

# PERCORSI BLU

**Passato, presente e  
futuro del sistema  
dei canali a Bologna**

CANALI DI  
BOLOGNA

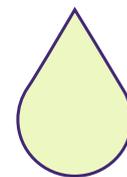




# PERCORSI BLU



## CANALI DI BOLOGNA



## Passato, presente e futuro del sistema dei canali a Bologna



Gentili insegnanti,

il Consorzio dei Canali di Bologna si occupa da secoli di conservare e mantenere in efficienza il reticolo idraulico urbano costituito da 62 km di canali artificiali che interessano tre Comuni: Comune di Bologna, Comune Casalecchio di Reno e Comune di Casalecchio.

L'impegno di Canali di Bologna per la Comunità spazia non solo dalla virtuosa gestione tecnico-operativa del sistema idraulico cittadino, ma anche nel prenderci cura della valorizzazione dello straordinario patrimonio ambientale e architettonico di competenza attraverso un numero sempre più crescente di visite guidate e iniziative culturali, passando per l'attività didattica e la promozione dell'idrocivismo. Oltre alla gestione dell'Opificio delle Acque - Centro didattico - documentale, luogo in continua trasformazione che permette la conoscenza della storia e del presente dell'idraulica cittadina e che rappresenta il quartiere generale dei canali in città.

Canali che nel corso dei secoli hanno visto le proprie funzioni cambiate nel tempo e che oggi e che oggi, seppur ancora pienamente operanti a servizio della città, sono meno visibili e conosciute. Un oblio cominciato all'inizio del secolo scorso con la copertura dei corsi artificiali cittadini che ha trasformato completamente la città per come la conosciamo oggi, siamo però consapevoli che i canali possono rappresentare un riferimento importante per le nuove sfide climatiche ed energetiche che aspettano la città in futuro. Tra le tante sfide, vi è quella di far entrare i canali artificiali cittadini nel cuore delle persone alla pari di altri luoghi simbolici della città e nel diffondere consapevolezza di questa antica rete di canali di circa 800 anni, ma tutt'ora funzionante e con la valenza di alimentare due vettori idraulici, il canale Navile e il Savena Abbandonato che recano acqua verso la pianura bolognese.



Da qui l'idea di realizzare il kit didattico PERCORSI BLU: passato, presente e futuro del sistema dei canali a Bologna che, in questa prima edizione, intende mettere a disposizione dei docenti delle scuole primarie un nuovo strumento, che ci auguriamo possa essere utile ad informare e sensibilizzare le giovani generazioni su questo elemento così importante della storia della città ma che svolgerà ulteriori funzioni fondamentali.

Una storia illustrata con protagoniste due gocce d'acqua accompagnerà studentesse e studenti alla scoperta degli aspetti più significativi legati all'acqua in città per raccontare le funzioni del sistema dei canali ma anche il ruolo che ciascuno di noi può svolgere nella loro tutela.

Le schede che costituiscono il kit danno spunti utili ed approfondimenti che ci auguriamo possano integrarsi al meglio con i vostri programmi scolastici, affrontando per tutta la durata del ciclo scolastico aspetti e tematiche differenti in modo da costruire un nuovo dialogo con l'acqua a Bologna.

Siamo lieti di condividere e diffondere la nostra conoscenza sul tema dei canali cittadini con i giovani di oggi, cittadini adulti di domani ai quali vogliamo lasciare una città e un ambiente migliore.





# IL CONSORZIO DEI CANALI DI BOLOGNA



Bologna, nota oggi come la città dei portici e per aver visto nascere la prima Università al mondo, deve questi primati alla primigenia idea di condurre l'acqua in città per muovere le ruote idrauliche dei mulini e di altri opifici e, alla conseguente ricchezza derivante dallo sviluppo dei mestieri, dalla navigazione mercantile.

Il Consorzio della Chiusa di Casalecchio e del Canale di Reno ha origini antichissime, il primo documento che attesta l'esistenza di un raggruppamento di interessati alle acque di un ramo del Reno è datato 1208, da allora Canali di Bologna (nelle sue varie forme organizzative) attraverso un incessante e continua gestione di regolazione di un bene primario come l'acqua, svolge un'attività essenziale per la comunità e il territorio bolognese.

