sistemi corporei. Un'assunzione insufficiente di acqua può compromettere la capacità dell'organismo di sudare e regolare la temperatura, aumentando il rischio di esaurimento da calore o di colpo di calore.

Inoltre, l'acqua è fondamentale per il trasporto dei nutrienti. Il sangue, che è composto per circa il 90% da acqua, circola in tutto il corpo, trasportando sostanze essenziali come ossigeno, vitamine e minerali ai tessuti e agli organi. Questo flusso costante assicura che processi come la produzione di energia e la riparazione dei tessuti continuino senza intoppi.

Le principali sfide nella gestione dell'acqua

La gestione delle risorse idriche sta diventando sempre più impegnativa a causa di diversi fattori globali. Con l'aumento della popolazione e il cambiamento dei climi, diverse criticità riguardano la disponibilità, la qualità e la distribuzione dell'acqua dolce.

Scarsità d'acqua

Una delle sfide più urgenti è la scarsità d'acqua, che attualmente colpisce più di 2 miliardi di persone in tutto il mondo. Questo problema è determinato da diversi fattori, come l'aumento della domanda dovuta alla crescita demografica, le pratiche agricole poco scientifiche e il cambiamento climatico, che sta alterando i modelli di precipitazione. Secondo le Nazioni Unite, la situazione è destinata a peggiorare, soprattutto nelle regioni aride e semi-aride, dove la competizione per le risorse idriche si sta intensificando (Nazioni Unite, 2021). Il World Resources Institute (WRI) ha identificato le regioni ad alto rischio di stress idrico, tra cui alcune zone del Medio Oriente, del Nord Africa e dell'Asia meridionale. In queste aree, la competizione per le limitate risorse idriche sta crescendo, non solo tra i settori agricolo, industriale e domestico, ma anche attraverso i confini nazionali, portando potenzialmente a conflitti per le forniture idriche condivise (WRI, 2021).

La natura critica dell'affrontare la scarsità d'acqua è ulteriormente enfatizzata dalle proiezioni secondo cui la domanda globale di acqua potrebbe superare l'offerta del 40% entro il 2030 se le tendenze attuali continueranno (UN Water, 2021).

Carenze infrastrutturali

L'invecchiamento delle infrastrutture rappresenta una sfida significativa nella gestione dell'acqua, in particolare nei Paesi sviluppati, dove sistemi idrici obsoleti e poco efficienti causano perdite sostanziali. Si stima che fino al 30% dell'acqua trattata venga sprecata prima ancora di raggiungere i consumatori.

Nei Paesi in via di sviluppo, le sfide sono spesso ancora più gravi. La mancanza di investimenti in infrastrutture e tecnologie idriche moderne fa sì che milioni di persone si affidino ancora a sistemi di approvvigionamento idrico di base o obsoleti, che spesso sono inaffidabili e non riescono a soddisfare la domanda. Questi sistemi spesso non garantiscono l'accesso all'acqua potabile.

La Banca Mondiale sottolinea la necessità critica di investire nelle infrastrutture idriche per costruire la resilienza di fronte ai cambiamenti climatici e alla crescita demografica, sostenendo la necessità di partenariati pubblico-privati come strumento per mobilitare le risorse e le competenze necessarie per aggiornare i sistemi idrici e garantire la sostenibilità a lungo termine (Banca Mondiale, 2021).



Cambiamento climatico

L'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche non può essere sopravvalutato. I cambiamenti nella temperatura e nei modelli di precipitazione possono esacerbare la scarsità d'acqua e portare a eventi meteorologici più frequenti e gravi, siccità e alluvioni. Queste fluttuazioni mettono in crisi i sistemi di approvvigionamento idrico consolidati e rendono necessarie strategie di gestione adattiva. Le ricerche suggeriscono che la gestione integrata delle risorse idriche deve tenere conto della variabilità climatica per mantenere un approvvigionamento sostenibile (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022). In molte regioni, il cambiamento climatico porta a una diminuzione del manto nevoso e a uno scioglimento anticipato delle nevi che sconvolge i tradizionali modelli di approvvigionamento idrico, in particolare nelle regioni che dipendono dall'acqua di fusione per l'irrigazione e l'acqua potabile. Ad esempio, gli Stati Uniti occidentali hanno registrato una significativa riduzione del manto nevoso, con conseguente diminuzione della disponibilità di acqua nei mesi estivi, quando la domanda è più elevata (US Geological Survey, 2021). Inoltre, i cambiamenti climatici aggravano le vulnerabilità esistenti, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, dove le comunità spesso non hanno le risorse per adattarsi a questi cambiamenti. La Banca Mondiale avverte che, in assenza di efficaci strategie di adattamento, il cambiamento climatico potrebbe spingere altri 100 milioni di persone in condizioni di estrema povertà entro il 2030, a causa della scarsità d'acqua e dei relativi impatti sull'agricoltura e sulla sicurezza alimentare (Banca Mondiale, 2021).

Consumo interno

L'acqua è vitale per la sopravvivenza e lo sviluppo dell'uomo e il suo utilizzo varia notevolmente in Europa a causa delle differenze climatiche, della densità di popolazione e delle pratiche di gestione dell'acqua. Il consumo di acqua per uso domestico è un fattore chiave, con una media di 150-200 litri al giorno per persona. Questo saggio esamina i dati recenti sull'uso domestico dell'acqua in Polonia, Italia, Turchia, Romania, Spagna, Germania e Francia, evidenziando differenze e somiglianze e mostrando come questi Paesi debbano affrontare sfide e opportunità diverse nella gestione delle loro risorse idriche. Ad esempio, la Polonia e la Romania hanno un consumo idrico domestico relativamente basso, mentre l'Italia e la Turchia registrano un utilizzo più elevato a causa delle condizioni climatiche e della domanda della popolazione. Per garantire un uso sostenibile dell'acqua sarà necessario affrontare questioni cruciali come la qualità dell'acqua e le infrastrutture in ogni Paese.



Polonia

Nel 2024, la Polonia ha continuato a dare priorità alla gestione efficiente dell'acqua e ha lanciato campagne di sensibilizzazione per incoraggiare la conservazione dell'acqua. La spesa delle famiglie per l'approvvigionamento idrico e i servizi correlati è aumentata del 9,87% nel 2022. I prelievi d'acqua per le esigenze economiche e demografiche nazionali hanno raggiunto circa 9.267 hm³ nel 2021, e la maggior parte di essi proviene da acque superficiali. Una sfida importante per la Polonia è la qualità dell'acqua, dato che gran parte dell'acqua potabile proviene da fonti superficiali, più soggette all'inquinamento. Per affrontare questo problema, il Paese sta investendo nel miglioramento delle infrastrutture idriche per garantire una fornitura costante di acqua pulita per uso domestico. Anche le fluttuazioni stagionali hanno un impatto sul consumo di acqua: la domanda aumenta in genere durante l'estate, a causa di attività come il giardinaggio e l'uso all'aperto. Nelle aree urbane si sta diffondendo l'adozione di sistemi di monitoraggio dei consumi, che aiutano le famiglie a monitorare e gestire meglio l'utilizzo dell'acqua.

Italia

Il governo italiano ha investito nella modernizzazione delle infrastrutture idriche per ridurre le perdite e migliorare l'efficienza. Inoltre, sono state lanciate campagne di sensibilizzazione per incoraggiare la conservazione dell'acqua tra i cittadini. Nel 2024, l'Italia ha concentrato i suoi sforzi sull'aumento della capacità di stoccaggio, sulla sostituzione e rigenerazione di reti e impianti e sulla costruzione di nuove infrastrutture per affrontare la carenza idrica e migliorare la gestione delle risorse idriche.

In risposta a queste sfide, il governo italiano ha investito nella modernizzazione delle infrastrutture idriche per ridurre le perdite e migliorare l'efficienza. Sono state inoltre introdotte campagne di sensibilizzazione per promuovere la conservazione dell'acqua. Entro il 2024, l'Italia si è concentrata sull'aumento della capacità di stoccaggio dell'acqua, sul rinnovo e sul potenziamento delle reti di distribuzione e sulla costruzione di nuove infrastrutture per affrontare la carenza idrica e migliorare la gestione complessiva delle risorse idriche.

Turchia

L'uso domestico dell'acqua in Turchia è determinato dal clima semi-arido e dalla rapida crescita della popolazione. Nel 2022, il consumo idrico totale annuo della Turchia ha raggiunto

54 miliardi di metri cubi (BCM), con il 13% destinato a scopi domestici. Una delle principali sfide del Paese è la significativa perdita di acqua all'interno dei sistemi municipali, con circa il 40% dell'acqua persa durante il trasporto dalla fonte alle abitazioni. In risposta, il governo turco ha recentemente lanciato diverse iniziative per migliorare l'efficienza idrica, concentrandosi sul potenziamento delle infrastrutture urbane e sulla riduzione delle perdite.

Sono state anche campagne di sensibilizzazione, soprattutto nelle grandi città come Istanbul e Ankara, dove la domanda di acqua continua ad aumentare. Inoltre, la Turchia sta lavorando per sviluppare nuove risorse idriche e adottare tecnologie di risparmio idrico per soddisfare la crescente domanda. Nel 2024, il Paese si è assicurato un finanziamento di 434 milioni di dollari dalla Banca Mondiale per migliorare la circolarità e l'efficienza dell'acqua, affrontando le questioni critiche legate alla carenza idrica e all'inquinamento.

Romania

La Romania presenta un caso unico in Europa, con notevoli disparità nell'uso dell'acqua tra aree urbane e rurali. Nel 2022, quasi un terzo dell'acqua distribuita in Romania era utilizzata dalle famiglie, mentre circa il 54% era destinato all'agricoltura e all'acquacoltura. Con una disponibilità idrica che si attesta appena al di sopra della soglia internazionale di stress idrico, pari a 2.000 metri cubi pro capite all'anno, il Paese deve affrontare sfide continue, in particolare per garantire la qualità dell'acqua nelle regioni extraurbane.

Il governo rumeno sta lavorando attivamente per modernizzare le infrastrutture idriche e implementare tecnologie di trattamento avanzate per garantire una fornitura affidabile di acqua pulita per le popolazioni urbane e rurali. Nel 2024, gli sforzi si sono concentrati sulla riduzione delle perdite d'acqua e dei volumi non contabilizzati, oltre all'introduzione di sistemi di riserva idrica e di norme che incoraggiano la raccolta di acqua piovana come strategia per combattere la scarsità d'acqua. Come in molti altri europei, anche in Romania il consumo di acqua per uso domestico aumenta durante l'estate, a causa di attività come l'irrigazione dei giardini e il raffreddamento.

Per affrontare queste sfide, il governo ha lanciato campagne di sensibilizzazione volte a promuovere un uso responsabile dell'acqua, incoraggiando l'adozione di tecnologie più efficienti e riducendo gli sprechi. Sebbene il consumo domestico di acqua in Romania rimanga relativamente basso rispetto ad altri Paesi dell'UE, esiste un notevole potenziale di miglioramento per quanto riguarda l'efficienza delle reti idriche e l'educazione del pubblico alle pratiche idriche sostenibili.

Spagna

Come in ogni altro paese, anche in Spagna il consumo di acqua svolge un ruolo fondamentale nella vita quotidiana, con un consumo medio pro capite di circa 132 litri al giorno. Il Paese si trova inoltre ad affrontare sfide significative nella gestione e nel mantenimento delle proprie risorse idriche, in particolare a causa dei cambiamenti climatici e della crescita demografica. Il clima diversificato della Spagna, con la presenza di regioni desertiche e semi-aride (dove il cambiamento climatico ha ulteriormente peggiorato la situazione riducendo la disponibilità di risorse idriche) presenta più aree particolarmente vulnerabili a siccità prolungate che minacciano l'approvvigionamento idrico, come l'Andalusia e la Murcia.

Oltre a queste pressioni ambientali, l'invecchiamento delle infrastrutture idriche spagnole contribuisce alle inefficienze, con oltre il 20% dell'acqua distribuita persa a causa di tubature e sistemi obsoleti. La mancanza di investimenti sufficienti in tecnologie moderne per ridurre queste perdite rappresenta una sfida importante per garantire un accesso affidabile all'acqua.

Il consumo di acqua per uso domestico non è solo fondamentale per la vita quotidiana, ma anche per sforzi di sostenibilità ambientale del Paese. Affrontare la carenza idrica richiede un impegno collettivo per migliorare la gestione delle risorse e promuovere un consumo responsabile. Attraverso l'educazione, l'innovazione tecnologica e la collaborazione tra cittadini e istituzioni, la Spagna sta cercando di lavorare per un futuro idrico sostenibile per le generazioni a venire.

Francia

Il consumo domestico di acqua gioca un ruolo cruciale nella sostenibilità delle risorse idriche francesi: con una popolazione di circa 67 milioni di abitanti, i modelli di utilizzo dell'acqua cambiano ampiamente in base ai climi regionali e alle abitudini individuali. In media, ogni persona consuma circa 150 litri di acqua al giorno. Le differenze regionali sono notevoli: le aree settentrionali, caratterizzate da un clima più umido, hanno in genere un consumo idrico più basso, mentre le regioni meridionali, dove il clima più secco e il turismo determinano la domanda, hanno un consumo più elevato.

La Francia non è certo in difficoltà per quanto riguarda il consumo di acqua per uso domestico: la siccità, l'inquinamento idrico dovuto all'agricoltura intensiva e l'invecchiamento delle infrastrutture sono problemi importanti. Si stima infatti che le perdite di acqua nelle reti di distribuzione superino il 20% dell'acqua totale fornita. Per mitigare questi problemi, il governo francese ha introdotto diverse iniziative volte a promuovere un uso sostenibile dell'acqua. Le campagne di sensibilizzazione incoraggiano i cittadini a preservare l'acqua adottando pratiche come l'uso di limitatori di portata e di elettrodomestici a basso consumo. Inoltre, le politiche di gestione integrata delle risorse idriche mirano a bilanciare le esigenze delle famiglie, dell'agricoltura e dell'industria.

Infine, il consumo di acqua domestica in Francia è una questione fondamentale sia per la sostenibilità ambientale che per la sicurezza delle risorse idriche. Affrontare la scarsità, l'inquinamento e le infrastrutture richiede uno sforzo coordinato da parte dei cittadini, delle istituzioni e delle autorità, per garantire un uso più responsabile dell'acqua per le generazioni future.

Germania

Il consumo di acqua per uso domestico in Germania è una questione fondamentale nel contesto più ampio della sostenibilità ambientale e della gestione delle risorse idriche. Con una popolazione di circa 84 milioni di abitanti, i modelli di utilizzo dell'acqua in questo Paese cambiano a causa delle abitudini culturali, della disponibilità di infrastrutture e delle politiche di gestione regionale. In media, ogni persona consuma circa 120 litri d'acqua al giorno, che variano significativamente in base alla posizione geografica, alle dimensioni della famiglia e alle scelte di vita. Come detto, le differenze regionali nel consumo di acqua sono notevoli; ad esempio, l'uso di acqua tende a essere più elevato a causa della necessità di irrigare giardini e spazi verdi nelle aree settentrionali come lo Schleswig-Holstein. Al contrario, le regioni urbanizzate e densamente popolate mostrano modelli di consumo diversi, determinati dalla disponibilità di infrastrutture e servizi pubblici efficienti.

Per combattere queste sfide, il governo tedesco ha introdotto diverse iniziative che promuovono l'uso sostenibile dell'acqua. Le campagne di sensibilizzazione incoraggiano i cittadini a risparmiare acqua, promuovendo pratiche come l'uso di limitatori di portata e la raccolta dell'acqua piovana. Inoltre, sono stati offerti incentivi per promuovere l'adozione di elettrodomestici a basso consumo idrico, contribuendo a ridurre il consumo complessivo.

In conclusione, il consumo di acqua domestica è un problema critico anche in Germania, sia per la vita quotidiana che per la sostenibilità ambientale. Affrontare la scarsità d'acqua e l'inquinamento richiede un impegno comune da parte di cittadini, istituzioni e autorità. Attraverso l'educazione, l'innovazione e la gestione strategica delle risorse idriche, la Germania può garantire un uso responsabile dell'acqua e contribuire a preservarla per le generazioni future.



Uso agricolo

L'uso dell'acqua in agricoltura è un fattore critico, poiché da un lato contribuisce alla produzione di cibo e dall'altro rappresenta uno spreco per la sostenibilità ambientale. È essenziale per la crescita delle colture, ma se gestita in modo inopportuno può portare a gravi conseguenze come la siccità, la desertificazione e il degrado del suolo. Poiché il cambiamento climatico e la crescita demografica intensificano la pressione sulle risorse vitali, un uso responsabile dell'acqua è fondamentale per garantire la sicurezza alimentare globale. Una tendenza significativa nell'agricoltura di oggi è il passaggio a un'agricoltura intelligente dal punto di vista climatico, che incorpora pratiche idriche efficienti e resilienti per aumentare la resa dei raccolti.

Tecniche come l'irrigazione a goccia, l'agricoltura di precisione e i metodi agroecologici stanno guadagnando popolarità, con l'obiettivo di ridurre al minimo gli sprechi d'acqua, fornire l'acqua direttamente alle radici delle piante e utilizzare la tecnologia per monitorare l'umidità del suolo in modo più accurato. Tuttavia, in molte regioni europee, la qualità dell'acqua rimane minacciata dall'inquinamento causato dai pesticidi e dai fertilizzanti utilizzati in agricoltura, complicando ulteriormente gli sforzi per mantenere un uso sostenibile dell'acqua.



La domanda di attività industriali, gli stili di vita moderni e la popolazione in crescita sono in competizione con gli ecosistemi naturali per l'accesso all'acqua pulita. Il cambiamento climatico acuisce queste sfide, creando incertezze sulla futura disponibilità di acqua. Inoltre, con il cambiamento dei modelli di precipitazioni, alcune aree in Europa possono registrare un aumento dell'acqua dolce, mentre altre devono affrontare una carenza. In tempi di scarsità, mentre le industrie e i consumatori possono adottare misure di risparmio idrico, gli ecosistemi che dipendono dall'acqua rischiano di subire danni irreversibili, mettendo a repentaglio la biodiversità e con effetti di vasta portata sull'ambiente.

In conclusione, essendo l'acqua così preziosa e limitata, il suo uso efficiente in agricoltura è essenziale per garantire una produzione alimentare sostenibile e proteggere l'ambiente. Affrontare le sfide della scarsità d'acqua e del cambiamento climatico richiederà la collaborazione di tutta la società e l'innovazione delle pratiche di gestione dell'acqua.

L'adozione di tecniche di irrigazione più efficienti, la selezione di colture appropriate e l'implementazione di una gestione integrata delle risorse idriche sono passi essenziali per affrontare le sfide future legate all'acqua e all'agricoltura. Oltre ai metodi di irrigazione avanzati, il miglioramento dell'efficienza nell'uso dell'acqua e la riduzione dei costi possono essere ottenuti attraverso programmi di formazione e scambio di conoscenze: tutte iniziative che mettono gli agricoltori in condizione di adottare pratiche di gestione dell'acqua più sostenibili. A Creta, ad esempio, un servizio di consulenza telefonica ha contribuito a ridurre il consumo di acqua del 9-10%, semplicemente fornendo agli agricoltori consigli personalizzati su quando e dove irrigare in base alle condizioni giornaliere delle colture.

L'introduzione di pratiche agricole sostenibili non solo aumenta l'utilizzo dell'acqua, ma ne migliora anche la qualità per altri usi. Gestendo l'uso di fertilizzanti e pesticidi - sia organici che inorganici - l'agricoltura può ridurre significativamente l'inquinamento idrico. Inoltre, esiste un notevole potenziale per migliorare la qualità dell'acqua in Europa senza sacrificare la redditività o la produttività. Le tecniche per ridurre l'uso dei pesticidi, l'adattamento della rotazione delle colture e l'introduzione di fasce di rispetto lungo i corsi d'acqua possono proteggere le risorse idriche mantenendo allo stesso tempo la redditività economica.

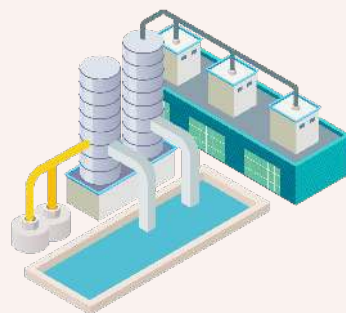
La gestione sostenibile dell'acqua è particolarmente critica se pensiamo che l'agricoltura rimane uno dei maggiori consumatori di acqua dolce, soprattutto nelle regioni in cui l'acqua scarseggia. Innovazioni come il riciclo dell'acqua, la raccolta dell'acqua piovana e persino la tecnologia blockchain vengono adottate per migliorare l'efficienza dell'irrigazione e garantire la trasparenza della catena di approvvigionamento idrico in agricoltura. Queste tecnologie consentono di tracciare con maggiore precisione l'utilizzo dell'acqua e di promuovere pratiche di irrigazione più responsabili.

Qualsiasi sforzo è fondamentale per far fronte alla crescente domanda globale di cibo e all'intensificarsi degli impatti del cambiamento climatico. Dando priorità alla gestione sostenibile dell'acqua, l'agricoltura può continuare a prosperare, destinando al contempo parte delle risorse idriche alle esigenze ambientali e sociali. La gestione dell'acqua diventa quindi una componente centrale delle moderne pratiche agricole, in grado di bilanciare la produttività con la sostenibilità ambientale a lungo termine.

Uso industriale

Il consumo di acqua nel settore industriale svolge un ruolo cruciale nella gestione delle risorse idriche globali, in quanto rappresenta una parte significativa dell'utilizzo totale di acqua dolce. Le industrie utilizzano l'acqua per scopi diversi, dalla produzione e lavorazione dei materiali alla generazione di energia, alla pulizia e alle applicazioni produttive dirette. Questa gamma diversificata di utilizzo dell'acqua presenta sfide considerevoli per quanto riguarda la disponibilità delle risorse, l'impatto ambientale e la sostenibilità a lungo termine.

L'acqua è essenziale in numerosi processi industriali. Nell'industria alimentare, ad esempio, è fondamentale per la preparazione, la cottura, il raffreddamento e il lavaggio. Ogni fase della produzione alimentare, dall'agricoltura alla distribuzione, richiede un notevole apporto di acqua. Analogamente, nell'industria chimica, l'acqua funge da solvente per le reazioni chimiche e viene utilizzata anche per raffreddare e diluire le sostanze pericolose. La produzione di energia, in particolare quella termoelettrica, richiede enormi quantità di acqua per il raffreddamento dei generatori (le centrali nucleari sono tra i maggiori consumatori di acqua) o per l'estrazione di carbone e gas. Inoltre, le attività di pulizia e manutenzione industriale, come il lavaggio di macchinari e impianti, utilizzano notevoli volumi d'acqua per mantenere l'efficienza e la sicurezza ottimali.



Anche l'acqua industriale presenta delle sfide: come si è visto, la scarsità d'acqua sta diventando sempre più grave a causa della crescita della popolazione e dell'espansione economica e, in molte regioni, la domanda d'acqua sta superando i tassi di ricostituzione naturale, portando a conflitti tra gli utenti coinvolti, tra cui agricoltori, industrie e comunità locali. Inoltre, le industrie contribuiscono in modo significativo all'inquinamento delle acque. I processi produttivi possono generare sostanze chimiche tossiche, metalli pesanti e altri inquinanti che, se non trattati adeguatamente, possono contaminare le risorse idriche, rendendole insicure per il consumo e danneggiando gli ecosistemi locali.

Affrontare questi problemi è essenziale per promuovere un uso sostenibile dell'acqua a livello industriale. Ciò include l'adozione di tecnologie che sfruttano le risorse idriche, l'implementazione di processi efficaci di trattamento delle acque reflue e la promozione della collaborazione tra le parti interessate per bilanciare le richieste idriche concorrenti. Dando priorità a una gestione responsabile dell'acqua, il settore industriale può contribuire a un futuro più sostenibile, salvaguardando le risorse idriche vitali per tutti gli utenti.

Questa situazione solleva importanti interrogativi sull'equilibrio tra sviluppo industriale e protezione dell'ambiente, accentuando la necessità di pratiche più responsabili. Di conseguenza, l'uso dell'acqua nel settore industriale è sempre più caratterizzato da un'attenzione alla sostenibilità, all'efficienza e all'innovazione tecnologica e le industrie stanno adottando misure per ridurre i prelievi di acqua, con un significativo spostamento verso il riciclo e il riutilizzo. Questo cambiamento è particolarmente cruciale, dato che le catene di approvvigionamento sono responsabili di circa due terzi dell'utilizzo globale di acqua e sono i principali responsabili dell'inquinamento dell'acqua dolce.

Nonostante questi continui sforzi per promuovere la sostenibilità, persistono dati allarmanti: la produzione di un chilogrammo di carne bovina richiede oltre 15.000 litri di acqua, con un consumo totale che si avvicina ai 100.000 litri. Questa sorprendente quantità include l'acqua per la coltivazione degli ortaggi che alimentano il bestiame. È sempre più allarmante il volume di acqua che l'industria della carne consuma, pur fornendo relativamente pochi nutrienti e sollevando notevoli preoccupazioni etiche e ambientali sulla sostenibilità delle attuali pratiche agricole.

L'uso dell'acqua negli allevamenti varia notevolmente tra i Paesi precedentemente considerati (Italia, Romania, Polonia, Turchia, Germania, Spagna e Francia). Queste variazioni sono influenzate da fattori quali le pratiche agricole, le condizioni climatiche, la disponibilità di risorse idriche e le normative ambientali. Comprendendo e affrontando tutte le differenze, le nazioni possono implementare strategie più efficaci per la gestione dell'acqua e promuovere pratiche agricole sostenibili.

In Italia, ad esempio, gli allevamenti da soli assorbono oltre 300 milioni di metri cubi di acqua, necessari per il consumo degli animali e la manutenzione delle strutture. Questa cifra non include l'acqua aggiuntiva necessaria per le foraggere, sottolineando la necessità di un approccio integrato alla gestione delle risorse idriche.

La sfida dell'acqua solleva anche una riflessione più ampia sulla sostenibilità dell'industria alimentare e sull'importanza di esplorare alternative più efficienti. Dando priorità alla conservazione dell'acqua e a pratiche responsabili, il settore industriale può svolgere un ruolo centrale nell'affrontare sia la scarsità d'acqua che il degrado ambientale, favorendo in ultima analisi un futuro più sostenibile. La gestione delle risorse idriche diventa particolarmente cruciale durante crisi come la siccità.

Senza l'allevamento, una quantità significativa di acqua si renderebbe disponibile per altri usi e, nei periodi di scarsità, per sostenere tutte quelle aree minacciate dalla crisi climatica. In questo contesto, le diete a base vegetale sono percepite come un'opzione altamente sostenibile. L'adozione di un'alimentazione a base vegetale non solo riduce il consumo complessivo di acqua, ma promuove anche una maggiore sostenibilità ambientale e migliora la salute pubblica.

In Italia, le aziende zootecniche a conduzione familiare stanno adottando sempre più spesso metodi moderni e pratiche sostenibili, con un'attenzione particolare al riciclo delle acque reflue. Questo cambiamento è dovuto alle crescenti pressioni normative e alla crescente domanda di prodotti sostenibili da parte dei consumatori, sempre più consapevoli dell'impatto ambientale delle loro scelte alimentari.

In Romania, l'accesso all'acqua rappresenta una sfida significativa, soprattutto nelle aree rurali dove gli agricoltori dipendono da fonti locali come pozzi e fiumi. L'allevamento tradizionale, spesso caratterizzato da metodi poco scientifici, può limitare la disponibilità di mangime per gli animali e compromettere i livelli di produzione. Tuttavia, grazie all'accesso ai finanziamenti europei, sono in corso sforzi per modernizzare le pratiche agricole e migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua. Le politiche europee stanno inoltre incentivando pratiche più sostenibili, spingendo gli agricoltori ad adottare sistemi di irrigazione efficienti e a implementare tecnologie di riciclo dell'acqua.

La Polonia ha registrato una rapida crescita nel settore dell'allevamento, in particolare nella produzione di suini e pollame. Qui l'acqua viene utilizzata in modo più efficiente, grazie all'adozione di tecnologie moderne e pratiche agricole avanzate. Gli agricoltori polacchi stanno investendo in sistemi di irrigazione efficaci per le colture foraggere, che contribuiscono ad aumentare la produttività e a ridurre il consumo complessivo di acqua. Inoltre, l'attenzione alla pulizia delle strutture zootecniche ha portato a investire in tecnologie che riducono al minimo il fabbisogno idrico, a vantaggio sia dell'ambiente che del benessere degli animali.

In Turchia, l'acqua è considerata una risorsa preziosa e il suo utilizzo nell'allevamento è caratterizzato da pratiche tradizionali. L'allevamento di varie specie, tra cui bovini, ovini e caprini, richiede un approccio diverso alla gestione dell'acqua. Sebbene siano in corso iniziative per migliorare l'efficienza idrica, l'uso di acqua riciclata rimane limitato. Le politiche governative stanno lavorando per affrontare queste sfide incoraggiando pratiche più sostenibili e innovative per migliorare la sicurezza alimentare.

Nel complesso, lo sviluppo di Italia, Romania, Polonia e Turchia evidenzia l'importanza della transizione verso pratiche di allevamento più sostenibili. Sfruttando la tecnologia, migliorando la gestione delle acque e adottando approcci innovativi, questi Paesi possono lavorare per un settore agricolo più efficiente e rispettoso dell'ambiente.

La Germania mostra le migliori pratiche di gestione dell'acqua nel settore zootecnico settore agricolo. Con un'industria altamente meccanizzata e produttiva, le aziende agricole tedesche sfruttano tecnologie avanzate per l'irrigazione e il riciclo delle acque reflue. Le severe normative ambientali assicurano che le aziende aderiscano a standard di sostenibilità elevati, che portano a un uso efficiente delle risorse idriche, a una riduzione al minimo dei rifiuti e a un maggiore benessere degli animali. Inoltre, l'integrazione di allevamento e agricoltura è comune in Germania, favorendo una gestione coordinata delle risorse e promuovendo pratiche agricole sostenibili.

In Spagna, la scarsità d'acqua è un problema pressante in molte regioni, che rende essenziale l'irrigazione delle colture foraggere. Le aziende agricole adottano sempre più spesso tecnologie di risparmio idrico e pratiche di irrigazione efficienti per massimizzare l'uso dell'acqua disponibile. Prevala anche l'integrazione tra allevamento e agricoltura, che consente una gestione più coordinata delle risorse. I fattori climatici influenzano pesantemente le pratiche agricole in Spagna e gli agricoltori sono sempre più consapevoli dell'importanza di una gestione sostenibile delle risorse idriche.

La Francia mostra una notevole diversità nell'uso dell'acqua per l', differenze regionali. Alcune aree utilizzano tecnologie avanzate per la gestione delle risorse idriche, mentre altre continuano ad affidarsi a metodi tradizionali. La qualità e la tracciabilità dei prodotti sono fondamentali, e ciò spinge molte aziende agricole a implementare sistemi di riciclo dell'acqua che riducono i consumi e minimizzano l'impatto ambientale. Le politiche agricole e le normative ambientali in Francia spingono verso pratiche più sostenibili, contribuendo a un uso responsabile delle risorse idriche.

La crescente pressione sulle risorse idriche sta spingendo i Paesi a investire in tecnologie e pratiche che migliorino l'efficienza, riducano gli sprechi e promuovano un allevamento sostenibile. Questa transizione mira non solo a garantire la sicurezza alimentare, ma anche a preservare l'ambiente e a sostenere il benessere degli animali, in equilibrio tra i cambiamenti climatici e la crescente domanda globale di prodotti zootecnici. Per raggiungere questo obiettivo è necessario un impegno collettivo da parte di governi, imprese e consumatori per promuovere una gestione più equa e sostenibile delle risorse idriche e per garantire che l'acqua rimanga una risorsa preziosa per tutti.

Le innovazioni tecnologiche svolgono un ruolo cruciale in questa trasformazione. I sistemi di monitoraggio in tempo reale e le soluzioni digitali, come telecamere e sensori, stanno diventando sempre più comuni, consentendo alle aziende di ottimizzare la gestione dell'acqua, migliorare l'efficienza e ridurre al minimo gli sprechi. Si stanno inoltre esplorando concetti come i "gemelli digitali" per la gestione predittiva dell'acqua, per facilitare un processo decisionale informato.

Un'altra tendenza importante in Europa è l'utilizzo delle acque reflue trattate come risorsa: la scarsità d'acqua sta guidando il passaggio verso un'economia circolare e l'obiettivo è quello di ridurre il consumo di acqua dolce nelle industrie, promuovendo al contempo il riciclo delle acque reflue. Tuttavia, il settore deve affrontare sfide legate all'inquinamento. Industrie come quella mineraria, tessile e manifatturiera rimangono fonti significative di inquinamento idrico, ritardando la crescita economica. Pertanto, l'accento è posto sul disaccoppiamento dell'uso dell'acqua dalla produzione di inquinamento per migliorare sia le prestazioni industriali che la salute dell'ambiente.

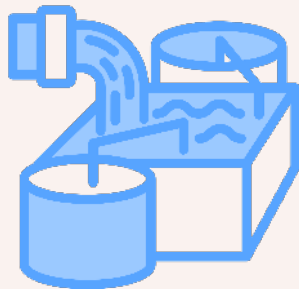
Inoltre, il panorama della gestione dell'acqua è caratterizzato da politiche e normative che promuovono pratiche sostenibili. Le aziende sono sempre più tenute a rendere conto del loro utilizzo dell'acqua attraverso rapporti di sostenibilità obbligatori. Si sta affermando anche il concetto di parchi eco-industriali, in cui le industrie collaborano per raggiungere obiettivi comuni di sostenibilità e promuovere l'uso dell'acqua a cascata, migliorando così l'efficienza complessiva.

Nel complesso, questi sforzi sottolineano la necessità di un approccio combinato alla gestione delle risorse idriche che integri l'innovazione tecnologica, le pratiche sostenibili e le strategie di cooperazione tra le industrie.



PROCESSI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE

Il trattamento delle acque reflue è un processo vitale per l'ambiente e la salute pubblica, volto a rimuovere gli inquinanti dall'acqua. Sebbene il moderno trattamento delle acque reflue si sia diffuso solo nell'ultimo secolo, si è evoluto in modo significativo, soprattutto dopo l'attuazione di normative ambientali come la Legge Merli (Legge 319 del 1976), che ha stabilito i limiti per gli inquinanti delle acque reflue. I processi di trattamento sono una combinazione di metodi meccanici, chimici e biologici volti a purificare l'acqua per garantire che possa essere restituita in sicurezza ai corpi idrici naturali o riutilizzata per qualsiasi scopo industriale, agricolo o umano.



Trattamenti

Trattamenti primari

I trattamenti primari si concentrano sulla rimozione fisica dei contaminanti più grandi e dei sedimenti:

- - Filtrazione: Filtrazione grossolana che rimuove le particelle di grandi dimensioni, come plastica e legno.
 - Sedimentazione: La rimozione delle particelle più pesanti, come la sabbia, avviene per sedimentazione. L'acqua di scarico viene lasciata nel serbatoio per permettere ai solidi del fango di depositarsi sul fondo.
 - Rimozione dei fanghi: I fanghi raccolti possono essere trattati per il riutilizzo o smaltiti in modo sicuro.

Trattamenti secondari

La fase di trattamento secondario prevede processi biologici che degradano i materiali organici presenti nell'acqua:

- **Fanghi attivi:** Le acque reflue vengono mescolate con fanghi attivi in un serbatoio aerato dove i batteri decompongono la materia organica.
- **Filtri a flusso continuo:** L'acqua passa su supporti filtranti che favoriscono la crescita batterica, degradando ulteriormente le impurità.
- **Sistemi MBR (Bioreattore a membrana):** Questi sistemi combinano filtrazione e sedimentazione per un'efficace rimozione di solidi e liquidi.

Trattamenti terziari

Il trattamento terziario mira a perfezionare ulteriormente la qualità dell'acqua e a rimuovere i contaminanti rimanenti:

- **Filtrazione:** I solidi in sospensione vengono filtrati.
- **Disinfezione:** Gli agenti patogeni vengono inattivati con metodi quali:
 - **Clorazione:** Aggiunta di cloro per sterilizzare l'acqua.
 - **Trattamento UV:** La luce ultravioletta viene utilizzata per distruggere i microrganismi nocivi.
- **Rimozione dei nutrienti:** L'azoto e il fosforo vengono rimossi per evitare l'inquinamento dell'acqua.

Tecnologie disponibili

Diverse tecnologie migliorano l'efficienza e la qualità del trattamento delle acque reflue:

- Sistemi a fanghi attivi: Utilizzano batteri aerobici per scomporre la materia organica.
- Bioreattore a membrana (MBR): Combina il trattamento biologico con la filtrazione a membrana, producendo acqua trattata di alta qualità.
- Biofiltri: Utilizzano biofilm per trattare le acque reflue che scendono su un terreno di crescita biologico.
- Sistemi a letto fluido: I microrganismi crescono su un mezzo poroso per abbattere i contaminanti.
- Trattamento avanzato: Tecniche come l'osmosi inversa e la nanofiltrazione vengono utilizzate per il recupero dell'acqua, fornendo acqua sufficientemente pulita per il riutilizzo potabile.

Sostenibilità e riutilizzo dell'acqua

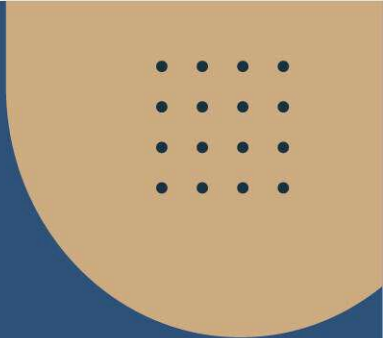
I moderni sistemi di trattamento delle acque reflue sono sempre più orientati alla sostenibilità. Si stanno sviluppando tecnologie per:

- Recuperare energia dai fanghi.
- Riutilizzare l'acqua trattata per l'irrigazione e per scopi industriali.
- Utilizzare metodi innovativi come l'osmosi inversa per il recupero dell'acqua.

Sebbene i sistemi di trattamento delle acque reflue abbiano tardato ad adattarsi a un modello di sostenibilità che enfatizza il riutilizzo dell'acqua, i progressi della tecnologia stanno rendendo possibile il trattamento e il riutilizzo dell'acqua in modo efficiente. Questo approccio non solo conserva l'acqua, ma contribuisce anche a ridurre l'inquinamento ambientale, sostenendo gli obiettivi di gestione delle acque a lungo termine.

Bibliografia

1. Società americana degli ingegneri civili. (2021). Report Card sulle infrastrutture. Recuperato da ASCE
2. Acqua delle Nazioni Unite. (2021). Scarsità d'acqua. Recuperato da UN Water
3. UNICEF. (2021). Acqua, servizi igienici e igiene. Recuperato da UNICEF
4. Banca Mondiale. (2021). Approvvigionamento idrico e servizi igienici. Recuperato dalla Banca Mondiale
5. Istituto Mondiale delle Risorse. (2021). Progetto acquedotto. Recuperato da WRI



05

Modulo 4
Strategie di gestione dell'acqua



L'importanza della gestione ambientale per uno sviluppo duraturo

La protezione dell'ambiente è una priorità per lo sviluppo socio-economico e mira a ottenere un ambiente pulito e sano che non comprometta le opportunità di sviluppo delle generazioni future; pertanto, è necessario garantire la protezione dell'ambiente e la conservazione delle risorse naturali, in accordo con i requisiti di una crescita economica e sociale sostenibile e duratura, nonché aumentare il livello di educazione e di consapevolezza della popolazione riguardo al raggiungimento di questi obiettivi. Per un'efficace protezione dell'ambiente, è necessario un insieme completo di attività ben strutturate per migliorare le condizioni ambientali e la salute pubblica; ciò richiede lo sviluppo di una mentalità comunitaria adeguata, una valutazione realistica dei problemi ambientali, la definizione di priorità e di strategie appropriate per affrontarli.