Canali di Bologna rappresenta l'aggregazione del Consorzio della Chiusa di Casalecchio e del Canale Reno, del Consorzio degli Interessati nelle Acque del Canale di Savena in Bologna, del Consorzio della Chiusa di San Ruffillo e del Canale di Savena, e della società operativa G.A.C.R.E.S. Srl - Gestione Acque Canali Reno e Savena. I Consorzi, operativamente riuniti in Canali di Bologna, rappresentano un unicum a livello nazionale per esperienza e capacità di gestione di un reticolo idraulico urbano costituito da 62 km di canali artificiali che interessano tre Comuni: Comune di Bologna, Comune Casalecchio di Reno e Comune di Castel Maggiore.

In ambito extra-urbano tra le varie funzioni che svolge Canali di Bologna c'è quella di regolazione delle acque anche verso il sistema a valle. Gli effetti che ne derivano sono quello di mantenere una piena vitalità del sistema (ovvero il DMV Deflusso Minimo Vitale richiesto dalla norma), ma anche di gestire correttamente la quantità d'acqua che confluisce verso la pianura per i vari usi previsti (anche per la produzione agricola). Questa regolazione viene effettuata attraverso interazioni informali continue con gli altri soggetti gestori, ma anche attraverso apposite "cabine di regia" più strutturate che coinvolgono attori differenti tra cui Bonifica Renana, Regione Emilia-Romagna e Servizio tecnico di Bacino, Comune di Bologna, ecc...).

L'impegno di Canali di Bologna per la Comunità spazia non solo dalla virtuosa gestione tecnico-operativa del sistema idraulico cittadino, ma anche nel prendersi cura della valorizzazione dello straordinario patrimonio ambientale e architettonico di competenza attraverso un numero sempre più crescente di visite guidate e iniziative culturali, passando per l'attività didattica e la promozione dell'idrocivismo. Oltre alla gestione dell'Opificio delle Acque - Centro didattico - documentale, luogo in continua trasformazione che permette la conoscenza della storia e del presente dell'idraulica cittadina e che rappresenta il quartiere generale dei canali in città.

## CANALI DI BOLOGNA





# ACQUE SUPERFICIALI E CICLO DELL'ACQUA

CANALI DI  
BOLOGNA



## Il viaggio di una goccia

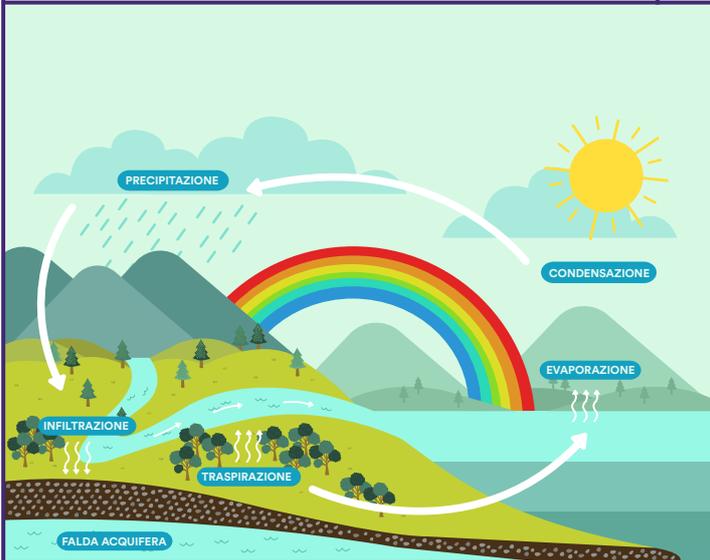
Limpida e Piovana sono due gocce d'acqua, praticamente identiche tranne che per qualche piccola dettaglio. Si incontrano in una nuvola e proprio per la loro somiglianza diventano amiche. Sono sempre in movimento finché un giorno arrivano nel cielo sopra Bologna e quindi dopo un potente tuono e qualche fulmine piovono.

## Sustainable Development Goals



## Area disciplinare

SCIENZE



## Il ciclo dell'acqua

L'acqua è una risorsa indispensabile per noi e per tutti gli esseri viventi sul pianeta, l'acqua che utilizziamo è la stessa dall'origine della Terra e la maggior parte dell'acqua presente sulla Terra è costituita da acqua salata, solo il 2,5% è rappresentato da acqua dolce e di questa solo lo 0,3% è costituita dalle acque superficiali. Indipendentemente da quanto osserviamo piovere l'acqua sulla Terra resta la stessa quantità poiché si tratta di un sistema chiuso, nel quale l'acqua non si forma ex novo e non si perde, ma si trasforma. Nel ciclo dell'acqua troviamo tre "serbatoi" che sono gli oceani, la terraferma e l'atmosfera, tra i quali l'acqua si muove attraverso i passaggi di stato. Il ciclo dell'acqua viene diviso in fasi corrispondenti ai processi fisici: evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione, scorrimento e flusso sotterraneo.