Inoltre, chiede un cambiamento negli atteggiamenti e nei comportamenti verso l'ambiente per promuovere la responsabilità civica in modo da poter trasmettere alle generazioni future un ambiente pulito e sano, rispettando le tre dimensioni di uno sviluppo sostenibile: economica, ecologica e sociale.

Il ruolo molto importante e particolare che l'ambiente occupa è prioritario, in quanto contribuisce a soddisfare gli interessi collettivi locali, oltre che quelli nazionali. Il problema della protezione dell'ambiente nel mondo è molto sentito, soprattutto a causa dell'inquinamento locale, causato principalmente dai settori petrolifero e minerario, dalle industrie di trasformazione del petrolio, dalla produzione di energia termica, dall'industria chimica, dalla lavorazione del legno e della pasta di legno, dalla metallurgia, dall'industria siderurgica, dall'industria elettrotecnica e dalla costruzione di macchine, dall'industria del cemento, dai trasporti, dai servizi pubblici e dall'agricoltura.

Il monitoraggio sistematico della qualità dell'aria, attraverso i laboratori della Rete nazionale di monitoraggio della qualità dell'aria, rivela che il livello di inquinamento atmosferico rimane elevato in diverse aree del mondo, superando la concentrazione massima consentita per molti degli inquinanti rilasciati nell'ambiente.

I superamenti più significativi si registrano per le particelle sospese e sedimentabili, oltre che per molti altri inquinanti pericolosi come anidride solforosa, ossidi di azoto, metalli pesanti, fenoli, acido cloridrico e altri.

1. CONOSCENZA TEORICA - IL VALORE DELL'ACQUA

Senza l'acqua, la vita sulla Terra non esisterebbe, poiché è una risorsa indispensabile che sostiene ogni essere vivente. L'acqua è fondamentale per funzioni essenziali come il metabolismo, la crescita e la riproduzione, dai più piccoli microrganismi ai più grandi mammiferi. Nonostante la sua presenza, l'immenso valore dell'acqua viene spesso trascurato, perché non ci rendiamo conto che senza di essa la vita come la conosciamo. L'acqua è essenziale non solo per placare la nostra sete e sostenere piante e animali, ma anche per sostenere l'economia globale, guidare la produzione di energia e contribuire a regolare il clima della Terra. Poiché l'inquinamento, il cambiamento climatico e l'eccessivo sfruttamento minacciano sempre più l'accesso all'acqua pulita e sicura, la salvaguardia di questa preziosa risorsa è più importante che mai.

Il significato del ciclo dell'acqua.

Il ruolo essenziale del ciclo dell'acqua nel sostenere gli ecosistemi è quello di garantire il continuo movimento e la distribuzione dell'acqua in tutto il mondo. Il processo di evaporazione avviene durante questo ciclo, quando l'acqua di oceani, fiumi e laghi si trasforma in vapore e viene rilasciata nell'atmosfera. Dopo aver raggiunto l'atmosfera, si raffredda e si condensa nelle nuvole attraverso il processo di condensazione. L'acqua viene infine restituita alla Terra sotto forma di precipitazioni, come pioggia, neve o nevischio. L'equilibrio degli ecosistemi non può essere mantenuto senza questo movimento ciclico. Le piante dipendono dall'acqua, che a sua volta favorisce la vita animale fornendo habitat e fonti di cibo. Le foreste sono in grado di prosperare grazie a precipitazioni costanti, mentre le zone umide sono filtri naturali che purificano l'acqua quando ritorna nei fiumi e nei laghi. Inoltre, gli oceani, che contengono la maggior parte dell'acqua della Terra, ospitano diversi ecosistemi marini che dipendono dal ciclo dell'acqua per il loro delicato equilibrio. Le differenze di temperatura e salinità determinano le correnti oceaniche, che ridistribuiscono i nutrienti e regolano il clima globale, con un impatto significativo sugli ecosistemi terrestri e acquatici.

Per mantenere un equilibrio tra l'ambiente naturale, le sue risorse e l'uomo, è necessaria una pianificazione strategica dello sviluppo, che garantisca in ogni momento una relazione stabile tra l'habitat naturale e la popolazione umana. La necessità di sostenere contemporaneamente lo sviluppo economico e quello dell'ambiente naturale richiede una valutazione dell'impatto ambientale nelle prime fasi dei piani e dei programmi, con l'obiettivo di promuovere uno sviluppo sostenibile.

1. CONOSCENZA TEORICA

Materiali e metalli

Sebbene negli ultimi anni diverse unità industriali siano state chiuse e altre abbiano ridotto la loro attività, l'inquinamento del suolo rimane elevato in molte aree. L'uso di fertilizzanti chimici, pesticidi ed erbicidi inquina il suolo e i prodotti agricoli. L'inquinamento da petrolio e l'acqua salina derivante dalle estrazioni e dal trasporto di petrolio sono ampiamente presenti. Le frane causano ogni anno ingenti perdite di suolo. Pertanto, gli obblighi relativi alla conformità con i requisiti di protezione ambientale dell'Unione Europea includono l'allineamento con le disposizioni dell'acquis ambientale dell'UE, che richiede il recepimento, l'attuazione e la corretta applicazione degli atti giuridici comunitari già recepiti per tutti i settori: Qualità dell'aria, Gestione dei rifiuti, Qualità dell'acqua, Protezione della natura, Controllo dell'inquinamento industriale e gestione dei rischi, Sostanze chimiche e organismi geneticamente modificati, Rumore, Protezione civile e Sicurezza nucleare. Per eliminare questo paradosso, è necessario creare una mega-equazione per la società nel suo complesso, in modo che tutti i membri della società siano coinvolti in un processo creativo di gestione integrativa che lavori per soddisfare tutte le esigenze della società in modo efficiente. La misura in cui la società nel suo complesso troverà soluzioni a questa equazione in modo creativo/innovativo porterà a enormi balzi in tutti i campi (sociale, economico, ecc.).

La risorsa principale - l'acqua - è essenziale per la vita sulla Terra, il che significa che la nostra esistenza, così come le nostre attività economiche, dipendono interamente da questa preziosa risorsa. Inoltre, a livello globale, l'acqua è una risorsa limitata. La tendenza di ogni individuo e di ogni società è quella di migliorare le proprie condizioni di vita. Pertanto, la prosperità e il benessere della comunità dipendono direttamente dalla disponibilità di una quantità sufficiente di acqua pulita. Oltre a garantire la salute dell'uomo, la fornitura di acqua pulita in quantità adeguate offre notevoli benefici, come l'irrigazione per l'agricoltura, il sostegno a innumerevoli piante e animali, l'estetica, le opportunità ricreative e altro ancora. La gestione delle risorse idriche in modo da adattarsi alla crescita della comunità umana, così come una migliore valutazione e amministrazione delle risorse idriche, sono obiettivi essenziali per la stabilità economica e il progresso, che servono come condizioni per la sopravvivenza delle persone. Nella gestione dell'acqua sono emersi due nuovi concetti: la gestione integrata dell'acqua e lo sviluppo sostenibile. L'acqua è un fattore chiave dello sviluppo economico, con usi sempre più diversificati: materia prima, agente termico, mezzo di reazione e detergente. Sebbene il 70% della superficie terrestre sia coperto dall'acqua, solo il 3% di questa immensa quantità è costituito da acqua dolce e, purtroppo, il 2% è bloccato nelle calotte polari. Ciò porta alla conclusione che l'umanità sta affrontando una crisi dell'acqua dolce. Il consumo di acqua pro capite è un indicatore del livello di sviluppo di un Paese.

Il consumo idrico pro capite è un indicatore del livello di sviluppo di un Paese. Ad esempio, la Romania consuma 1.750 m³ per persona all'anno, rispetto alla media europea di 4.800 m³ per persona all'anno. In alcuni Paesi, il consumo annuo pro capite di acqua raggiunge a malapena i 40 m³. È quindi essenziale una gestione razionale delle risorse.

Approvvigionamento idrico

I consumatori di acqua sono molto diversi: centri abitati, unità produttive, sistemi idrotecnici e di irrigazione, acquacoltura, strutture ricreative, ecc. L'acqua in un sistema di consumo comprende le seguenti fasi: raccolta, trattamento, trasporto, utilizzo e scarico delle acque reflue. L'approvvigionamento idrico può essere realizzato in tre modi: circuito aperto (le acque reflue vengono scaricate nella rete fognaria), circuito chiuso (l'acqua usata viene reintrodotta nel sistema dopo il trattamento) e circuito misto (il più conveniente).

Qualità dell'acqua

A seconda dell'uso (potabile o industriale), l'acqua deve soddisfare determinati standard di qualità. Gli standard di qualità classificano le acque di superficie come segue:

- acqua per il consumo pubblico;
- acqua per l'acquacoltura e i processi tecnologici;
- acqua per irrigazione e forniture industriali

La caratteristica più importante dell'acqua è la sua "durezza", che rappresenta la quantità totale di sali di calcio (Ca) e magnesio (Mg) disciolti nell'acqua. La durezza può essere:

- Temporanea, causata da carbonati di calcio e magnesio;
- Permanente, causata dai sali di acidi forti, come CaCl_2 , MgSO_4 , ecc.

La qualità dell'acqua viene monitorata secondo la struttura e i principi metodologici del Sistema di monitoraggio della qualità dell'acqua, che comprende cinque sottosistemi. I primi quattro si riferiscono alle fonti idriche naturali (acque superficiali basse, laghi naturali e di riserva, acque sotterranee e acque marine costiere), mentre l'ultimo riguarda le fonti di inquinamento idrico e le acque reflue. A seconda dei fattori che causano l'inquinamento delle acque sotterranee, l'analisi dei dati a livello di ciascun bacino idrografico rivela le seguenti importanti categorie di inquinamento:

- Inquinamento da prodotti petroliferi e composti fenolici dell'acquifero freatico;
- Inquinamento da prodotti utilizzati per la fertilizzazione e il controllo dei parassiti in agricoltura (composti dell'azoto, del fosforo, pesticidi, ecc.);
- Inquinamento con prodotti derivanti da processi industriali, che comprendono un'ampia gamma di inquinanti nelle aree circostanti le grandi piattaforme industriali;
- Inquinamento con prodotti domestici e rifiuti delle attività zootecniche (sostanze organiche, composti azotati, batteri, ecc.) delle acque sotterranee nelle aree delle grandi città e dei grandi complessi zootecnici.

A causa della sua durezza, l'acqua non può essere utilizzata in molti settori industriali perché ottenuta alla fonte.

Nell'industria energetica, chimica e farmaceutica è necessario ridurre o addirittura eliminare la durezza dell'acqua, attraverso due processi: l'addolcimento e la deionizzazione (demineralizzazione).

L'addolcimento è comunemente ottenuto attraverso il processo di calce e soda - il trattamento successivo dell'acqua con Ca(OH)_2 e Na_2CO_3 , sostanze che fanno precipitare i sali di Ca e Mg disciolti, riducendo così la durezza.

La deionizzazione viene applicata quando è richiesto un elevato grado di purezza dell'acqua, utilizzando scambiatori di cationi.



Metodologia di implementazione

Poiché si cerca di far interagire le compatibilità di quattro sistemi - economico, umano, ambientale e tecnologico - in modo da garantire il soddisfacimento dei bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri, è necessaria una strategia di sviluppo sostenibile che tenga conto dei progressi simultanei in tutte e quattro le dimensioni.

Partendo dai principali fattori del processo di sviluppo: popolazione, risorse naturali e ambiente, produzione agricola, produzione industriale e inquinamento, la strategia di sviluppo sostenibile mira a trovare i criteri più appropriati per ottimizzare il rapporto bisogni-risorse, obiettivi-mezzi.

Il concetto di sviluppo sostenibile può essere definito come solidarietà tra le generazioni, l'obbligo morale della generazione attuale di lasciare risorse sufficienti e un ambiente sano alle generazioni future. Come concetto integrativo, lo sviluppo sostenibile ha quattro dimensioni: economica, ambientale, sociale e culturale. Per rendere lo sviluppo sostenibile nel lungo periodo, è necessario mantenere un equilibrio tra queste quattro dimensioni.

Lo sviluppo sostenibile consiste nell'incoraggiare l'evoluzione economica, sociale e culturale nella direzione di migliorare il benessere generale dell'umanità, mantenendo un ambiente pulito e sano.

Il concetto di gestione sostenibile dell'acqua, che combina i problemi di utilizzo dell'acqua con la protezione degli ecosistemi naturali, si basa sui seguenti principi:

- Il "principio basale" - Le risorse idriche si formano e vengono gestite all'interno di bacini idrografici. L'acqua dolce è una risorsa vulnerabile e limitata, indispensabile per la vita, l'ambiente e lo sviluppo della società. La gestione razionale delle risorse idriche richiede un approccio integrato che combini le questioni sociali e lo sviluppo economico con la protezione degli ecosistemi naturali. Una gestione sostenibile delle risorse idriche integrerà gli utenti di un bacino idrografico;

- Il "principio della gestione unitaria quantità-qualità": i due aspetti della gestione dell'acqua sono strettamente legati, quindi richiedono un approccio unitario che porti a soluzioni tecniche ed economiche ottimali per entrambi gli aspetti;
- Il "principio di solidarietà": la pianificazione e lo sviluppo delle risorse idriche richiedono la collaborazione di tutti i soggetti interessati al settore idrico: lo Stato, le comunità locali, gli utenti, i gestori dell'acqua e la società civile;
- Il principio "chi inquina paga": tutti i costi relativi all'inquinamento causato ai vari utenti dell'acqua e all'ambiente sono a carico del responsabile dell'inquinamento;
- Il "principio economico" - il beneficiario paga - l'acqua ha un valore economico in tutte le sue forme di utilizzo e deve essere riconosciuta come un bene economico. In virtù di questo principio, è fondamentale riconoscere che il diritto fondamentale degli esseri umani è quello di avere accesso all'acqua pulita e sufficiente a prezzo adeguato.

Una gestione efficiente della società significa in realtà creare un contesto in cui ogni membro della società contribuisce a garantire che chiunque altro nella società possa soddisfare i propri bisogni fondamentali in qualsiasi momento e in modo sostenibile. Il miglioramento della progettazione e dell'attuazione della legislazione in materia di tutela ambientale può essere ottenuto solo aumentando la consapevolezza e la partecipazione del pubblico, la buona volontà politica e la disponibilità di risorse.

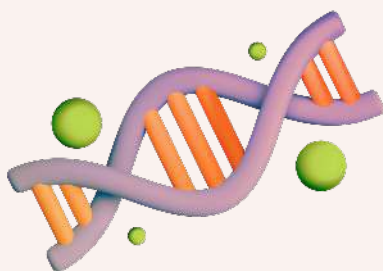
Per creare un sistema legale efficace per la protezione dell'ambiente, abbiamo bisogno di strategie che forniscano una certa misura di successo e di esperienze su cui basarsi. I cittadini svolgono un ruolo importante nel processo decisionale relativo all'approvazione ambientale di progetti/investimenti pubblici o privati.

La valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente viene effettuata con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo sostenibile e garantire un elevato livello di protezione ambientale.

[https://unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/
native/Romania_Raccomandazioni_EPR.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/native/Romania_Raccomandazioni_EPR.pdf)



Il conseguimento di molteplici vantaggi del MNRA può migliorare simultaneamente le attività di più persone e distretti, portando a benefici comuni, per migliorare il benessere delle persone e del loro ambiente. Per esempio, il MNRA può: ridurre i rischi di alluvione e contemporaneamente migliorare la qualità dell'acqua; catturare il carbonio e contemporaneamente espandere la biodiversità; regolare lo stoccaggio dell'acqua e contemporaneamente migliorare l'approvvigionamento idrico; ridurre la necessità di costose infrastrutture per la gestione dell'acqua piovana, migliorando contemporaneamente il paesaggio; e può rendere le città più verdi e contemporaneamente fornire ai loro residenti vari servizi.



3. IDEE PRATICHE ED ESEMPI DI ATTIVITÀ

La riduzione dell'uso eccessivo di acqua potabile, causato dallo spreco e dalla perdita di acqua, dovrebbe essere una priorità nella razionalizzazione dell'uso dell'acqua. Per risolvere questo problema, esistono delle raccomandazioni:

- riabilitazione del sistema di approvvigionamento idrico per garantire la fornitura continua di acqua potabile e calda, laddove esistono sistemi centralizzati per la fornitura di acqua calda. Ciò implica la riabilitazione, l'aumento della capacità e l'automazione dei sistemi di fornitura di acqua calda e degli impianti domestici.
- installazione di contatori individuali per l'acqua calda e fredda.
- aumento delle tariffe per l'acqua potabile e domestica, in modo da includere completamente i costi di approvvigionamento idrico e quelli di smaltimento e trattamento delle acque reflue, incorporando anche i costi degli investimenti per il ricondizionamento.
- sviluppo di stimoli economici per incoraggiare i proprietari di edifici e appartamenti a riparare le infrastrutture idriche

Il MAPM dovrebbe aggiornare i regolamenti per attuare efficacemente la legislazione sulle acque. Questa attuazione dovrebbe essere accompagnata da un programma d'azione per i punti deboli, soprattutto nelle zone industriali che evacuano sostanze pericolose direttamente nelle fonti idriche utilizzate per fornire acqua potabile. Le autorità di bacino dovrebbero essere allineate ai concetti dell'UE come istituzioni autonome e indipendenti responsabili della gestione delle acque, al fine di proteggere le acque superficiali e sotterranee nelle rispettive aree. I Comuni dovrebbero riconsiderare i canoni idrici e il prezzo dell'acqua potabile e domestica, aumentandoli e differenziandoli in base al tipo di utilizzo, tenendo conto di tutti gli aspetti sociali. Queste entrate dovrebbero essere utilizzate, insieme ad altre fonti di finanziamento, per finanziare lo sviluppo dei sistemi idrici nazionali e locali e per investire in nuove infrastrutture idriche. I nuovi investimenti, soprattutto negli impianti di approvvigionamento idrico urbano e di trattamento delle acque reflue, dovrebbero considerare la possibilità di ridurre il consumo di acqua, grazie a miglioramenti nella rete idrica, nella misurazione individuale dell'acqua e nel sistema di tariffazione.

Autocontrollo degli scarichi di acque reflue.

Uso razionale e non inquinante dell'acqua: L'inquinamento idrico si riferisce alla contaminazione delle acque superficiali e sotterranee a causa di trasporti, attività agricole, scarichi industriali, rifiuti e acqua domestica. Un uso razionale dell'acqua significa ridurre il consumo di acqua ed evitarne la contaminazione e l'inquinamento. L'approccio a questo problema consiste nella creazione di un piano per la corretta gestione delle fonti idriche. Queste misure includono in genere: evitare e riparare le perdite, utilizzare apparecchiature efficienti (lavastoviglie, servizi igienici, ecc.) e riciclare l'acqua. Un miglioramento sostanziale della qualità dell'acqua dolce entro il 2015 è stato dichiarato come obiettivo degli Stati membri dell'Unione Europea, in seguito alla richiesta della Direttiva quadro sulle acque.

MIGLIORI PRATICHE

La gestione dell'acqua è una delle sfide ambientali più critiche a livello globale. Garantire un uso sostenibile dell'acqua richiede un impegno collettivo che integri la consapevolezza sociale e l'educazione, pertanto è necessario concentrarsi sull'intersezione tra la gestione dell'acqua e l'educazione, in particolare per promuovere la responsabilità sociale nei confronti delle risorse idriche. Attraverso l'esplorazione di quadri teorici, metodologie educative, attività pratiche e buone pratiche provenienti da varie parti del mondo, i partecipanti impareranno come implementare efficacemente le strategie di gestione dell'acqua nelle loro comunità e istituzioni educative. Esempi:

- I programmi educativi "Fiumi puliti" in Europa, in cui studenti e cittadini hanno monitorato l'acqua, <https://www.wwf.eu/?15390941/Europes-water-crisis-needs-urgent-attention-says-EEAs-State-of-Water-report>,
- I programmi di coinvolgimento del pubblico dei Paesi Bassi si sono concentrati sulla sicurezza dell'acqua e sulla gestione degli allagamenti attraverso l'educazione della comunità.
- Il successo dell'implementazione di programmi di raccolta dell'acqua piovana nel sud dell'India, unito alla sensibilizzazione locale sulla conservazione dell'acqua <https://www.dutchwatersector.com>,
- Il coinvolgimento del pubblico sudafricano nella conservazione dell'acqua durante la crisi del "Giorno Zero" di Città del Capo <https://www.unep.org>,
- Programmi di educazione pubblica in Brasile incentrati sulla conservazione delle risorse idriche dell'Amazzonia <https://www.wwf.org.br/?87423/COP28-Extreme-drought-in-the-Amazon-could-worsen-even-further-in-2024>,

La consapevolezza sociale implica la comprensione dell'impatto dei comportamenti personali e comunitari sulla sostenibilità dell'acqua. L'educazione del pubblico, dai giovani studenti agli adulti, è fondamentale per favorire cambiamenti comportamentali a lungo termine e promuovere un uso responsabile dell'acqua. La scarsità d'acqua ha un impatto su miliardi di persone in tutto il mondo e può portare a significativi problemi sociali, economici e ambientali. Comprendere le cause profonde della scarsità d'acqua è essenziale per creare programmi educativi che affrontino il problema. Esempi:

- Il ruolo dell'educazione pubblica nella gestione della domanda d'acqua in Giordania, uno dei paesi più poveri di acqua al mondo.
<https://www.pdf.usaid.gov/pdf>
- Campagne di sensibilizzazione in California in occasione di gravi siccità, che mettono in evidenza la necessità di apparecchi e sistemi di irrigazione a basso consumo idrico.
<https://www.saveourwater.com>,
- Gli sforzi delle Nazioni Unite per educare le comunità africane all'uso sostenibile dell'acqua nelle regioni che soffrono di carenza idrica.
<https://www.saveourwater.org>,
- I problemi di carenza idrica nelle province settentrionali della Cina e le misure educative adottate per promuovere migliori pratiche agricole.
<https://www.documents1.worldbank.org/curated/en/947331468782167755/pdf/multi-page.pdf>,
- Strategie di gestione dell'acqua in Israele, tra cui l'educazione pubblica all'irrigazione a goccia e alle tecnologie di risparmio idrico.
<https://www.israel21c.org/how-israel-used-innovation-to-beat-its-water-crisis>,

L'inquinamento dell'acqua è un problema crescente, che ha un impatto sugli ecosistemi e sulla salute umana. Le iniziative di sensibilizzazione sociale che educano il pubblico su come avviene l'inquinamento e su come si può prevenire sono fondamentali per proteggere le fonti di acqua dolce. Esempi:

- Campagne di educazione pubblica in India per ridurre l'inquinamento del fiume Gange, incoraggiando le persone a non gettare i rifiuti nel fiume.
<https://www.unicef.org/india>,
- Campagne negli Stati Uniti contro l'inquinamento agricolo nel fiume Mississippi. <https://www.nrcs.usda.gov>,
- Il "Progetto di ripristino del fiume Han" della Corea del Sud, che comprendeva attività educative sulla riduzione dei rifiuti industriali nel fiume. <https://www.koreatimes.co.kr/nation/2024/09/113382941.html>,
- Sforzi in Indonesia per combattere l'inquinamento da plastica nei fiumi attraverso programmi di educazione comunitaria.
<https://www.byebyeplasticbags.org>,

Una gestione efficace dell'acqua bilancia le esigenze delle persone, dell'economia e dell'ambiente. L'insegnamento delle strategie di gestione dell'acqua consente alle comunità e alle scuole di assumere un ruolo proattivo nel garantire la sostenibilità dell'acqua.

Gestione integrata delle risorse idriche (IWRM)

L'IWRM promuove lo sviluppo coordinato di acqua, terra e risorse correlate per garantire un uso equo e sostenibile dell'acqua. Esempi

- L'approccio globale della Danimarca alla gestione dell'acqua, che bilancia le esigenze urbane con quelle agricole e ambientali.
<https://www.stateofgreen.com/en>,
- Implementazione dell'IWRM in Sudafrica per gestire le scarse risorse idriche in diversi settori <https://www.dws.gov.za>,
- Le strategie della Commissione del fiume Mekong per la gestione delle acque transfrontaliere tra Laos, Cambogia e Vietnam
<https://www.mrcmekong.org>,
- Il piano australiano per il bacino del Murray-Darling, che utilizza la gestione integrata delle risorse idriche per soddisfare le esigenze dell'agricoltura e proteggere gli ecosistemi <https://www.mdba.gov.au>,
- La Direttiva Quadro sulle Acque dell'Unione Europea, che impone la gestione delle risorse idriche in tutti gli Stati membri
https://www.environment.ec.europa.eu/topics/water_en,

Trattamento e riciclaggio delle acque reflue

Il riciclo e il trattamento delle acque reflue possono ridurre la pressione sulle riserve di acqua dolce, soprattutto nelle regioni con scarsità d'acqua. Esempi:

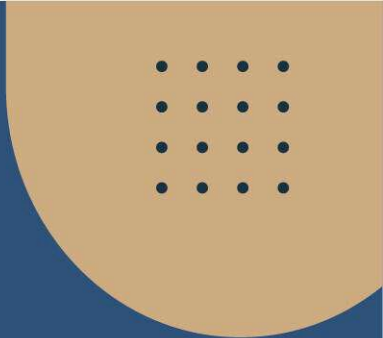
- Sistemi all'avanguardia di Israele per il riciclo delle acque reflue che forniscono acqua per uso agricolo. <https://www.israel21c.org>,
- Orange County, in California, dove le acque reflue trattate vengono purificate e riutilizzate per l'acqua potabile. <https://www.ocwd.com>,
- Iniziative innovative di riciclaggio dell'acqua in Spagna che riutilizzano l'acqua per scopi agricoli e industriali
<https://www.environmental-expert.com>,
- Impianti di trattamento indiani a Bangalore, che riciclano le acque reflue per scopi industriali e paesaggistici. <https://www.thehindu.com>, Progetti
- di acqua riciclata in Florida che promuovono l'uso di acque reflue trattate per l'irrigazione. <https://www.dep.state.fl.us>,

CONCLUSIONI

L'approccio integrato dell'UE al risanamento dei fiumi, che comprende quadri legislativi come la Direttiva Quadro sulle Acque e iniziative di educazione del pubblico, è stato fondamentale per affrontare l'inquinamento derivante dai reflui agricoli e industriali. Promuovendo la consapevolezza e l'impegno del pubblico, l'UE continua a fare passi avanti verso fiumi più puliti e una gestione delle acque più sostenibile in tutta Europa. Ecco un'immagine che rappresenta una vista panoramica del fiume Danubio e che evidenzia gli sforzi di conservazione condotti dalla Commissione internazionale per la protezione del Danubio (ICPDR). L'immagine mostra il verde lussureggiante lungo le sponde del fiume, le stazioni di monitoraggio della qualità dell'acqua e i pannelli didattici utilizzati per sensibilizzare il pubblico sul controllo dell'inquinamento. Questi elementi indicano i progetti in corso volti a proteggere e ripristinare l'ecosistema naturale del fiume. Ciò è in linea con la missione dell'ICPDR di gestire le risorse idriche in modo sostenibile, ridurre l'inquinamento e coinvolgere le comunità nella protezione di uno dei fiumi più importanti d'Europa.

Bibliografia

1. Mereuta Alexandrina, Ionescu E, Rusu B-Importanta managementului mediului pentru o dezvoltare durabila, Universitatea Spiru Haret, Bucuresti, 2019 2)
2. https://unece.org/fileadmin/DAM/env/epr/epr_studies/native/Romania_Recommendations_EPR.pdf, Romania-il rapporto sulle prestazioni ambientali (Raccomandazioni)
3. <https://www.wwf.eu/?15390941/Europes-water-crisis-needs-urgent-attenzione-dice-l'EERs-Stato-dell'acqua-rapporto>,
4. <https://www.dutchwatersector.com>
5. <https://www.unep.org>,
6. <https://www.wwf.org.br/?87423/COP28-Extreme-drought-in-the-Amazon-potrebbe-peggiore-ulteriormente-nel-2024>
7. <https://www.pdf.usaid.gov/pdf>
8. <https://www.saveourwater.com>, <https://www.saveourwater.org>,
9. <https://www.documents1.worldbank.org/curated/en/947331468782167755/pdf/multi-page.pdf>,
10. <https://www.israel21c.org/how-israel-used-innovation-to-beat-its-water-crisis>,
11. <https://www.unicef.org/india>,
12. <https://www.nrcs.usda.gov>,
13. <https://www.koreatimes.co.kr/nation/2024/09/113382941.html>,
<https://www.byebyeplasticbags.org>,
14. <https://www.stateofgreen.com/en>,
15. <https://www.dws.gov.za>,
16. <https://www.mrcmekong.org>,
17. <https://www.mdba.gov.au>,
18. https://www.environment.ec.europa.eu/topics/water_en,
19. <https://www.israel21c.org>,
20. <https://www.ocwd.com>,
21. <https://www.environmental-expert.com>,
22. <https://www.thehindu.com>,
23. <https://www.dep.state.l.us>,



06

Modulo 5

Strategie di risparmio idrico e pratiche sostenibili



1. Norme e regolamenti

Il riutilizzo dell'acqua è ampiamente considerato come una delle strategie più critiche per ottenere una gestione sostenibile delle risorse idriche e per affrontare le più ampie problematiche ambientali. Questo approccio è supportato da diverse normative europee e internazionali, il cui quadro normativo più significativo è il Regolamento (UE) 2020/741 .

Regolamento (UE) 2020/741 - Quadro per il riutilizzo dell'acqua Il riutilizzo dell'acqua deve essere effettuato in conformità a requisiti minimi specifici, soprattutto con

per quanto riguarda il suo utilizzo nell'irrigazione agricola. Gli aspetti chiave del regolamento includono seguenti:



Ambito e applicazione

Questo regolamento si applica alle acque di recupero destinate all'irrigazione di colture agricole, ad eccezione delle colture direttamente consumate dall'uomo, a meno che non vengano applicati standard di trattamento più severi. In questo modo si garantisce che l'acqua utilizzata per l'irrigazione sia adatta allo scopo previsto, riducendo al minimo i rischi per la salute pubblica e l'ambiente.

Standard di qualità

Il regolamento stabilisce standard di qualità rigorosi per proteggere la salute umana e l'ambiente. Questi includono sia parametri microbiologici che chimici. Ad esempio, gli standard microbiologici si concentrano sui livelli ammissibili di escherichia coli, mentre gli standard chimici definiscono le concentrazioni accettabili di specifici contaminanti. La conformità a questi standard è essenziale per garantire che l'acqua di recupero non comporti rischi per la salute o danni ambientali.

Monitoraggio e conformità

Gli operatori responsabili dei sistemi di riutilizzo dell'acqua sono tenuti ad eseguire regolarmente monitoraggio e presentare relazioni per garantire che la qualità dell'acqua soddisfi costantemente i requisiti stabiliti. Queste attività di monitoraggio devono essere in linea con standard e le soglie stabilite dalle autorità competenti per garantire la conformità costante e la protezione della salute pubblica e dell'ambiente.

Approccio alla gestione del rischio

Il regolamento impone un approccio basato sul rischio per la gestione dei processi di riutilizzo dell'acqua. Ciò include la valutazione dei potenziali pericoli lungo tutta la catena del riutilizzo dell'acqua e l'attuazione di misure di mitigazione per ridurre i rischi. I piani di gestione del rischio devono essere progettati per affrontare le sfide specifiche legate alla sicurezza e alla qualità dell'acqua di recupero utilizzata in agricoltura.

Promozione del riutilizzo dell'acqua

Gli Stati membri dell'UE sono incoraggiati a sviluppare e adottare politiche che promuovano il riutilizzo dell'acqua come parte di una strategia più ampia per la gestione sostenibile delle risorse idriche. Ciò comporta l'integrazione del riutilizzo dell'acqua nei quadri nazionali e regionali di gestione delle risorse idriche per sostenere l'uso efficiente delle risorse idriche, ridurre la pressione sulle forniture di acqua dolce e contribuire alla sostenibilità ambientale.

Linee guida e standard internazionali

Oltre alla legislazione europea, diverse organizzazioni internazionali hanno sviluppato linee guida e standard che definiscono e promuovono ulteriormente le pratiche di riutilizzo dell'acqua. Queste linee guida sottolineano la necessità di un approccio coordinato e multidisciplinare alla gestione dell'acqua, tenendo conto della salute, della sicurezza e della sostenibilità ambientale.

Linee guida dell'OMS

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha pubblicato delle linee guida sull'uso sicuro delle acque reflue in agricoltura e acquacoltura. Queste linee guida si concentrano sulla protezione della salute pubblica stabilendo criteri di sicurezza e quadri di gestione del rischio per il riutilizzo delle acque reflue trattate in ambiente agricolo.

Standard FAO

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO) fornisce indicazioni sull'uso delle acque reflue in agricoltura, sottolineando l'importanza della sicurezza alimentare e della protezione dell'ambiente. Gli standard FAO mirano a garantire che il riutilizzo dell'acqua in agricoltura sia condotto in modo da ridurre al minimo i rischi per la salute umana e l'ecosistema naturale.

Principi OCSE

L'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) delinea i principi che sostengono un approccio integrato al riutilizzo dell'acqua, incorporando considerazioni economiche, sociali e ambientali. Questi principi sostengono pratiche di gestione sostenibile dell'acqua che bilanciano le esigenze della società con la protezione delle risorse naturali.

Regolamenti nazionali in Europa e oltre

Diversi Paesi europei hanno emanato normative nazionali per attuare politiche di riutilizzo dell'acqua in linea con le direttive europee e con il Regolamento UE 2020/741 :

- L'Italia ha incorporato i principi del Regolamento UE 2020/741 nella propria legislazione nazionale, garantendo la conformità agli standard europei di riutilizzo dell'acqua e affrontando al contempo le sfide locali in materia di risorse idriche.
- La Polonia ha concentrato i suoi sforzi legislativi sulla promozione del riutilizzo dell'acqua per scopi agricoli, anche se le sue politiche di gestione idrica sono ancora in evoluzione.
- Anche la Romania ha implementato regolamenti allineati alle direttive europee, anche se l'efficacia dell'applicazione e del monitoraggio può variare.
- La Turchia, nonostante l'attenzione relativamente recente per il riutilizzo dell'acqua, sta sviluppando nuove normative con una forte enfasi sulla sostenibilità e sulla gestione delle risorse. Questi sforzi fanno parte della più ampia strategia turca per migliorare la gestione dell'acqua e affrontare le problematiche ambientali.

3. Applicazioni pratiche

Irrigazione agricola

L'acqua di recupero viene comunemente utilizzata per l'irrigazione agricola per ridurre la dipendenza dalle fonti di acqua dolce. Le acque reflue trattate secondo standard appropriati contengono nutrienti essenziali, che possono giovare alle colture e ridurre la necessità di fertilizzanti chimici.

Esempio:

Israele utilizza l'acqua di recupero per quasi il 50% del suo fabbisogno di irrigazione agricola.

Irrigazione del paesaggio

Le acque reflue municipali vengono trattate e riutilizzate per l'irrigazione di parchi, campi da golf e giardini pubblici. Questa pratica è particolarmente diffusa nelle regioni con scarsità d'acqua.

Esempio:

Le città della California, come San Diego, fanno largo uso di acque reflue trattate per la cura del paesaggio nelle aree pubbliche.

Uso industriale

Molte industrie utilizzano l'acqua di recupero per ridurre i costi operativi e il consumo di acqua dolce. L'acqua recuperata può essere impiegata nei sistemi di raffreddamento, nell'acqua di alimentazione delle caldaie e in vari processi produttivi.

Esempio:

Le centrali elettriche utilizzano l'acqua recuperata per i sistemi di raffreddamento, mentre industrie come quella tessile e cartaria riciclano l'acqua trattata per i processi produttivi.

Riuso potabile (acqua potabile)

Le acque reflue trattate possono essere ulteriormente purificate per soddisfare gli standard dell'acqua potabile e riutilizzate come acqua potabile. Questo processo viene classificato come riutilizzo potabile diretto (in cui l'acqua trattata viene immessa direttamente nella rete idrica potabile) o indiretto (in cui l'acqua trattata viene restituita ai corpi idrici naturali, come fiumi o bacini, prima di essere ulteriormente trattata per essere bevuta).

Esempio:

La Contea di Orange, in California, gestisce uno dei più grandi programmi di riutilizzo potabile al mondo, trattando le acque reflue per integrare le forniture di acqua potabile.

Uso ambientale e ricreativo

L'acqua recuperata viene utilizzata per ripristinare le zone umide, rivitalizzare i fiumi o migliorare gli ecosistemi acquatici. Può anche essere immessa in laghi e bacini per scopi ricreativi come la pesca e la nautica.

Esempio:

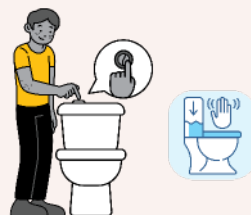
Le Everglades della Florida vengono rifornite di acque reflue trattate per mantenere la biodiversità e i livelli idrici.

Sciacquone della toilette

Con la crescente urbanizzazione, l'acqua grigia trattata proveniente da lavandini, docce e lavatrici, o l'acqua recuperata da altre fonti, viene spesso utilizzata per il lavaggio dei servizi igienici, riducendo così la domanda di acqua dolce.

Esempio:

A Singapore, molti edifici commerciali sono dotati di sistemi a doppio impianto idraulico che utilizzano l'acqua recuperata per il lavaggio dei servizi igienici.



Ricarica delle acque sotterranee

Le acque reflue trattate possono essere iniettate nelle falde acquifere per ricostituire le riserve idriche sotterranee, in particolare nelle aree in cui l'esaurimento delle acque sotterranee è un problema.

Esempio:

Il Groundwater Replenishment System in California inietta acque reflue altamente trattate nelle falde acquifere locali per aumentare le riserve idriche.

Soppressione incendi

Alcuni comuni utilizzano l'acqua riciclata per la lotta agli incendi e la soppressione degli incendi, assicurando la conservazione di preziose risorse di acqua dolce per altri usi.

Esempio:

A Tucson, in Arizona, i sistemi di recupero delle acque reflue sono collegati alle infrastrutture antincendio per fornire acqua di recupero per le attività di soppressione degli incendi.

Produzione di energia (idroelettrica)

Le acque reflue trattate vengono talvolta riutilizzate per la produzione di energia idroelettrica, contribuendo alla produzione di energia e conservando l'acqua per altre applicazioni.

Esempio:

Diversi impianti di trattamento delle acque reflue incorporano sistemi per la generazione di elettricità sfruttando lo scarico delle acque trattate.



3. Tecniche di stoccaggio

L'International Water Management Institute (IWMI) sottolinea l'importanza di adottare un approccio integrato per affrontare la carenza idrica, in particolare in Europa. Le sezioni seguenti illustrano le principali tecniche di stoccaggio utilizzate in vari contesti:

Stoccaggio di superficie: Serbatoi e cisterne

I sistemi di accumulo in superficie, come bacini e serbatoi, svolgono un ruolo fondamentale nella gestione delle piene fluviali, nel sostegno all'agricoltura e nella generazione di energia idroelettrica. Secondo l'IWMI, Paesi come la Svizzera e l'Austria utilizzano ampiamente i serbatoi non solo per la produzione di energia, ma anche per il controllo delle piene e l'irrigazione. Tuttavia, con i recenti cambiamenti climatici che hanno influenzato i modelli di precipitazione, è sempre più necessario rivalutare le capacità di stoccaggio dei bacini e perfezionare le strategie di distribuzione dell'acqua. Ciò è particolarmente importante per mantenere la produttività agricola e mitigare l'impatto di siccità e alluvioni.