## Uno sguardo al futuro...

Uno degli effetti del riscaldamento globale è l'intensificazione del ciclo idrologico. Un'atmosfera più calda è più energetica e può anche contenere più vapore d'acqua (per una legge chiamata di Clausius-Clapeyron). Per questo in un clima più caldo quando piove tende a piovere più intensamente. Questo è quello a cui assisteremo nei prossimi anni: piogge intense e lunghi periodi con scarse precipitazioni. Il sistema dei canali a Bologna sarà una delle possibili misure a nostra disposizione per garantire un equilibrio sia per gestire la troppa acqua che per gestire la poca acqua.

## Per approfondire

<https://www.raicultura.it/scienza/articoli/2020/03/Effetti-del-riscaldamento-globale-sul-ciclo-idrologico-terrestre-60cc1300-d8cf-4337-a2bf-9561ea26bd33.html#:~:text=Un%20altro%20effetto%20del%20riscaldamento,tende%20a%20piovere%20pi%C3%B9%20intensamente.>

## Proposte didattiche

### RICREIAMO IL CICLO DELL'ACQUA

Materiale: contenitore trasparente richiudibile, bottiglietta da 0,5l, ghiaccioli, carta di alluminio

- 1 Costruiamo il ghiacciaio tagliamo la bottiglietta di plastica da 0,5 l a metà e rimuoviamo anche l'imboccatura della bottiglia. Posizioniamo la parte superiore della bottiglia all'interno del contenitore trasparente con l'imboccatura verso l'alto. Posizioniamo la carta d'alluminio in corrispondenza dell'imboccatura e creando uno scivolo verso il fondo del contenitore. Infine mettiamo un ghiacciolo sopra il margine della bottiglietta, sopra alla carta d'alluminio.
- 2 Chiudiamo il contenitore per ricreare le condizioni per osservare tutti i cambiamenti di stato dell'acqua mettiamo il tappo al nostro contenitore e lo posizioniamo in prossimità di una fonte di calore. Nei mesi più caldi può essere posizionato direttamente all'aperto sotto il Sole.
- 3 Osserviamo le fasi del ciclo dell'acqua trascorso un po' di tempo osserviamo i cambiamenti causati dalla fonte di calore sul nostro sistema



# L'ORIGINE DELL'ACQUA NEI CANALI

CANALI DI BOLOGNA



## Il viaggio di una goccia

Limpida e Piovana sfortunatamente cadono in diversi punti: la prima arriva al fiume Reno (il grande fiume vicino a Bologna) e la seconda nel torrente Savena. Saltellando fra le onde dei due fiumi molto agitati arrivano in vista di specie di dighe.