Stoccaggio del sottosuolo: Acquiferi e ricarica gestita degli acquiferi (MAR)

L'immagazzinamento nel sottosuolo, in particolare attraverso il Managed Aquifer Recharge (MAR), sta acquisendo importanza in tutta Europa, soprattutto perché le risorse idriche sotterranee sono sotto pressione a causa dell'eccessiva estrazione. Tecniche come le dighe di contenimento e l'infiltrazione dell'acqua piovana sono state implementate con successo in aree come la Spagna meridionale, dove l'esaurimento delle falde acquifere rappresenta una sfida significativa. Il progetto "Recharge Europe", ad esempio, si concentra sul miglioramento della ricarica delle acque sotterranee in varie regioni europee. Tuttavia, l'IWMI sottolinea che il MAR da solo potrebbe non essere in grado di affrontare completamente l'impatto della siccità, soprattutto perché la domanda di acqua per l'agricoltura continua a crescere nelle aree del Mediterraneo, dove i periodi di siccità prolungata sono sempre più frequenti.

Miscelazione di metodi moderni e tradizionali

L'IWMI sostiene l'integrazione di tecniche moderne come il MAR con pratiche tradizionali, come la raccolta dell'acqua piovana, storicamente praticata in molte parti d'Europa. In Paesi come l'Italia e la Grecia, metodi antichi come i bacini di ritenzione sui pendii delle colline e le cisterne vengono rivitalizzati per catturare e immagazzinare efficacemente l'acqua piovana. Questi metodi combinati non solo aumentano la disponibilità di acqua, ma aiutano anche a ridurre il deflusso e a prevenire l'erosione del suolo, promuovendo così una gestione sostenibile del territorio e dell'acqua.

Approccio alla gestione integrata delle acque

Secondo l'IWMI, un approccio basato sui sistemi è essenziale per massimizzare la sicurezza idrica. Ciò comporta l'integrazione di infrastrutture naturali e antropiche, come zone umide, bacini e dighe, in un sistema coesivo di gestione dell'acqua. Paesi come i Paesi Bassi ne sono l'esempio più lampante, impiegando strategie avanzate di gestione delle acque che combinano dighe, zone umide e tecniche di drenaggio innovative. Una governance efficace, il coinvolgimento della comunità e l'applicazione di moderne tecnologie di monitoraggio sono fondamentali per il successo a lungo termine di queste soluzioni di stoccaggio. La Direttiva Quadro sulle Acque dell'UE sottolinea anche l'importanza degli sforzi di collaborazione tra gli Stati membri per ottenere una gestione sostenibile delle acque.

4. Gestione delle risorse idriche

Un'efficace gestione delle risorse idriche è essenziale per garantire un uso sostenibile dell'acqua, in grado di soddisfare le esigenze delle generazioni attuali e future. Diversi enti governativi e organizzazioni internazionali hanno sviluppato strategie che enfatizzano la pianificazione integrata, la mitigazione dei rischi e il coinvolgimento delle parti interessate.

Pianificazione integrata delle risorse idriche

Secondo il Ministero italiano dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), la gestione integrata delle risorse idriche (IWRM) richiede un approccio globale e olistico, che coinvolge diversi elementi chiave:

Analisi dettagliata delle risorse idriche

Sia le risorse idriche superficiali che quelle sotterranee devono essere valutate in modo approfondito in termini di qualità e quantità, garantendo una chiara comprensione della disponibilità e delle condizioni delle risorse idriche. Ad esempio, il programma Horizon 2020 dell'UE ha finanziato iniziative per migliorare il monitoraggio della qualità dell'acqua negli Stati membri, rafforzando l'importanza di mantenere elevati standard ambientali.

Coinvolgimento delle parti interessate

Coinvolgere le comunità locali, le industrie e i settori agricoli nel processo decisionale è fondamentale per ottenere un ampio sostegno alle iniziative di gestione delle acque. Organizzazioni come la European Water Partnership promuovono il dialogo con le parti interessate, assicurando che le diverse prospettive siano integrate nel processo di pianificazione.

Gestione a livello di bacino

La gestione delle risorse idriche a livello di bacino o di bacino consente di prendere in considerazione sistemi interconnessi e fornisce un quadro unificato per la gestione delle acque. Un esempio emblematico è la gestione collaborativa del bacino del fiume Reno, dove più Paesi coordinano gli sforzi per affrontare le sfide legate alla qualità e alla disponibilità dell'acqua.

La pianificazione integrata è fondamentale per affrontare sia l'uso attuale dell'acqua che le esigenze future, promuovendo al contempo la sostenibilità ambientale.

Gestione del rischio

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) enfatizza la gestione proattiva del rischio nell'affrontare le sfide legate all'acqua, come le alluvioni e la siccità. Le strategie chiave includono:

Prevenzione e mitigazione

Le soluzioni infrastrutturali, tra cui gli argini e i sistemi di ritenzione idrica naturale, insieme ai sistemi di allerta precoce, sono essenziali per mitigare i rischi legati all'acqua. I recenti eventi alluvionali che hanno colpito l'Europa centrale hanno sottolineato la necessità di una maggiore resilienza alle alluvioni, spingendo ad aumentare gli investimenti nelle infrastrutture verdi e nelle soluzioni basate sulla natura.

Sistemi di allarme rapido

Le tecnologie avanzate sono fondamentali per monitorare le condizioni idrologiche e lanciare allarmi tempestivi per ridurre al minimo l'impatto degli eventi estremi. Il servizio di gestione delle emergenze Copernicus fornisce dati vitali in tempo reale che aiutano le nazioni europee a prepararsi alle crisi idriche.

Piani di risposta alle emergenze

Lo sviluppo di piani di emergenza assicura che le autorità e le parti interessate possano agire rapidamente in risposta alle crisi idriche, riducendo i rischi sia per le popolazioni che per le infrastrutture.

Strumenti economici e normativi

Come illustrato in Pianificazione e gestione delle risorse idriche di R. Quentin Grafton e Karen Hussey, diverse misure economiche e normative possono favorire una gestione efficiente delle risorse idriche:

Tariffe dell'acqua

L'implementazione di strutture tariffarie adeguate che riflettano il costo reale dell'acqua può incentivare un uso più efficiente e ridurre gli sprechi. Alcuni Paesi dell'UE adottano sistemi di tariffazione differenziata, che prevedono tariffe più elevate per livelli di consumo più alti, per incoraggiare la conservazione dell'acqua.

Regolamenti chiari

La definizione di diritti e responsabilità chiari sull'uso dell'acqua garantisce un accesso equo e previene lo sfruttamento eccessivo delle risorse condivise. Ad esempio, la Politica agricola comune (PAC) dell'UE si concentra sempre più sull'uso sostenibile dell'acqua, stabilendo linee guida specifiche che gli agricoltori devono seguire per ricevere sussidi.

Incentivi alla conservazione

I governi possono incoraggiare l'adozione di tecnologie per il risparmio idrico offrendo sussidi o incentivi fiscali. Gli esempi di successo di Paesi come la Danimarca e la Svezia evidenziano i vantaggi del sostegno finanziario per le industrie e i singoli individui che implementano misure innovative di conservazione dell'acqua.

5. Innovazioni tecnologiche

L'Europa è all'avanguardia nei progressi tecnologici per il monitoraggio e la conservazione dell'acqua. Questo capitolo esplora le recenti innovazioni e le loro applicazioni in Paesi come l'Italia, la Romania, la Polonia e la Turchia, evidenziando come queste tecnologie stiano affrontando le sfide della gestione idrica in tutto il continente.

Innovazioni nel monitoraggio delle acque in Europa

Le soluzioni tecnologiche per il monitoraggio e la conservazione dell'acqua sono diventate fondamentali per affrontare i problemi di sicurezza idrica in Europa. Un esempio importante è il progetto IBAIA, finanziato dall'UE, che sta sviluppando sensori avanzati in grado di monitorare la qualità dell'acqua in tempo reale. Questi sensori rilevano contaminanti come microplastiche, sali nutritivi, metalli pesanti e sostanze chimiche organiche, fornendo un sistema di allarme precoce per combattere l'inquinamento delle acque. Questi sforzi sono in linea con il Green Deal dell'UE e con il Piano d'azione "Inquinamento zero", che mirano a creare un sistema di gestione sostenibile delle acque (fonte: projects.research-and-innovation.ec.europa.eu).

Il progetto MONOCLE è un'altra iniziativa significativa, che mira a migliorare il monitoraggio della qualità dell'acqua attraverso sensori ottici a portata di mano e il coinvolgimento di cittadini scienziati. Questa iniziativa non solo riduce i costi di manutenzione e di raccolta dei dati, ma coinvolge anche le comunità locali nel monitoraggio degli ecosistemi acquatici, in particolare nelle aree con accesso limitato a tali risorse (fonte: cordis.europa.eu).

Tecnologie di monitoraggio avanzate

Le innovazioni tecnologiche sono essenziali per migliorare l'efficienza e la sostenibilità della gestione delle risorse idriche. Università, istituti di ricerca e industrie stanno attivamente sviluppando strumenti avanzati per monitorare, conservare e riciclare l'acqua. Al Politecnico di Milano, i ricercatori si concentrano su tecnologie all'avanguardia per il monitoraggio dell'acqua, tra cui:

Sensori intelligenti

Questi sensori forniscono dati in tempo reale sulla qualità e sulla quantità dell'acqua, consentendo di prendere decisioni più accurate ed efficienti nella gestione dell'acqua.

Reti di monitoraggio integrate

Integrando i dati provenienti da sensori a terra, immagini satellitari e modelli idrologici, queste reti offrono una visione completa delle risorse idriche, migliorando la capacità di prevedere e gestire le carenze idriche (fonte: MASE).

Sistemi di irrigazione innovativi

Secondo i rapporti di L'Acqua e Ingegneria dell'Ambiente, l'innovazione nella tecnologia di irrigazione sta aiutando a ottimizzare l'uso dell'acqua in agricoltura. I principali progressi includono:

Irrigazione di precisione

Tecnologie come droni, GPS e sistemi automatizzati assicurano che le colture ricevano quantità precise di acqua, riducendo gli sprechi e migliorando l'efficienza.

Distribuzione automatica dell'acqua

I sistemi di irrigazione intelligenti gestiscono a distanza la distribuzione dell'acqua, riducendo al minimo le perdite e le inefficienze (fonte: MASE, Ingenio).

Trattamento e riciclo dell'acqua

Anche i nuovi progressi nel trattamento delle acque reflue contribuiscono a rendere più sostenibili i cicli idrici:

Filtrazione avanzata

Tecnologie come la filtrazione a membrana e l'osmosi inversa vengono impiegate per rimuovere più efficacemente i contaminanti, migliorando la qualità dell'acqua riciclata.

Recupero delle risorse

I sistemi emergenti sono progettati per estrarre dalle acque reflue risorse preziose come biogas e fertilizzanti, migliorando ulteriormente la sostenibilità del ciclo dell'acqua (fonte: ISPRA Ambiente).

Gestione digitale dell'acqua

L'integrazione dei Big Data e dell'Intelligenza Artificiale (AI) nei sistemi di gestione dell'acqua consente di prevedere in tempo reale la domanda di acqua e di ottimizzare le reti di distribuzione. Queste tecnologie sono particolarmente utili nella gestione delle acque urbane, dove la complessità dei sistemi di distribuzione richiede strumenti avanzati di monitoraggio e pianificazione (fonte: ISPRA Ambiente).

Innovazioni specifiche per paese

Italia

In risposta alla crescente scarsità d'acqua aggravata dai cambiamenti climatici, l'Italia sta investendo in sistemi di irrigazione avanzati dotati di sensori intelligenti che ottimizzano l'uso dell'acqua. Il Paese sta inoltre promuovendo tecnologie di riciclo delle acque reflue per aumentare la disponibilità di acqua per l'agricoltura e l'industria. Le gravi siccità degli ultimi anni, che hanno causato la perdita di oltre 36 miliardi di metri cubi di acqua, hanno spinto a queste iniziative (fonte: cordis.europa.eu).

Romania

La Romania sta adottando nuove tecnologie per migliorare l'irrigazione agricola e il monitoraggio della qualità dell'acqua. Poiché l'agricoltura svolge un ruolo centrale nell'economia del Paese, progetti come MASLOWATEN stanno fornendo sistemi di irrigazione più efficienti che risparmiano acqua ed energia. Inoltre, la Romania sta investendo in tecnologie di trattamento delle acque reflue per allinearsi alla Direttiva Quadro sulle Acque dell'UE (fonte: cordis.europa.eu).

Polonia

La Polonia partecipa a diverse iniziative finanziate dall'UE volte a migliorare la gestione delle acque riducendo l'inquinamento e aumentando l'efficienza idrica. Il coinvolgimento della Polonia nel progetto IBAIA dimostra il suo impegno nell'utilizzo di sensori fotonici ed elettrochimici avanzati per migliorare il monitoraggio delle acque. Queste innovazioni contribuiscono alla gestione della qualità delle acque superficiali e sotterranee, sostenendo ulteriormente le pratiche idriche sostenibili (fonte: projects.research-and-innovation.ec.europa.eu).

Turchia

Sebbene i progressi siano più lenti rispetto ad altri Paesi europei, la Turchia sta adottando tecnologie innovative di gestione dell'acqua per far fronte al suo clima semi-arido. Si sta investendo in sensori avanzati e sistemi di irrigazione intelligenti per ridurre le perdite d'acqua, in particolare nell'agricoltura, che è uno dei principali consumatori di acqua. Queste tecnologie stanno aiutando la Turchia a gestire in modo più efficace i problemi di carenza idrica (fonte: itu.int).

6. Migliori pratiche di stoccaggio dell'acqua per la gestione delle risorse

Lo stoccaggio dell'acqua svolge un ruolo fondamentale nella gestione globale delle risorse idriche, in particolare per affrontare i problemi di scarsità d'acqua, cambiamento climatico e aumento della domanda. Numerosi casi di studio di successo illustrano come le soluzioni specifiche per il contesto possano fornire risultati efficaci e sostenibili. Di seguito, analizziamo due casi di studio degni di nota che dimostrano le migliori pratiche nella gestione dello stoccaggio dell'acqua.

Raccolta dell'acqua piovana a Chennai, India

Chennai, una delle principali aree metropolitane dell'India, ha dovuto affrontare gravi carenze idriche a causa della rapida urbanizzazione e dell'irregolarità dei monsoni. In risposta, il governo locale ha introdotto politiche per promuovere la raccolta urbana di acqua piovana come soluzione chiave per lo stoccaggio dell'acqua.

Migliori pratiche

Integrazione nell'infrastruttura esistente

La normativa imponeva l'installazione di sistemi di raccolta dell'acqua piovana in tutte le nuove costruzioni e durante le ristrutturazioni. Questa politica ha aumentato le riserve di acqua sotterranea e ridotto la dipendenza della città da fonti esterne.

Partecipazione della comunità

Le campagne di sensibilizzazione hanno incoraggiato i cittadini a costruire pozzi di infiltrazione e a mantenere i sistemi di raccolta. Questo approccio guidato dalla comunità ha favorito una responsabilità condivisa, migliorando la sostenibilità a lungo termine dell'iniziativa.

Ricarica delle acque sotterranee

Oltre alla raccolta dell'acqua piovana per uso domestico, l'acqua piovana raccolta è stata convogliata nelle falde acquifere sotterranee per migliorare la ricarica delle acque sotterranee, garantendo un approvvigionamento idrico più stabile a lungo termine.

Grazie a queste strategie, Chennai ha mitigato l'impatto della siccità, aumentato l'autosufficienza idrica e ridotto la pressione sui sistemi di approvvigionamento idrico centralizzati.

Dighe sotterranee a Kitui, Kenya

Nella contea di Kitui, situata nelle regioni aride e semi-aride del Kenya, l'acqua è una risorsa scarsa. Le comunità locali hanno adottato l'uso innovativo di dighe sotterranee per far fronte alla carenza d'acqua. Queste dighe sotterranee immagazzinano l'acqua piovana filtrandola attraverso il suolo, riducendo l'evaporazione e consentendo una conservazione dell'acqua a lungo termine.

Migliori pratiche

Utilizzo delle condizioni geologiche locali

Le dighe sotterranee sfruttano le formazioni geologiche naturali, come gli strati di roccia impermeabili, per creare barriere sotterranee che intrappolano l'acqua. Ciò consente di immagazzinare una quantità significativa di acqua durante le stagioni piovose per utilizzarla nei periodi di siccità.

Riduzione dell'evaporazione

Uno dei problemi principali dello stoccaggio di acqua in superficie nelle regioni aride è l'elevata evaporazione. Immagazzinando l'acqua nel sottosuolo, le dighe sotterranee la proteggono dall'esposizione alla luce solare, migliorando l'efficienza della conservazione.

Bassa manutenzione e sostenibilità:

Le comunità locali sono state coinvolte nella costruzione e nella manutenzione delle dighe, riducendo i costi e promuovendo l'autonomia nella gestione dell'acqua. Questi sistemi richiedono un basso investimento iniziale e risorse minime per la manutenzione a lungo termine. Questo modello ha fornito un accesso costante all'acqua per scopi agricoli e domestici, migliorando la sicurezza alimentare e riducendo la vulnerabilità economica della popolazione locale.

I casi di studio di Chennai e Kitui illustrano come la combinazione di tecnologie appropriate e il coinvolgimento attivo della comunità possano affrontare efficacemente la carenza idrica. A Chennai, l'implementazione di sistemi di raccolta dell'acqua piovana, sostenuti dalla partecipazione dei cittadini, ha migliorato la ricarica delle falde acquifere. A Kitui, le dighe sotterranee, sviluppate e mantenute dalle comunità locali, hanno rappresentato una soluzione efficace per la conservazione dell'acqua, riducendo al minimo l'evaporazione.

Questi esempi sottolineano l'importanza di abbinare le tecnologie adeguate all'impegno delle comunità nella gestione sostenibile delle risorse idriche, un modello che può essere applicato a livello globale.

Il sistema di riciclo dell'acqua di Singapore

Singapore sta affrontando le sue sfide idriche attraverso tecnologie innovative e progetti nazionali. Un esempio significativo è la doccia da campeggio di Adam Reutens-Tan, che utilizza solo quattro litri d'acqua, allineandosi all'obiettivo di Singapore di ridurre il consumo giornaliero di acqua dell'8% entro il 2030. Attualmente, i residenti consumano in media 141 litri al giorno per persona.

Circa la metà dell'approvvigionamento idrico di Singapore proviene dal fiume Johor, in Malesia, in base ad accordi stabiliti nel 1927, con scadenza nel 2061. Questi accordi hanno generato tensioni tra i due Paesi, in particolare per quanto riguarda i prezzi. Singapore acquista quasi 4.000 litri d'acqua per 3 sen e rivende l'acqua purificata alla Malesia per 50 sen. Recentemente, le due nazioni hanno discusso la possibilità di ricorrere all'arbitrato per risolvere le controversie in corso.

I conflitti legati all'acqua sono sempre più frequenti in Asia, dove quasi la metà della popolazione risiede nei bacini di dieci grandi fiumi, molti dei quali, secondo le proiezioni, subiranno una significativa riduzione della portata nei prossimi cinquant'anni. Dai conflitti lungo il fiume Mekong alle crescenti preoccupazioni per le falde acquifere dell'India e alla crescente carenza di acqua in megalopoli come Giacarta e Manila, l'acqua è una questione cruciale nel panorama politico della regione.

Alternative

Dechen Tsering del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente ha evidenziato la mancanza di cooperazione nel settore idrico. A causa delle incertezze legate alle importazioni di acqua e all'imprevedibilità delle precipitazioni causate dai cambiamenti climatici, Singapore sta migliorando le proprie capacità di produzione idrica attraverso la conservazione, il riutilizzo e le tecnologie più avanzate. Dal 2006, Singapore ha investito quasi mezzo miliardo di dollari in questi sforzi, promuovendo al contempo abitudini di risparmio idrico tra i suoi cittadini.

La famiglia Reutens-Tan ha adottato queste misure, riducendo il consumo di acqua con docce brevi, utilizzando acqua nebulizzata per le pulizie e riducendo al minimo il lavaggio delle stoviglie, consumando meno della metà della media nazionale.

Nonostante questi sforzi, Singapore continua a dipendere fortemente dalla Malesia per l'acqua. L'obiettivo a lungo termine del governo è quello di raggiungere l'indipendenza idrica, con progetti in corso per l'installazione di contatori wireless per rilevare le perdite e per investire in impianti di riciclaggio. Attualmente, Singapore consuma 1,95 miliardi di litri d'acqua al giorno, di cui quasi la metà viene consumata dalle famiglie.

Strategie nazionali per l'acqua

Nei prossimi quarant'anni, si prevede che la domanda di acqua di Singapore raddoppierà a causa della crescita demografica. Da quando ha ottenuto l'indipendenza, Singapore ha diversificato le proprie fonti idriche, puntando su bacini di raccolta dell'acqua piovana, riciclaggio, desalinizzazione e importazioni. Per aumentare le riserve idriche, il governo ha implementato rigide norme anti-inquinamento per i fiumi e ha investito in dighe e sistemi di drenaggio sotterraneo, dando vita a 17 serbatoi che raccolgono l'acqua piovana da due terzi del territorio nazionale.

Singapore sta anche sperimentando contatori wireless per rilevare l'uso eccessivo o le perdite e ha investito in cinque impianti di riciclaggio che attualmente forniscono il 40% dell'acqua della nazione, con l'obiettivo di raggiungere il 55% entro il 2060. A livello globale, le città si stanno orientando sempre più verso il riciclo delle acque reflue, ma l'accettazione da parte dell'opinione pubblica rimane fondamentale. Mentre le aziende sono disposte a utilizzare l'acqua riciclata per scopi industriali, non tutti i consumatori sono a proprio agio con l'idea di berla, osserva Cecilia Tortajada dell'Università Nazionale di Singapore.

Desalinizzazione

Anche Singapore si è rivolta alla desalinizzazione per aumentare le riserve idriche, con l'apertura del primo impianto di desalinizzazione nel 2005. Oggi sono operativi tre impianti di desalinizzazione e altri due sono previsti entro il 2020. Questi impianti soddisfano il 30% del fabbisogno idrico della città-stato, anche se il processo rimane ad alta intensità energetica. Tuttavia, si prevede che i progressi tecnologici e le energie rinnovabili ridurranno il consumo energetico della desalinizzazione della metà. Secondo King Wang Poon, direttore del Centro per le Città Innovative dell'Università di Tecnologia e Design di Singapore, l'obiettivo di raggiungere la completa autosufficienza idrica è ora una prospettiva realistica.

Riciclaggio domestico e dell'acqua piovana

L'acqua è una delle risorse naturali più preziose della Terra e, con oltre sette miliardi di persone che vivono sul pianeta, il consumo di acqua è in costante aumento. Per preservare questa risorsa vitale per le generazioni future, sono necessarie soluzioni creative per il riutilizzo dell'acqua. Di seguito sono riportati alcuni consigli pratici su come riciclare l'acqua domestica e l'acqua piovana.

Tipi di acqua: Bianca, grigia e nera

Prima di parlare dei metodi di riciclaggio dell'acqua, è essenziale comprendere i tipi di acqua presenti in una casa:

- L'acqua bianca è acqua fresca e pulita, come quella del rubinetto.
- L'acqua grigia è l'acqua usata da docce, lavandini e lavatrici.
- Le acque nere sono acque di scarico contenenti batteri nocivi.

I sistemi di riciclo delle acque domestiche si concentrano sulle acque grigie e nere, trattandole e riutilizzandole per ridurre in modo significativo la quantità di acque reflue inviate agli impianti di trattamento e diminuendo la necessità di sostanze chimiche nei processi di depurazione.

Che cos'è l'acqua grigia?

L'acqua grigia è l'acqua di scarico delle attività domestiche quotidiane, tra cui il bucato, il lavaggio delle stoviglie e la doccia. Sono escluse le acque provenienti dai servizi igienici o da altre fonti contaminate da sostanze chimiche o agenti patogeni. Il riciclo dell'acqua grigia richiede un sistema adatto alle vostre esigenze e al vostro budget.

Riciclaggio dell'acqua piovana

Reti idriche duali:

- Descrizione: Implementare reti separate per l'acqua potabile e non potabile.
- Requisiti: Installare serbatoi per il trattamento dell'acqua e un sistema di filtraggio per la depurazione.
- Vantaggi: Ottimizza il sistema fognario.

Raccolta dell'acqua della doccia:

- Descrizione: Utilizzate un secchio per catturare l'acqua sprecata mentre aspettate che la doccia si riscaldi.
- Utilizzo: Riutilizzare per innaffiare le piante o per lavare i servizi igienici.
- Vantaggi: Semplice da implementare e riduce lo spreco d'acqua.

Raccolta dell'acqua di lavaggio delle stoviglie

- Descrizione: Raccogliere l'acqua utilizzata per lavare i piatti a mano, in particolare quando si utilizzano detergenti naturali.
- Utilizzo: Adatto per l'irrigazione delle piante, in quanto contiene particelle di cibo organico.
- Vantaggi: Riutilizza l'acqua che altrimenti andrebbe sprecata.

Raccolta dell'acqua piovana:

Sono disponibili diversi sistemi per la raccolta e lo stoccaggio dell'acqua piovana dai tetti, come le cisterne morbide lexible Eco Tank, facili da installare e versatili. L'acqua piovana raccolta può essere immagazzinata in cisterne di varie dimensioni a seconda delle esigenze e riutilizzata per l'irrigazione del giardino, il lavaggio delle superfici esterne o la pulizia dei veicoli. Questa soluzione di riciclo dell'acqua piovana offre un modo pratico per risparmiare denaro e contribuire alla lotta contro lo spreco d'acqua, un problema sempre più diffuso a causa delle frequenti siccità.

7. PROGETTI LOCALI

Il problema dell'acqua nell'industria tessile è significativo, in quanto si tratta di uno dei settori a più alta intensità idrica a livello globale. Ogni fase della produzione tessile, dalla coltivazione delle fibre alla tintura e al finissaggio, richiede grandi volumi d'acqua. Per esempio, la produzione di un solo chilogrammo di cotone può consumare fino a 10.000 litri d'acqua, una cifra che evidenzia la domanda insostenibile di risorse idriche, soprattutto nelle regioni aride in cui il cotone viene spesso coltivato. La produzione di poliestere, pur essendo meno dipendente dall'acqua rispetto alle fibre naturali come il cotone, contribuisce comunque ai problemi ambientali, in particolare attraverso il rilascio di microplastiche durante il lavaggio, che inquina i corpi idrici e influisce sulla vita acquatica.

Una delle preoccupazioni critiche è l'uso estensivo dell'acqua nei processi di tintura e finissaggio, che non solo richiede volumi significativi di acqua, ma genera anche acque reflue pericolose. Si stima che la tintura tessile sia responsabile del 20% dell'inquinamento idrico industriale globale. I prodotti contengono spesso sostanze chimiche tossiche, metalli pesanti e coloranti non facilmente degradabili. Queste acque reflue non trattate o trattate in modo inadeguato vengono spesso scaricate in fiumi e laghi, causando un grave inquinamento e rischi per la salute delle popolazioni vicine.

L'ascesa della "fast fashion" aggrava ulteriormente la situazione. La moda veloce incoraggia cicli di produzione rapidi e l'introduzione costante di nuovi stili a prezzi bassi, con conseguente aumento della domanda di acqua e di materie prime. La produzione di massa di tessuti non solo mette a dura prova le risorse idriche, ma genera anche grandi quantità di rifiuti, tra cui acque reflue e capi invenduti, che spesso vengono inceneriti o inviati in discarica.

Soluzioni potenziali

Per affrontare il problema dell'acqua nell'industria tessile è necessario passare a pratiche più sostenibili, come l'adozione di un modello di economia circolare. In un'economia circolare, i materiali vengono riutilizzati e riciclati, riducendo la necessità di risorse vergini e diminuendo l'utilizzo di acqua. Un approccio promettente è il riciclo delle fibre tessili, che può ridurre significativamente il consumo di acqua nella produzione di fibre. Le innovazioni nelle tecnologie di riciclo delle fibre, come quelle esplorate in progetti europei come GRETE, mirano a ridurre l'uso di acqua ed energia durante la produzione tessile.

Un'altra soluzione risiede nello sviluppo di tecnologie di tintura più efficienti. Le tecnologie di tintura senza acqua, come la tintura a CO₂ supercritica, stanno emergendo come valide alternative ai metodi tradizionali a base d'acqua. Questo processo utilizza l'anidride carbonica in uno stato supercritico per sciogliere i coloranti e applicarli ai tessuti, eliminando la necessità di acqua e riducendo l'inquinamento chimico.

Il settore tessile italiano e la gestione delle acque

L'Italia, con la sua forte industria tessile e della moda, deve affrontare sfide particolari per bilanciare la produttività economica con la sostenibilità ambientale. In regioni come la Toscana e la Lombardia, dove la scarsità d'acqua è un problema crescente, le industrie stanno adottando tecnologie avanzate per riciclare l'acqua e ridurre al minimo i consumi. L'Italia sta anche sfruttando i finanziamenti dell'Unione Europea per sostenere la ricerca sulla produzione tessile sostenibile. Il progetto WASATEX, ad esempio, si concentra sullo sviluppo di sistemi innovativi di risparmio e riciclo dell'acqua per l'industria tessile, che potrebbero contribuire a mitigare l'impatto ambientale del settore.

Il governo italiano sta inoltre attuando norme più severe sull'utilizzo dell'acqua e sullo scarico delle acque reflue da parte delle industrie. Queste norme prevedono il monitoraggio e la penalizzazione delle industrie che non rispettano gli standard ambientali. Promuovendo l'uso di sistemi idrici a ciclo chiuso e incoraggiando il riciclo delle acque reflue, l'Italia mira a ridurre l'impronta idrica dell'industria tessile, mantenendo al contempo la sua competitività globale.

In conclusione, sebbene il settore tessile sia uno dei principali responsabili dello stress idrico globale, esistono soluzioni praticabili che, se ampiamente adottate, possono ridurre l'impatto ambientale dell'industria. Abbracciando tecnologie innovative, adottando i principi dell'economia circolare e rispettando normative ambientali più severe, l'industria tessile può orientarsi verso pratiche di gestione dell'acqua più sostenibili.

PROSPETTIVE FUTURE

Il futuro della gestione delle risorse idriche si trova in una fase critica, caratterizzata da sfide importanti come il cambiamento climatico, l'aumento della domanda e l'esaurimento delle risorse. Tuttavia, queste sfide creano anche opportunità di innovazione, collaborazione intersettoriale e sviluppo di pratiche più sostenibili che possono salvaguardare le risorse idriche per le generazioni future.

Cambiamento climatico e risorse idriche

Il cambiamento climatico è uno dei problemi più urgenti per la gestione delle risorse idriche. Si prevede che variazione dei modelli di precipitazione, l'aumento delle temperature globali e l'intensificarsi di eventi meteorologici estremi, come alluvioni e siccità, alterino la disponibilità e la qualità delle risorse di acqua dolce. Il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC) ha indicato che molte regioni subiranno una riduzione della disponibilità di acqua dolce, mentre altre aree potrebbero soffrire di un aumento delle inondazioni. Questa variabilità non solo ha un impatto sulla sicurezza idrica, ma contribuisce anche al degrado della qualità dell'acqua a causa della contaminazione dovuta a eventi meteorologici estremi, esacerbati dall'aumento delle temperature.

Secondo l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), è probabile che i cambiamenti climatici aumentino la frequenza delle siccità nell'Europa meridionale e causino alluvioni nelle regioni settentrionali. Questi cambiamenti avranno un profondo impatto sulle infrastrutture idriche, sulla disponibilità di acqua per l'agricoltura e sulla sostenibilità degli ecosistemi acquatici. Questi fattori di stress evidenziano la necessità di strategie di adattamento che possano mitigare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche.

Aumento della domanda di acqua

L'urbanizzazione e l'industrializzazione globale stanno determinando un aumento della domanda di acqua potabile, di servizi igienici e di processi industriali ad alta intensità idrica. Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) in Italia riferisce che con l'aumento della popolazione e l'espansione delle città, la pressione sulle infrastrutture idriche si intensificherà. Allo stesso modo, il settore agricolo, responsabile di circa il 70% dei prelievi globali di acqua dolce, continua a esercitare un'immensa pressione sulle riserve idriche a causa di sistemi di irrigazione poco efficienti e della crescente domanda di cibo.

Per gestire questa crescente domanda, è fondamentale implementare tecnologie di risparmio idrico, ottimizzare le tecniche di irrigazione e migliorare le reti di distribuzione dell'acqua. I Paesi devono adottare strategie di irrigazione di precisione e di riutilizzo dell'acqua per soddisfare le crescenti esigenze della popolazione urbana e del settore agricolo.

Innovazione tecnologica

I progressi tecnologici svolgeranno un ruolo fondamentale nell'affrontare le future sfide idriche. Il Rapporto sullo sviluppo idrico mondiale delle Nazioni Unite sottolinea l'importanza dell'innovazione per garantire l'uso sostenibile delle risorse idriche. Ad esempio, i sistemi intelligenti di gestione dell'acqua, le tecnologie di monitoraggio in tempo reale e i metodi avanzati di trattamento delle acque reflue offrono soluzioni promettenti per migliorare l'efficienza idrica e ridurre gli sprechi.

Progetti come WASATEX (Water-Saving Textile Technologies) e GRETE (Green Recycled Textiles), finanziati dall'UE, sono esempi di come l'innovazione tecnologica possa ridurre il consumo di acqua in settori ad alta domanda. Questi progetti si concentrano sulla riduzione dell'impatto ambientale della produzione tessile introducendo tecnologie di risparmio idrico, riciclando le acque reflue e sviluppando materiali che richiedono meno acqua per la produzione.

Inoltre, i progressi nelle tecnologie di desalinizzazione e di riciclo dell'acqua, combinati con le fonti di energia rinnovabili, potrebbero aiutare le regioni che soffrono di carenza idrica a diventare più autosufficienti. Questo approccio è particolarmente importante in aree come il Medio Oriente e il Nord Africa (MENA), dove la desalinizzazione svolge un ruolo chiave nel garantire la sicurezza idrica.

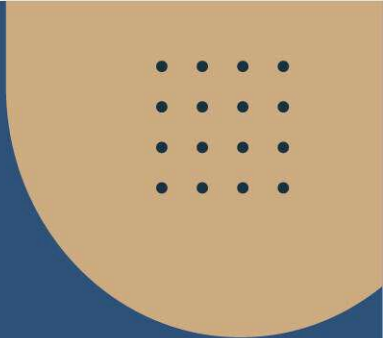
Approcci sostenibili e integrati

L'International Water Association (IWA) promuove un approccio integrato e sostenibile alla gestione delle risorse idriche. Il concetto di "nesso acqua-energia-cibo" sottolinea l'interconnessione di queste risorse, evidenziando la necessità di strategie olistiche che riconoscano gli scambi e le sinergie tra di esse. La gestione sostenibile dell'acqua deve dare priorità sia all'efficienza delle risorse che alla conservazione degli ecosistemi per garantire la resilienza a lungo termine.

Anche gli approcci alla gestione integrata delle acque, come l'adozione di soluzioni basate sulla natura (NBS) che imitano i processi naturali per ripristinare gli ecosistemi, possono svolgere un ruolo significativo nel migliorare la ritenzione idrica, ridurre i rischi di alluvione e migliorare la qualità dell'acqua. Tra gli esempi, il ripristino delle zone umide, che agiscono come sistemi naturali di filtraggio dell'acqua, o l'uso di superfici permeabili nelle aree urbane per ridurre il deflusso delle acque e ricaricare le riserve di acqua sotterranea. Inoltre, la cooperazione transfrontaliera tra i Paesi che condividono le risorse idriche è fondamentale per evitare conflitti e garantire un accesso equo all'acqua. Il rafforzamento dei quadri internazionali di governance dell'acqua e il miglioramento della cooperazione tra le nazioni possono contribuire a mitigare il rischio di conflitti legati all'acqua in regioni come il Medio Oriente, l'Asia meridionale e l'Africa, dove la competizione per i corpi idrici condivisi si sta intensificando.

BIBLIOGRAFIA

1. Cambiamenti climatici e risorse idriche ISPRA Ambiente. (2023)
2. Tecnologie verdi e rifiuti tessili Commissione europea. (2022)
3. GRETE: Tessili verdi riciclati. Commissione europea. (2022).
4. Impronta Idrica nel Settore Tessile Allegriecologia (2022)
5. Associazione Internazionale dell'Acqua (IWA). Water-Energy-Food Nexus in Water Management (2023).
6. Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). (2023). Domanda di acqua nei settori urbano e agricolo
7. WASATEX: Tecnologie tessili a risparmio idrico. Commissione Europea. (2022).
8. Acqua e cambiamento climatico. Rapporto sullo sviluppo idrico mondiale delle Nazioni Unite (2023).
9. Inquinamento idrico dell'industria tessile. Partenariato globale per l'acqua. (2023).
10. Banca Mondiale, ONU Water, Global Water Partnership, WaterAid, The Nature Conservatorio.
11. progetti.ricerca-e-innovazione.ec.europa.eu, cordis.europa.eu, MASE, Ingenio, ISPRA Ambiente
12. Fonti: Pubblicato su www.internazionale.it



07

MODULO 6

Sensibilizzazione ed educazione sociale



Introduzione

La gestione efficiente delle risorse idriche è una delle sfide più importanti che il mondo deve affrontare oggi, nel contesto del cambiamento climatico e dell'aumento della domanda di acqua per il consumo umano, l'agricoltura e l'industria. Sebbene esistano notevoli risorse idrologiche, grazie alla ricca rete di fiumi di alcune regioni, l'acqua deve essere prioritariamente conservata, protetta e utilizzata in modo razionale come risorsa preziosa, visto che si prevede che entro il 2080 metà della popolazione mondiale soffrirà di carenza idrica.

1. CONOSCENZA TEORICA

Strategie educative per la sensibilizzazione sociale

Educare le comunità alla gestione dell'acqua è fondamentale per creare pratiche sostenibili a lungo termine. Le scuole, le università e le organizzazioni comunitarie svolgono un ruolo fondamentale nello sviluppo della consapevolezza e nel cambiamento dei comportamenti.

L'istruzione formale offre ambienti di apprendimento strutturati in cui i concetti di gestione dell'acqua possono essere integrati nel curriculum.

- Integrazione nel programma di scienze di lezioni relative all'acqua, per insegnare agli studenti il ciclo dell'acqua e la conservazione dell'acqua.

Corsi di ingegneria ambientale presso le università incentrati sulla gestione sostenibile delle risorse idriche. Poiché i destinatari di questa attività sono principalmente gli studenti, attraverso di loro l'impatto e i risultati ottenuti saranno diffusi alle loro famiglie e alla comunità locale.

Le attività scolastiche aiuteranno gli studenti a capire quanto siano importanti, vitali e preziose le risorse idriche. Questo obiettivo può essere raggiunto attraverso:

- Indagine/apprendimento (lezioni, internet, visite, seminari)/raccolta di informazioni
- Ricerca di modi e metodi per ridurre al minimo l'acqua. e per il riciclo delle acque grigie
- Fare (presentazioni, riunioni, seminari) - presentare i risultati ai colleghi e alla comunità.
- Pubblicare i risultati alle comunità locali, coinvolgendole così nell'intero processo.
- Educare gli studenti e le loro famiglie a dare priorità alla conservazione delle risorse idriche.