## Sustainable Development Goals

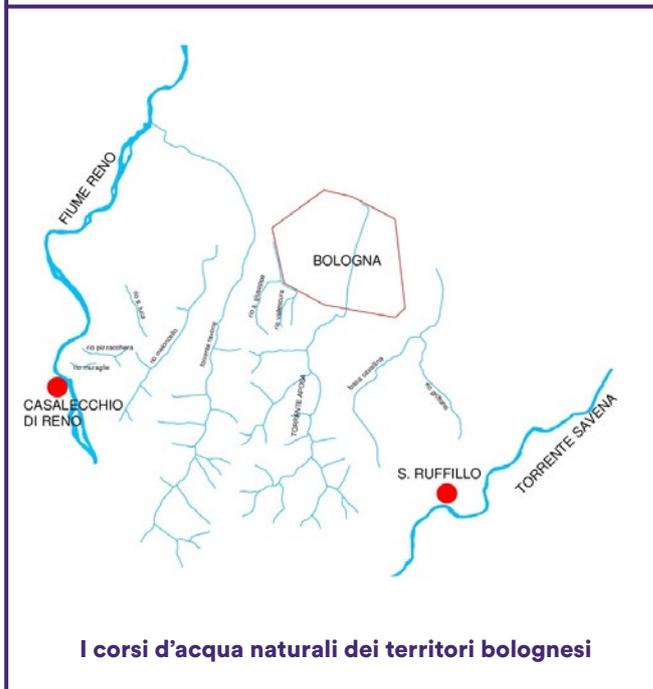


## Area disciplinare

GEOGRAFIA

SCIENZE

STORIA



I corsi d'acqua naturali dei territori bolognesi

## Uno sguardo al passato...

I primi insediamenti etruschi tra il III e il VI secolo sorsero intorno al Torrente Aposa, corso d'acqua naturale che scorre attraverso il centro di Bologna. Con il trascorrere dei secoli e con l'aumentare della popolazione e dell'estensione territoriale crebbe anche la necessità di risorse idriche e, per rispondere alle nuove esigenze cittadine, si iniziò a ricorrere a derivazioni dei due corsi d'acqua maggiori, il Fiume Reno e il Torrente Savena.

## Oggi

I due corsi d'acqua principali che circondano la città di Bologna sono il Fiume Reno e il Torrente Savena. Il Fiume Reno nasce nell'Appennino Tosco-Emiliano e scorre per 211 km prima di sfociare nel Mare Adriatico. Il Reno è un fiume dalla grande portata, alimentato da numerosi affluenti nel tratto montano e che ha subito diversi mutamenti di origine antropica nel tratto di pianura. La sorgente del Torrente Savena è situata a Firenze in provincia di Firenze, scorre a est di Bologna per terminare nell'Idice, di cui è il maggiore affluente, nel tratto bolognese il suo corso naturale fu deviato nel 1776 rispetto al passaggio originario più vicino alle mura cittadine, oggi conosciuto come Savena Abbandonato. Trattandosi di un torrente, è caratterizzato da una grande variabilità di flusso, con alternanza di piene violente e secche con andamento stagionale. Il Torrente Aposa, oggi invece scorre sotterraneo nel centro di Bologna.

## Uno sguardo al futuro...

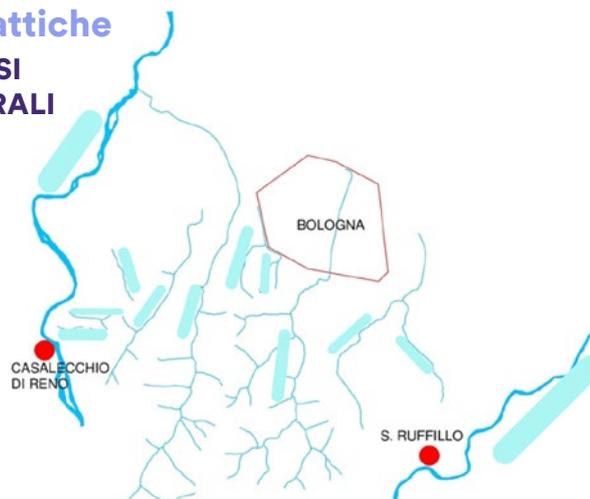
L'aumento delle temperature e l'alterazione del ciclo dell'acqua impattano negativamente sui corsi d'acqua naturali, riducendone spesso la portata nei mesi estivi. La qualità dell'acqua è strettamente legata alla sua quantità, un uso consapevole delle risorse idriche sarà perciò fondamentale per garantire l'approvvigionamento idrico necessario per gli usi umani e per il mantenimento della biodiversità di domani.

## Per approfondire

- <https://www.originebologna.com/viedacqua/fiume-reno/>
- <https://www.originebologna.com/viedacqua/torrente-savena/>
- <https://www.idrobo.it/light/>

## Proposte didattiche

### I NOMI DEI CORSI D'ACQUA NATURALI DI BOLOGNA





# LE CHIUSE

CANALI DI BOLOGNA



## Il viaggio di una goccia

Limpida arriva alla Chiusa di Casalecchio ed entra dentro il canale di Reno. Piovana arriva invece alla Chiusa di S. Ruffillo ed entra dentro il canale Savena. Comincia per entrambe una nuova avventura all'interno del sistema dei Canali di Bologna. Le nostre due gocce non sono più in un corso d'acqua naturale.