Gli studenti saranno in grado di:

- Comprendere l'incertezza sull'impatto futuro dei cambiamenti climatici e della siccità sulla propria vita, sull'ambiente fisico e sulla biodiversità.
- Identificare i problemi associati alle pratiche di gestione delle acque esistenti.
- Rendersi conto della necessità di sistemi di riciclaggio delle acque grigie nella regione• Proporre nuovi metodi per migliorare la gestione dell'acqua e la gestione delle risorse idriche.
nuove reti idriche sostenibili per il fabbisogno di acqua per uso domestico e per l'irrigazione• per familiarizzare con le politiche e i piani dell'Unione Europea per la sostenibilità all'interno della regione
- conoscere gli strumenti messi a disposizione dall'UE ai cittadini europei per contrastare il cambiamento climatico, preservare le risorse naturali e realizzare un futuro sostenibile

Per ottenere risultati significativi, si possono applicare metodi come i seguenti:

- Sondaggio prima e dopo le attività
- Utilizzo di strumenti web (google docs, programma excel) per presentare i dati statistici raccolti dalle indagini.
- Moduli di valutazione e questionari per valutare il processo all'inizio / a metà / alla fine per tracciare il percorso.
- Rapporti/lealetti per le nostre comunità

2. METODOLOGIA DI ATTUAZIONE

Esempi di integrazione nel curriculum di scienze di lezioni relative all'acqua nei paesi europei

Regno Unito
(Il ciclo dell'acqua nelle scuole)



Il Regno Unito integra i temi legati all'acqua nei suoi programmi scientifici a più livelli educativi, sottolineando la sostenibilità ambientale e l'importanza dell'acqua negli ecosistemi.

Istruzione primaria

Nelle scuole primarie, il Curriculum nazionale di scienze include il ciclo dell'acqua, dove gli studenti imparano a conoscere le precipitazioni, l'evaporazione e la condensazione. Esempio di lezione: nell'argomento "Cambiamenti stagionali", gli studenti osservano i modelli meteorologici, comprese le precipitazioni, e discutono il movimento dell'acqua nell'ambiente. Questo aiuta gli studenti a comprendere il ruolo dell'acqua in natura.

Istruzione secondaria

A livello secondario, vengono discussi la conservazione dell'acqua, l'inquinamento e il suo impatto ambientale. Il programma di Geografia GCSE, ad esempio, include argomenti sui fiumi, sulla gestione dell'acqua e sulla prevenzione delle inondazioni. Esempio di progetto: Gli studenti possono condurre studi sul campo sui fiumi locali, analizzando la qualità dell'acqua, il carico di sedimenti e gli effetti dell'inquinamento.

Esempio di buona pratica: Il progetto sul fiume Exe nel Devon coinvolge gli studenti nel monitoraggio della salute del fiume e insegna loro la qualità dell'acqua e la conservazione.

Germania
(Ecosistemi acquatici nel curriculum scientifico)



La Germania pone una forte attenzione all'educazione ambientale, con argomenti legati all'acqua profondamente integrati nel curriculum nazionale; l'approccio del Paese alla sostenibilità idrica è spesso evidenziato nei programmi di scienze e geografia.

Istruzione secondaria

Nelle scuole secondarie tedesche, i Bildungsstandard (standard educativi) per la biologia e la geografia riguardano l'acqua come risorsa naturale. Gli studenti studiano gli ecosistemi idrici, la conservazione e la produzione di energia legata all'acqua, come l'energia idroelettrica.

Esempio di lezione

Gli studenti esplorano l'impatto del flusso industriale e agricolo sul fiume Reno, con casi di inquinamento idrico che incoraggiano la consapevolezza dell'impatto umano sugli ecosistemi fluviali.

Esempi di buone pratiche

Molte scuole partecipano al Blue School Program, che promuove progetti di conservazione dell'acqua, pulizia dei fiumi e iniziative educative sulla riduzione degli sprechi idrici.

Spagna
(Gestione dell'acqua nelle scuole)



La Spagna si trova ad affrontare importanti problemi di scarsità d'acqua, soprattutto nelle regioni meridionali. Per questo motivo, i temi legati all'acqua sono fortemente enfatizzati nei programmi di scienze e geografia.

Istruzione primaria e secondaria

I programmi di studio spagnoli includono studi legati all'acqua, in particolare in geografia e scienze ambientali. Il programma di studi LOMCE (Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa) integra l'acqua come tema chiave nella comprensione della sostenibilità.

Esempio di lezione

Le lezioni sul bacino del fiume Ebro evidenziano l'equilibrio tra la domanda agricola e la necessità di conservazione dell'acqua, insegnando agli studenti la gestione del fiume e la mitigazione della siccità.

Esempio di buone pratiche

Le scuole spagnole, in particolare nelle regioni con scarsità d'acqua come l'Andalusia, si concentrano su progetti pratici come la raccolta dell'acqua piovana e le iniziative di riciclaggio dell'acqua all'interno degli spazi scolastici, promuovendo sia la consapevolezza che le soluzioni pratiche.

Francia (Lezioni di gestione
dell'acqua nel bacino della



La Francia integra le tematiche legate all'acqua nei suoi programmi di studio di scienze ambientali, soprattutto nelle regioni in cui l'acqua è vitale per l'agricoltura, come il Rodano-Alpi.

Istruzione secondaria

Nelle scuole superiori, le classi di geografia e scienze ambientali studiano gli ecosistemi fluviali, concentrandosi sulla conservazione dell'acqua, sugli effetti delle dighe e sul controllo dell'inquinamento.

Esempio di lezione

Un caso di studio del bacino fluviale della Senna comprende lezioni sulla gestione del deflusso delle acque urbane, sulla riduzione dell'inquinamento e sulla protezione delle fonti idriche dai rifiuti industriali.

Esempio di buone pratiche

Le scuole francesi sono coinvolte nel programma Adopt-a-River, in cui gli studenti "adottano" i fiumi locali per studiare i livelli di inquinamento, impegnarsi in attività di pulizia e proporre misure di sostenibilità.

Romania
(Conservazione dell'acqua e studi sul Delta del



In Romania, le lezioni sull'acqua sono integrate nei programmi di scienze primarie e secondarie, con particolare attenzione ai fiumi, alle zone umide e al ruolo critico del Delta del Danubio.

Istruzione primaria

Il programma di scienze rumeno per le scuole primarie introduce il ciclo dell'acqua, concentrandosi sul modo in cui l'acqua si muove attraverso gli ecosistemi e sull'importanza dell'acqua pulita.

Esempio di lezione

Lo studio dei fiumi locali, come l'Olt e il Siret, aiuta gli studenti a comprendere l'importanza dell'acqua per la biodiversità e l'agricoltura locali.

Istruzione secondaria

A livello di scuola superiore, i programmi di studio rumeni in biologia e geografia si concentrano su questioni relative alla gestione dell'acqua, come l'inquinamento dei fiumi e delle zone umide. Viene data molta importanza alla conservazione del Delta del Danubio, uno degli ecosistemi umidi più importanti d'Europa.

Progetto di esempio

Gli studenti sono impegnati in progetti di lavoro sul campo e di analisi dell'acqua nei fiumi locali o nel Delta del Danubio, dove monitorano la qualità dell'acqua e la salute degli ecosistemi.

Esempio di buone pratiche

La Romania partecipa al programma Danube Box, che fornisce agli insegnanti risorse per educare gli studenti sull'importanza del fiume Danubio. Questa iniziativa educativa incoraggia la partecipazione degli studenti alle iniziative di conservazione del fiume e di tutela della biodiversità.

IDEE PRATICHE ED ESEMPI DI ATTIVITÀ

Attività in classe per la gestione dell'acqua

Imparare a conoscere l'acqua - Approcci multiprospettici
UNESCO Educazione allo sviluppo sostenibile in azione
Strumenti di apprendimento e formazione N5 2012



Affrontare le sfide ambientali mira a migliorare l'istruzione scolastica e a sensibilizzare gli studenti alla sostenibilità e ai cambiamenti climatici a livello scolastico. Ciò può essere fatto utilizzando metodi di insegnamento e apprendimento innovativi e approcci ispirati alle pedagogie ambientali e agli stili di vita a scuola che promuovono la cittadinanza attiva e lo sviluppo della comunità.

- Ridurre il consumo di plastica e carta a scuola●
Riutilizzare i rifiuti organici e ridurre i rifiuti alimentari a scuola
- Ridurre al minimo il consumo di elettricità a scuola e a casa.
- Ridurre al minimo l'uso dell'acqua nell'ambiente circostante (scuola, case, regione).

Esempi di buone pratiche di gestione sostenibile delle risorse naturali e di cooperazione internazionale possono concentrarsi su

- Visite alle organizzazioni e incontri con le autorità locali responsabili dell'approvvigionamento idrico nella nostra regione
- Nelle nostre scuole verranno organizzati seminari e gli esperti parleranno della situazione dell'acqua nel mondo.
- Agli studenti verranno assegnati dei progetti per indagare sulla situazione idrica locale.
- Indagini - consumo di acqua nelle nostre case e proposta di modi per ridurre al minimo il consumo di acqua
- Visita alle dighe
- Ridurre al minimo il consumo di acqua a livello scolastico sostituendo i servizi igienici e i lavandini scolastici esistenti con lavelli automatici e controllabili (rilevatore di luce).
- Creare un sistema di riciclo per catturare le acque grigie dei lavandini e riutilizzarle per l'irrigazione dei giardini della scuola.

Le attività in classe sono fondamentali per coinvolgere gli studenti nei problemi di gestione dell'acqua e per insegnare loro competenze pratiche.

Esempi:

- Diari sull'uso dell'acqua in cui gli studenti tengono traccia del loro consumo d'acqua a casa e studiano modi per ridurlo.
- Modellare il ciclo dell'acqua in un terrario per aiutare gli studenti a comprendere il movimento naturale dell'acqua nell'ambiente.
- Organizzare audit idrici scolastici in cui gli studenti ispezionano la scuola per individuare perdite, impianti idrici non efficienti e opportunità di miglioramento.
- Creare poster educativi sulla conservazione dell'acqua, concentrandosi su semplici azioni che possono far risparmiare acqua.
- Un esperimento di filtraggio dell'acqua in cui gli studenti progettano i propri sistemi di filtraggio e li testano utilizzando acqua sporca.

Coinvolgere l'intera scuola in iniziative di risparmio idrico amplifica l'impatto delle azioni individuali.

Esempi:

- Giardini scolastici progettati con un'architettura paesaggistica a basso consumo d'acqua e un sistema di irrigazione a goccia
- Installare contatori d'acqua nelle scuole e organizzare gare per vedere quale classe consuma meno acqua.
- "Giornate della conservazione dell'acqua" a livello scolastico, in cui gli studenti partecipano ad attività legate alla gestione sostenibile dell'acqua.

Le scuole sono luoghi ideali per modellare le migliori pratiche di gestione dell'acqua, sia attraverso l'integrazione dei programmi di studio sia attraverso l'attuazione pratica.

Esempi:

- L'uso di dispositivi per il risparmio idrico nelle scuole, come rubinetti automatici, servizi igienici a doppio scarico e sistemi di irrigazione a basso consumo idrico.
- Campus universitari che implementano sistemi di acqua grigia per ridurre l'uso di acqua dolce nelle aree verdi.
- Scuole elementari degli Stati Uniti che utilizzano i barili di pioggia per dimostrare la conservazione dell'acqua.
- Scuole in Sudafrica che utilizzano pompe d'acqua a energia solare per irrigare gli orti scolastici. Progetti di ricerca universitari in Germania incentrati sulla gestione urbana sostenibile dell'acqua e sulle tecnologie di riutilizzo.

4. MIGLIORI PRATICHE

Approcci educativi informali

L'educazione informale svolge un ruolo cruciale nella sensibilizzazione e nella promozione dell'apprendimento al di fuori dei tradizionali contesti scolastici. Laboratori comunitari, seminari pubblici e campagne mediatiche sono strumenti fondamentali per educare il pubblico su questioni urgenti come la conservazione dell'ambiente, la salute e il benessere sociale.

In Europa, questi metodi sono ampiamente utilizzati per coinvolgere i cittadini in varie aree di interesse pubblico, in particolare la sostenibilità ambientale, la consapevolezza della salute e l'impegno civico.

Esempi:

Germania

Workshop sull'ambiente e la conservazione dell'acqua La Germania è nota per le sue forti politiche ambientali e per l'enfasi posta sull'impegno pubblico nella sostenibilità.

Diverse organizzazioni locali e regionali organizzano laboratori comunitari per insegnare ai cittadini l'efficienza energetica, la riduzione dei rifiuti e la conservazione dell'acqua. Per esempio, l'Agenzia tedesca per l'ambiente (Umweltbundesamt) organizza workshop in città come Berlino e Amburgo, dove i cittadini vengono istruiti sulle pratiche di riciclaggio e su come ridurre il consumo di acqua a casa.

I seminari pubblici sulla gestione dell'acqua sono spesso rivolti alle industrie e alle imprese locali, mostrando loro i metodi sostenibili per ridurre l'utilizzo dell'acqua. Il Programma scuole blu svolge anche un ruolo di educazione informale, organizzando eventi in cui le scuole collaborano con le comunità locali per educare la gente sull'importanza dell'acqua pulita e della conservazione dei fiumi.

Francia

Campagne mediatiche per l'azione per il clima La Francia è stata leader nel promuovere la consapevolezza del cambiamento climatico attraverso campagne mediatiche.

Il governo francese, in collaborazione con le ONG ambientaliste, organizza campagne mediatiche di grande impatto volte a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere stili di vita sostenibili. Queste campagne utilizzano un mix di spot televisivi, post sui social media e pubblicità esterna per comunicare messaggi chiave sul risparmio energetico, la riduzione dei rifiuti e la conservazione dell'acqua.

Inoltre, in varie città si tengono seminari pubblici sul clima, in cui gli esperti discutono di energie rinnovabili, gestione dell'acqua e altre problematiche ambientali. Questi seminari attirano singoli cittadini, imprenditori e istituzioni locali, favorendo un più ampio impegno della comunità nelle questioni ambientali.

Romania

Coinvolgimento del pubblico attraverso seminari sulla conservazione dell'acqua

In Romania, soprattutto nelle regioni che si affacciano sul Delta del Danubio, seminari e workshop pubblici si concentrano sulla conservazione dell'acqua e sulla tutela della biodiversità.

Le ONG locali, insieme alle agenzie governative, ospitano eventi educativi che coinvolgono i cittadini negli sforzi per proteggere i fragili ecosistemi del delta. Queste iniziative includono attività come la pulizia dei fiumi, programmi educativi per bambini e formazione sulle pratiche agricole sostenibili. Inoltre, le campagne mediatiche in Romania si concentrano spesso sulla conservazione delle foreste, sulla biodiversità e sull'inquinamento delle acque, utilizzando la televisione nazionale e le piattaforme dei social media per diffondere questi messaggi.

La campagna "Save the Danube", ad esempio, ha sensibilizzato l'opinione pubblica sugli impatti negativi dell'inquinamento e ha incoraggiato i rumeni a impegnarsi per preservare le proprie risorse naturali.

Regno Unito

Seminari pubblici e campagne per la salute Nel Regno Unito, l'educazione informale attraverso seminari pubblici è un approccio comune per affrontare questioni come la salute, il cambiamento climatico e la sostenibilità dell'acqua.

Organizzazioni come il National Trust e gli Amici della Terra ospitano regolarmente seminari pubblici sulla protezione degli habitat naturali e sulla gestione delle risorse idriche locali. Questi eventi attraggono sia gli appassionati di ambiente che i cittadini locali, fornendo una formazione pratica sulla conservazione dell'ambiente.

In termini di campagne mediatiche, l'NHS (National Health Service) organizza spesso campagne di salute pubblica su temi quali la vita sana, la consapevolezza della salute mentale e la prevenzione del cancro. Queste campagne utilizzano la televisione, la radio, i social media e i cartelloni pubblicitari per diffondere informazioni sanitarie vitali al pubblico. Allo stesso modo, le campagne sulla conservazione dell'energia e sull'azione per il clima spesso incoraggiano i cittadini ad adottare pratiche eco-compatibili.

Spagna

Workshop ambientali a livello comunitario In Spagna, i workshop comunitari incentrati sulla sostenibilità ambientale e sulla gestione dell'acqua sono spesso organizzati sia da enti governativi che da ONG. Ad esempio, regioni come l'Andalusia, che soffrono di scarsità d'acqua, ospitano workshop per insegnare ad agricoltori e cittadini come utilizzare tecniche di risparmio idrico come l'irrigazione a goccia e la raccolta dell'acqua piovana. Seminari pubblici, organizzati da agenzie ambientali, educano le comunità locali sulle sfide del fiume Ebro e sulla necessità di conservare l'acqua. La Spagna utilizza anche campagne mediatiche per sensibilizzare l'opinione pubblica sulla protezione dell'ambiente. Le campagne per la pulizia delle spiagge, le iniziative per piantare alberi e la conservazione dell'acqua spesso coinvolgono le comunità locali e i volontari, e sono supportate dalla televisione e dai social media. Queste campagne non solo informano, ma mobilitano anche l'azione pubblica.

I progetti pratici di gestione dell'acqua nella comunità possono fornire esperienze di apprendimento pratico e affrontare i problemi idrici locali.

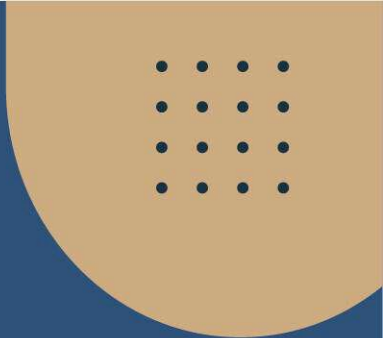
Esempi:

- Un'iniziativa di giardini pluviali di quartiere nelle città urbane degli Stati Uniti, in cui i residenti lavorano insieme per gestire l'acqua piovana. .
- Programmi "Adopt-a-Stream" nel Regno Unito, in cui studenti e membri della comunità monitorano la salute dei corpi idrici locali.
- L'introduzione di servizi igienici comunitari di compostaggio in Nepal per ridurre l'uso di acqua e l'inquinamento
- progetto di riutilizzo delle acque grigie in tutta la città di Sydney, in Australia, dove le famiglie partecipano al riciclo dell'acqua per usi non potabili.
- Campagne locali di analisi dell'acqua in Nigeria che educano il pubblico alla sicurezza dell'acqua e incoraggiano l'uso di pastiglie per la purificazione dell'acqua.

In conclusione, la scuola diventa uno strumento chiave per costruire conoscenze, competenze e atteggiamenti sui cambiamenti climatici e sullo sviluppo sostenibile grazie l'educazione fornita nel campo delle strategie di gestione dell'acqua che includono esempi di buone pratiche e degli strumenti necessari per la protezione e la sostenibilità di queste risorse essenziali.

BIBLIOGRAFIA:

1. <https://www.umweltbundesamt.de>, Acqua ecosistemi in
Curricolo di scienze
2. <https://www.gov.uk>, Ciclo dell'acqua nelle scuole primarie
3. <https://www.educacionyfp.gob.es>, Gestione dell'acqua nelle scuole
4. <https://www.education.gouv.fr>, Lezioni di gestione dell'acqua nel bacino
della Senna
5. <https://www.danubebox.org> Conservazione dell'acqua e Delta del Danubio
Studi
6. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000185302>,
7. <https://www.unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215432> Appendimento
sull'acqua - Approcci multiprospettici UNESCO Educazione allo sviluppo
sostenibile in azione Strumenti di apprendimento e formazione N5 2012,



o8

MODULO 7
Crisi climatica, acqua
e persone



1. CONOSCENZA TEORICA

Introduzione

Tra le questioni più importanti che la società contemporanea si trova ad affrontare c'è il disastro climatico. I cambiamenti climatici, la perdita di risorse idriche e gli effetti sugli ecosistemi e sulle persone ne fanno un argomento complicato. Gli scienziati concordano sul fatto che gli effetti saranno gravi se non si interviene subito.