## Sustainable Development Goals



## Area disciplinare

SCIENZE

MATEMATICA



## Uno sguardo al passato...

I primi sbarramenti artificiali nel territorio bolognese furono costruiti nel XII secolo sul Fiume Reno a Casalecchio di Reno e sul Torrente Savena presso San Ruffillo per portare, tramite derivazioni, l'acqua in città. La Chiusa di Casalecchio di Reno venne costruita nel 1360 per volere del Cardinale Egidio Albornoz, sostituendo le precedenti strutture in legno e muratura. La Chiusa di San Ruffillo fu realizzata alla fine del XIII secolo, con diversi restauri tra il 1306 e il 1445. Nel Cinquecento la chiusa era formata da un largo muraglione a sezione rettangolare, senza scivolo a valle. Questo fu parzialmente realizzato successivamente, come mostra un disegno seicentesco di Andrea Pedevilla.

## Oggi

La Chiusa di Casalecchio di Reno e le opere idrauliche ad essa collegate sono espressione di una tecnologia paleoindustriale di grande impatto monumentale e paesaggistico e vanno considerate come uno dei siti di "archeologia delle acque" più interessanti e significativi d'Europa. Nel 2010 la Chiusa ha ottenuto il riconoscimento UNESCO di "Patrimonio messaggero di una cultura di pace a favore dei giovani".

A seguito dei danni subiti durante la Seconda Guerra Mondiale, la Chiusa di San Ruffillo fu restaurata nel 1945-48 e dotata di uno scivolo con profilo curvilineo che osserviamo ancora oggi, nel 2017 la Chiusa è stata oggetto di una completa ristrutturazione. Oggi che gran parte della rete di canali entro le mura del centro città scorre sotterranea e vi sono altri sistemi di approvvigionamento idrico per le necessità della popolazione, le Chiusse giocano e giocheranno ancora un ruolo chiave, proprio per la possibilità di regolare il flusso idrico tramite l'apertura e chiusura delle paratoie, garantendo il deflusso minimo vitale nei periodi siccitosi e fornendo protezione dagli allagamenti in caso di precipitazioni intense.



## Uno sguardo al futuro...

Le chiusse sono le porte "idriche" del sistema dei canali di Bologna, e quindi della città, per cui rappresentano il primo presidio di gestione delle acque in città. Non sono solo dei manufatti storici ma ancora oggi e in futuro continueranno a:

- garantire alla città e alla pianura a nord l'approvvigionamento idrico con un adeguato equilibrio, assicurando il Deflusso Minimo Vitale\* sia del Reno che del Savena
- proteggere la città in quanto vengono chiuse al raggiungimento di livelli troppo elevati di piena nei fiumi. Questo permette anche di gestire adeguatamente le immissioni di acqua che arriva, in caso di forti piogge, anche dai ruscelli e torrenti più piccoli che scendono in città dalle colline.

\*Il DMV, o "Deflusso Minimo Vitale" è la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.



## Per approfondire

<https://www.originebologna.com/viedacqua/fiume-reno/>

<https://www.originebologna.com/viedacqua/torrente-savena/>

<https://www.idrobo.it/light/>

## Proposte didattiche

### I CANALI E IL CLIMA

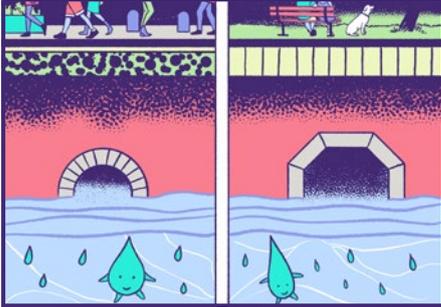
#### COSTRUZIONE DI UN PLUVIOMETRO E MISURAZIONE DELLE PRECIPITAZIONI

**Materiale:** 1 bottiglia da 2l, forbici, nastro adesivo, graffette, pennarello indelebile, cilindro graduato

- 1** Procurati una bottiglia di plastica per costruire il pluviometro avremo bisogno di una bottiglia da 2 l, assicuriamoci che sia ben asciutta prima di iniziare;
- 2** **Taglia la parte superiore.**  
Attacciamo il nastro adesivo a 3/4 dell'altezza della bottiglia, formando una linea orizzontale e usiamo le forbici per tagliare la bottiglia in corrispondenza del nastro. Il diametro del foro deve essere preciso.
- 3** **Capovolgi la parte superiore della bottiglia.**  
Rovesciamo la parte superiore e la inseriamo nella parte inferiore in modo che formi una sorta di imbuto e fissiamo questa struttura con delle graffette in modo che precipitazioni, anche intense, non danneggino il pluviometro.
- 4** **Considera il dislivello della bottiglia.**  
Poiché solitamente le bottiglie di plastica non hanno il fondo piatto, inseriamo una quantità d'acqua sufficiente a livellare le irregolarità del fondo e segniamo questo punto con un pennarello.
- 5** **Posiziona il pluviometro.**  
Scegliamo il punto dove posizionare il pluviometro avendo cura di selezionare un punto che non sia né eccessivamente frequentato, per evitare che il passaggio delle persone lo faccia cadere, né troppo vicino ad alberi o edifici, che potrebbero impedire all'acqua di entrare nell'imbuto. Per tenere saldo il pluviometro possiamo posizionarlo all'interno di un contenitore più stabile e pesante o scavare una piccola buca nel terreno.
- 6** **Misurazione.**  
Prendi il pluviometro dalla sua posizione tutti i giorni alla stessa ora per misurare la quantità d'acqua che ha raccolto. Versa la pioggia in un cilindro graduato, facendo attenzione a non rovesciare l'acqua. Annota il dato quotidiano delle precipitazioni.
- 7** **Analizza i risultati.**  
Puoi raccogliere i dati relativi alla pioggia caduta di giorno in giorno o per una settimana, anche annotandoli sul piano cartesiano in modo da creare un grafico che permette di osservare i cambiamenti nel corso del tempo.



# COPERTURA DEI CANALI



## Il viaggio di una goccia

Limpida e Piovana arrivano ciascuna ad un punto in cui non si vede più il cielo. Tutto diventa buio e l'acqua sembra scura. Le nostre due gocce d'acqua sono dentro i canali coperti, sopra sentono la vita della città fra macchine e persone che camminano. Sembra proprio un vero labirinto sotto la città di Bologna.

## Sustainable Development Goals



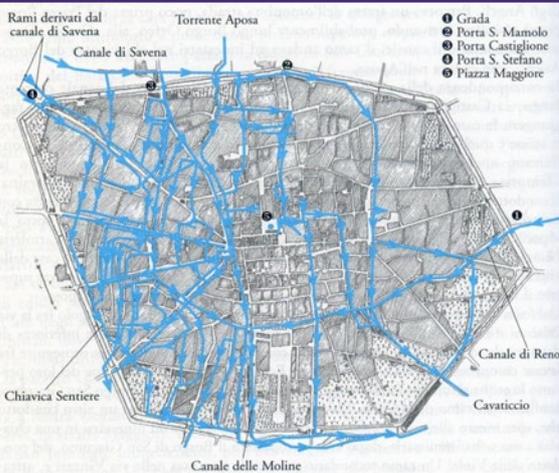
## Area disciplinare

STORIA

SCIENZE

ARTE

ITALIANO



## Uno sguardo al passato...

In passato il paesaggio urbano di Bologna era molto diverso da come lo conosciamo oggi, molte strade vie erano caratterizzate dalla presenza dei canali a cielo aperto, basti pensare che la rete di canali della città misura quasi 62 km. Gli utilizzi erano numerosi, tra questi c'erano il funzionamento delle attività produttive sfruttanti la forza idraulica, ovvero i mulini e gli opifici, l'abbeveraggio e lavaggio degli animali presso i guazzatoi, l'uso per il lavaggio dei panni. Le ragioni per le quali si è progressivamente deciso di coprire i canali furono principalmente di natura igienico-sanitaria, seguite dalla valorizzazione immobiliare e a favore del traffico automobilistico. Nei primi anni Trenta l'amministrazione comunale aveva promosso un piano per la progressiva copertura di tutti i canali, e ragioni igieniche avevano causato fin nel 1738 il tombamento del ramo di Savena corrente in Borgonuovo. Nel 1840 si era realizzata la copertura del canale di Savena in un tratto dell'attuale via Rialto, e ancora per fini igienici connessi ad una epidemia di colera nel 1865 era stato coperto un lungo tratto del Torrente Aposa.

## Oggi

A partire dagli anni 80 sono stati effettuati importanti interventi di bonifica, rimuovendo gli scarichi diretti nei canali e convogliandoli alla pubblica fognatura. Analisi periodiche condotte da ARPAE certificano che la qualità dell'acqua che giunge in centro a Bologna è la medesima rilevata nei fiumi in corrispondenza delle derivazioni. I consorzi sono in prima linea per la difesa ed il continuo miglioramento della qualità dell'acqua che scorre nei canali. Attraverso ispezioni e controlli, prosegue la ricerca di eventuali scarichi irregolari nei canali sotterranei e, quando si trovano, vengono attuati interventi di bonifica, a volte semplici, a volte molto complessi. I canali prelevano la risorsa idrica dai fiumi e la conducono attraverso la città: è nostro dovere restituirla ai corsi d'acqua posti a valle, senza peggiorarne la qualità.