La causa principale del cambiamento climatico è l'aumento delle emissioni di gas serra prodotti dall'attività umana, come l'anidride carbonica e il metano. Come osserva il professore dell'Università di Harvard John P. Holdren, "stiamo osservando il riscaldamento globale come un dato di fatto in tutto il mondo". Eventi meteorologici estremi e degrado ambientale sono due ovvie ripercussioni di questo fenomeno (Holdren, 2020).

Secondo un rapporto dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), un aumento di 1,5°C delle temperature medie rispetto ai livelli preindustriali causerà cambiamenti che potrebbero avere effetti disastrosi sia sull'uomo che sull'ambiente (IPCC, 2019).

A questo proposito, è necessario fare riferimento al concetto di crisi ecologica. Una crisi ecologica si verifica quando il livello di inquinamento nell'ambiente supera quello che le biocenosi e gli ecosistemi possono rigenerare e ripulire naturalmente. Un disastro ambientale precede una crisi ecologica (Jasikowska, Palasz, 2022).

Uno squilibrio ecologico degli ecosistemi, dovuto a modifiche della loro produttività e struttura, a perturbazioni del movimento di materia ed energia all'interno dell'ecosistema o a danni alle connessioni trofiche tra i suoi organismi, è la causa principale di una crisi ecologica. La maggior parte degli ecosistemi possiede la capacità di rigenerarsi e mostra un notevole livello di resilienza contro le perturbazioni dannose che ne alterano l'equilibrio.

Una catastrofe ecologica si verifica quando è impossibile ripristinare lo stato di equilibrio, in particolare a causa di danni alla struttura trofica causati dall'eliminazione di uno dei legami trofici (produttori, consumatori o distruttori) e dall'incapacità di formare gruppi o legami sostitutivi. La crisi ecologica di un ecosistema è il periodo di tempo che intercorre tra l'inizio delle influenze dannose che alterano lo stato di equilibrio ecologico e il momento in cui l'ecosistema subisce un danno irreparabile (una catastrofe ecologica).

La crisi colpisce tutte le aree naturali della Terra. In questa sede, tuttavia, ci concentriamo sull'acqua. L'inquinamento dell'acqua dolce può essere di due tipi: puntuale (acque reflue industriali e municipali) e su larga scala (agricoltura e precipitazioni). Quantità significative di elementi biogeni (fosforo e azoto) si trovano negli agenti fitosanitari, nei fertilizzanti e nei componenti del letame che vengono lavati dai campi agricoli. Questi elementi possono causare l'eutrofizzazione del corpo idrico.

Le specie acquatiche sono velenose per alcuni inquinanti presenti negli impianti industriali e municipali, come i detergenti, i composti del piombo, i fenoli e i sali di mercurio.

Le acque reflue che entrano nei fiumi e vengono trasportate sottovento contaminano continuamente i mari e gli oceani. Si tratta in genere di acque reflue provenienti da città e industrie che contengono materiali radioattivi, metalli pesanti pericolosi (tra cui il mercurio), detergenti, composti del petrolio, composti di fosforo e azoto (componenti nutritivi che favoriscono l'eutrofizzazione e la fioritura di cianobatteri) e pesticidi.

Un altro problema in crescita è l'aumento della quantità di rifiuti di plastica che inquina gli ecosistemi marini e oceanici.

Anche la salute umana è direttamente influenzata dai cambiamenti climatici. Secondo la dottoressa Maria Neira dell'OMS, "temperature estreme, alluvioni e siccità aumentano il rischio di malattie e mortalità, soprattutto nelle comunità più povere" (Neira, 2019). Le calamità naturali causate dai cambiamenti climatici, come gli uragani e gli incendi, costringono inoltre le persone a migrare, dando origine a una popolazione nota come "rifugiati climatici".

Secondo il World Resources Institute (2019), più di 3 miliardi di persone vivono in aree in cui la scarsità d'acqua è un problema importante e il cambiamento climatico non fa che peggiorare la situazione.



2. METODOLOGIA DI ATTUAZIONE

Questo modello teorico di metodologia di implementazione adotta un approccio multiforme al problema, sottolineando la necessità di interdisciplinarietà, formazione, innovazione e cooperazione locale e internazionale.

- Individuare il problema - riconoscere la portata, le cause e le implicazioni della catastrofe climatica sull'approvvigionamento idrico e sulla salute pubblica è un primo passo essenziale. I livelli locale, nazionale e internazionale dovrebbero essere tutti inclusi in questa analisi.
- Eseguire un'analisi della letteratura: è fondamentale trovare e valutare le ricerche attuali su come il cambiamento climatico influisce sulle forniture idriche e sulla salute umana. Questo vi permetterà di valutare le lacune dello studio attuale e di identificare le aree che richiedono ulteriori indagini.
- Stabilire gli obiettivi - è fondamentale specificare con precisione cosa deve essere fatto per realizzare iniziative come la riduzione delle emissioni di gas serra, la salvaguardia delle riserve idriche e il miglioramento dell'adattamento delle comunità alle conseguenze dei cambiamenti climatici.
- Realizzare piani d'azione integrati: la messa in pratica di strategie dettagliate che riguardano diversi settori, tra cui l'agricoltura, l'industria e il settore pubblico, consentirà una gestione efficace delle risorse idriche e del clima.
- Esaminare un approccio multidisciplinare - per garantire che l'implementazione sia completa e prenda in considerazione molti punti di vista, è necessario includere un'ampia gamma di esperti, tra cui climatologi, idrologi, economisti e sociologi.
- Utilizzo di strumenti GIS e di tecnologie di monitoraggio a distanza - queste tecnologie consentire di reagire rapidamente ai pericoli monitorando in tempo reale i livelli delle risorse idriche e i cambiamenti climatici.

- Adottare pratiche agricole sostenibili. È indispensabile sostenere metodi agricoli, come l'agricoltura rigenerativa, che limitino le emissioni di gas serra e utilizzino meno acqua.
- Insegnare alle popolazioni locali - mettere in atto iniziative di educazione comunitaria per aumentare la conoscenza degli effetti del cambiamento climatico e delle strategie di adattamento è essenziale per il successo.
- Inasprire le leggi relative alla conservazione dell'acqua: le leggi dovrebbero essere in linea con i problemi che la conservazione dell'acqua deve affrontare oggi, tra cui la limitazione del prelievo di acqua e la salvaguardia degli ambienti acquatici.
- Incoraggiare l'innovazione tecnica. Nelle aree in cui l'acqua scarseggia, l'introduzione di tecnologie come la desalinizzazione dell'acqua salata può contribuire a garantire l'accesso all'acqua potabile.
- Monitoraggio e valutazione dell'efficacia delle attività implementate - per determinare il successo dell'implementazione e apportare le modifiche necessarie, sono fondamentali relazioni e valutazioni regolari dei progressi. Impiegare strategie adattive - la riduzione dei rischi per la popolazione può essere ottenuta mettendo in pratica strategie adattive, come la costruzione di infrastrutture resistenti agli eventi meteorologici avversi.
- Formare alleanze internazionali - poiché l'acqua e il cambiamento climatico sono problemi globali, la cooperazione internazionale, come quella delle Nazioni Unite, è essenziale per raggiungere soluzioni a lungo termine.
- Investire in fonti di energia rinnovabili: l'utilizzo di energia solare o eolica al posto dei combustibili fossili riduce le emissioni e la quantità di acqua necessaria per raffreddare gli impianti.
- Espandere la conservazione delle aree naturali: trattenere l'acqua e sequestrare l'anidride carbonica nelle foreste e nelle zone umide può contribuire a mitigare le conseguenze del cambiamento climatico.
- Incoraggiare il riciclo dell'acqua - in tempi di scarsità di risorse, la creazione sistemi per il recupero e il riciclo dell'acqua può aiutare a gestire le risorse in modo più efficace.

- Promuovere cambiamenti nel comportamento dei consumatori: attraverso iniziative informative, le persone potrebbero essere ispirate a risparmiare acqua ed energia e a ridurre al minimo l'uso delle risorse.
- Considerare le prospettive sociali ed economiche. Per ridurre gli effetti negativi sulle comunità locali e sull'economia, ogni implementazione deve considerare l'impatto che avrà su di esse.
- Ottenere fondi per le misure di adattamento. La protezione a lungo termine della comunità dipende dal sostegno finanziario alle iniziative di adattamento, compresa la costruzione di infrastrutture resistenti ai cambiamenti climatici.
- Gli scenari climatici futuri possono essere anticipati meglio mettendo in atto piani a lungo termine basati su modelli climatici. Questo aiuterà a prepararsi all'acqua e al clima.



3. IDEE PRATICHE ED ESEMPI DI ATTIVITÀ

L'ecosistema globale e la salute pubblica sono seriamente minacciati dalla crisi climatica e dalla relativa scarsità d'acqua. Siccità, alluvioni e uragani sono esempi di fenomeni meteorologici estremi che stanno diventando più frequenti a causa del cambiamento climatico e hanno un impatto diretto sull'approvvigionamento idrico. Il problema è più grave nelle aree in cui c'è già una scarsità d'acqua.

Esempi di attività utili a livello mondiale e quotidiano

- Conservare l'acqua in agricoltura L'uso dell'acqua può essere notevolmente ridotto mettendo in pratica tecniche di irrigazione, come l'irrigazione a goccia. Inoltre, l'agricoltura rigenerativa aiuta a prevenire la siccità trattenendo più acqua nel terreno. Secondo un rapporto dell'UNICEF (UNICEF, 2024), questi metodi possono aumentare la disponibilità di acqua, in particolare nelle aree ad alto rischio di alluvione.
- Serbatoi per l'acqua piovana e tetti verdi. L'aggiunta di questi elementi alle città riduce gli allagamenti e aiuta a trattenere l'acqua. Queste contromisure evitano efficacemente gli allagamenti urbani e riducono la pressione sui sistemi fognari durante i periodi di forti precipitazioni.
- Le infrastrutture per l'approvvigionamento idrico devono essere aggiornate e riparate per ridurre le perdite e migliorare l'efficienza dell'erogazione dell'acqua. Un primo passo fondamentale è ridurre al minimo le perdite d'acqua nelle condutture, soprattutto nelle aree vulnerabili alla siccità. L'UNICEF osserva che la modernizzazione delle condutture idriche può aumentare notevolmente l'accesso delle popolazioni all'acqua potabile.
- Il ripristino delle zone umide è fondamentale per immagazzinare l'acqua e prevenire le inondazioni. Il ripristino delle zone umide contribuisce a trattenere l'acqua e ad assorbire l'anidride carbonica, due elementi fondamentali per mitigare i cambiamenti climatici. Inoltre, queste attività sono benefiche per la biodiversità.

- Installazione di pannelli solari per alimentare le pompe dell'acqua. L'utilizzo di fonti di energia rinnovabili per alimentare le pompe dell'acqua riduce le emissioni di carbonio, garantendo al contempo una disponibilità costante di acqua. Questa tecnologia è particolarmente utile nelle località remote con accesso limitato all'elettricità. L'UNEP sottolinea che questo tipo di iniziative può migliorare significativamente l'accesso all'acqua pulita e ridurre le emissioni.
- Riducete il tempo della doccia. È possibile risparmiare fino a 20 litri d'acqua al giorno riducendo la doccia a uno o due minuti. Anche l'installazione di soffioni a risparmio idrico senza sacrificare il comfort è l'opzione intelligente.
- Chiudere l'acqua mentre ci si lava i denti: è una buona idea chiudere il rubinetto mentre ci si rade o ci si lava i denti. Pochi minuti trascorsi con il rubinetto aperto possono far sprecare fino a dodici litri d'acqua al giorno.
- Innaffiare le piante con l'acqua piovana - è possibile costruire barili o altri contenitori per l'acqua piovana per utilizzare l'acqua piovana per il giardinaggio o per le piante in vaso. In questo modo si utilizza meno acqua potabile.
- Lavatrici e lavastoviglie completamente cariche. È buona norma controllare che la lavatrice o la lavastoviglie siano completamente piene prima di . L'acqua e l'energia vengono sprecate quando si lavano le stoviglie frequentemente o in piccole quantità.

MIGLIORI PRATICHE

Il risparmio idrico è una parte fondamentale dell'impegno globale per combattere il cambiamento climatico. È importante rendersi conto della divisione delle responsabilità e delle opzioni per rispondere a questa crisi a globale, locale e individuale. Una delle migliori opzioni su scala mondiale è quella di investire in tecnologie di approvvigionamento idrico all'avanguardia che riducano le perdite d'acqua.

Installando sistemi di raccolta dell'acqua piovana e utilizzandola ampiamente nelle nazioni vulnerabili alla siccità, anche organizzazioni internazionali come le Nazioni Unite sostengono l'adattamento ai cambiamenti climatici. A livello locale, molte comunità stanno mettendo in pratica misure di conservazione degli spazi verdi e delle zone umide, che aiutano a trattenere l'acqua in modo naturale e a ridurre le inondazioni.

Inoltre, le comunità locali scelgono sempre più spesso di installare tetti verdi, che non solo aiutano a trattenere l'acqua, ma servono anche a ridurre le temperature urbane. Inoltre, alcune aree utilizzano sistemi di irrigazione a goccia personalizzati. A livello individuale, ognuno di noi può contribuire al risparmio idrico attraverso semplici azioni come la riduzione del tempo di balneazione, la chiusura del rubinetto quando ci si lava i denti, la raccolta dell'acqua piovana e la gestione razionale della risorsa che abbiamo ancora a disposizione.

È importante iniziare da se stessi. La crisi sembra essere trascurata e ignorata in alcuni luoghi, e questo porta a un disastro che prima o poi potrebbe colpire ognuno di noi.

5. GIOCHI

Poiché utilizzano le caratteristiche del gioco per coinvolgere i partecipanti e migliorare il processo di apprendimento, i giochi educativi stanno diventando uno strumento didattico sempre più popolare. Per rendere l'apprendimento più coinvolgente, dinamico e personalizzato per ogni studente, la gamification in ambito educativo prevede l'introduzione di elementi di gioco - come sfide, punti, competizione e narrazione - nei materiali didattici.

Di conseguenza, i partecipanti migliorano le loro capacità di pensiero critico, di prendere decisioni e di lavorare in gruppo, oltre alle loro conoscenze. È possibile creare un'atmosfera in cui l'apprendimento sia piacevole e gli studenti sviluppino un impegno intellettuale ed emotivo nei confronti della materia incorporando i giochi in classe.

Attraverso scenari accattivanti e basati sul gioco, i tre giochi - Ecosistema in equilibrio, Mondo dell'acqua in catastrofe e Gestione delle risorse idriche - intendono educare i giocatori alla catastrofe climatica e alle sfide della conservazione dell'acqua. Mentre i giocatori sperimentano gli effetti delle loro decisioni, ogni gioco li immerge in vari aspetti delle sfide ambientali, ispirandoli a considerare soluzioni alternative e problemi del mondo reale.

Con l'obiettivo di incoraggiare i giocatori a fare cambiamenti significativi verso la gestione dell'ambiente nella loro vita quotidiana, questi giochi servono a evidenziare i modi in cui le attività individuali e di gruppo hanno un impatto sull'ambiente.

Il primo gioco, "Ecosistema in equilibrio", mira a mostrare le risorse idriche e l'equilibrio dell'ecosistema o l'influenza umana. Il ruolo delle persone responsabili della gestione delle risorse dell'ecosistema virtuale è mostrato in questo grafico. Le decisioni che ogni partecipante prende riguardano lo sviluppo economico per bilanciare la protezione dell'ambiente.

I giocatori possono gestire diverse azioni, implementando o allentando le normative ambientali, cambiando le fonti energetiche e migliorando le infrastrutture di approvvigionamento idrico. Quando l'ecosistema sopravvive e rimane in equilibrio, evitando il disastro ambientale, si raggiunge il successo.

Il secondo gioco, intitolato "Water World in Crisis", è un quiz in cui il protagonista risponde a domande sulla tutela dell'acqua e sulle azioni che si possono intraprendere nella vita di tutti i giorni, al fine di contrastare la crisi climatica. Nelle domande a scelta multipla, ridurre l'inquinamento e minimizzare il consumo di energia, le scelte sulle azioni pratiche per risparmiare acqua. Il modo migliore per ridurre l'inquinamento dell'acqua, e quali iniziative locali possono aiutare a combattere la siccità, sono esempi di domande da affrontare.

Vince il partecipante con il maggior numero di risposte corrette, anche se ogni risposta corretta aumenta le conoscenze di tutti i giocatori.

La terza proposta, "Manager delle risorse idriche", è una simulazione in cui la protezione del clima ha come obiettivo la sensibilizzazione sulle sfide della gestione delle risorse idriche. I partecipanti si calano nel ruolo di un gestore di risorse idriche in una città che deve affrontare siccità e alluvioni. I partecipanti prendono decisioni sulla gestione dell'acqua utilizzando tecnologie come tetti verdi, cisterne per l'acqua piovana e sistemi di irrigazione a goccia. La decisione è stata presa in base agli effetti sulla disponibilità di acqua nella città e sulla soddisfazione dei suoi abitanti.

Lo sviluppo infrastrutturale con la protezione delle aree naturali, la gestione dell'acqua limitata durante la siccità o la risposta a eventi meteorologici estremi. I giocatori vincono quando una città sopravvive con perdite minime di risorse e fornisce un accesso sicuro all'acqua ai suoi residenti.

BIBLIOGRAFIA

1. "10 modi in cui puoi aiutare a combattere la crisi climatica", campagna ActNow Speak Up! Campagna UNEP. <https://www.unep.org/news-and-stories/story/10-ways-you-can-help-fight-climate-crisis>
2. "Za pięć dwunasta koniec świata. Kryzys klimatyczno-ekologiczny głosem wielu nauk", ed. K. Jasikowska, M. Pałasz, Kraków 2022.
3. Holdren J.P., Climate Change is Rapidly Transforming the Arctic: Why Everybody Should Care, Harvard University Center for the Environment, 2020. <https://environment.harvard.edu/news/climate-change-rapidly-transforming-arctic-why-everybody-should-care>
4. Neira M., Cambiamento climatico , Organizzazione mondiale della salute , 2019. https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1
5. Postel S., Possiamo scegliere di scrivere una nuova storia dell'acqua, Global Water Policy Project, 2018. <https://www.globalwaterpolicy.org/>
6. Schellnhuber H.J., Novel perspectives on cross-border cascading climate change impacts and systemic risks, Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2021. <https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/novel-perspectives-on-cross-border-cascading-climate-change-impacts-and-systemic-risks>
7. UNESCO Il mondo Acqua Sviluppo Rapporto, 2020. <https://www.unesco.org/reports/wwdr/fr/reports>



Il manuale digitale **AQUASYMPHONY** e le relative attività didattiche mirano a sensibilizzare i giovani sulla crisi idrica e sulla gestione sostenibile dell'acqua nel contesto dei cambiamenti climatici. L'e-book interattivo, creato con l'app Book Creator, presenta le tematiche in modo accessibile, combinando contenuti didattici con esercizi coinvolgenti, simulazioni, dibattiti e riflessioni.

Uno degli elementi chiave è il modulo **“L'acqua: un diritto o una merce?”**, che mette gli studenti nei panni dei rappresentanti di diversi gruppi sociali (tra cui aziende, agricoltori, attivisti), costringendoli ad affrontare dilemmi etici e giuridici relativi all'accesso all'acqua. Ciò consente agli studenti di imparare a discutere, lavorare in gruppo e pensare in modo critico, oltre ad ampliare la loro conoscenza delle reali questioni sociali e ambientali.

Il manuale è destinato agli studenti delle scuole superiori e dell'università e il suo formato digitale ne facilita l'integrazione con strumenti didattici moderni come Padlet, Canva, i quiz Kahoot e le app per la creazione di campagne sociali.

SCAN ME !





Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili.



**Co-funded by
the European Union**

Questo documento è un lavoro di collaborazione sviluppato dai partner del progetto Erasmus+ Competences4ESD: un modello innovativo di formazione sulle competenze chiave ESD per gli insegnanti nell'ambito del 4SDG - Quality Education for ALL. È concesso in licenza Creative Commons Attribution-NonCommercial- ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0). Per visualizzare la licenza completa, visitare: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

CC-BY-NC-SA