## Uno sguardo al futuro...

In contro tendenza alla scelta del passato, vi è la scelta dell'Amministrazione Comunale di riaprire un tratto del canale di Reno che permetterà di avere in città un'infrastruttura blu, utile localmente anche nella sua funzione microclimatica in contrasto alla formazione di isole di calore nel periodo estivo.

**A review of the impact of blue space on the urban microclimate, P. Ampatzidis, T. Kershaw**

## Per approfondire

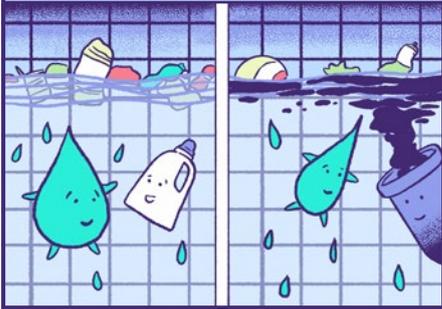
[https://www.bibliotecasalaborsa.it/bolognaonline/events/copertura\\_del\\_canale\\_di\\_reno](https://www.bibliotecasalaborsa.it/bolognaonline/events/copertura_del_canale_di_reno)

## Proposte didattiche / LA CITTÀ DEL FUTURO

I cambiamenti a cui è andata incontro la struttura della città nel corso della storia sono stati numerosi, oggi è sempre più centrale nelle scelte di pubblico interesse prendere azioni di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici. A ciascuno studente si chiede di immaginarsi come il sindaco del futuro, quali decisioni prenderebbero per rendere la città più sostenibile? Che ruolo giocherebbero i canali nella città del domani che si immaginano? La città del futuro può essere disegnata e descritta attraverso un breve racconto.



# RIFIUTI E IDROCIVISMO



## Il viaggio di una goccia

Limpida e Piovana si trovano ad un certo punto in mezzo a barattoli, bottiglie e altri rifiuti di diverse dimensioni che galleggiano e si stanno progressivamente accumulando contro delle barre molto vicine fra loro. Si tratta degli sgrigliatori, Limpida e Piovana attraversano le barre e lasciano i rifiuti bloccati. Le due gocce notano però che ci sono anche acque scure e sporche che escono dall'alto e dalle pareti lungo i canali.

## Sustainable Development Goals



## Area disciplinare

SCIENZE

EDUCAZIONE ALLA CITTADINANZA



## Uno sguardo al passato...

Fin dall'antichità i canali hanno rappresentato il luogo dove scaricare i rifiuti così come le deiezioni dei cittadini della città. Seppure le condizioni delle acque dei canali nel tempo cominciarono a rappresentare un rischio igienico-sanitario per la città. Ad esempio il torrente Aposa, particolarmente inquinato, venne coperto proprio perché si sospettava che fosse la causa di un'epidemia di peste che colpì la città nell'800.

## Oggi

Tra gli obiettivi della gestione moderna del sistema dei canali di Bologna troviamo la necessità di preservare e promuovere la qualità dell'acqua, monitorando la qualità dell'acqua dei canali così da intercettare e contrastare le fonti di inquinamento.

I principali attori dell'inquinamento dell'acqua dei canali sono la presenza di scarichi di reflui abusivi e l'immissione di rifiuti abbandonati, che trovano ingresso nelle sezioni scoperte dei canali, rischiando di finire in quelle coperte.

Dal 2016 i monitoraggi effettuati hanno permesso di risanare oltre 300 scarichi abusivi all'interno del centro storico di Bologna, mentre in punti strategici come in prossimità dell'immissione sotterranea dei canali o a monte della centrale idroelettrica del Cavaticcio, si possono osservare gli sgrigliatori, dei dispositivi di filtrazione elettromeccanici che svolgono la funzione di bloccare il transito dei detriti contro una griglia a barre, permettendone la rimozione. Per garantirne una pulizia sempre più efficace e frequente delle griglie è in programma di rendere il processo automatico per tutti gli sgrigliatori presenti in città.

## Uno sguardo al futuro...

In contro tendenza alla scelta del passato, vi è la scelta dell'Amministrazione Comunale di riaprire un tratto del canale di Reno che permetterà di avere in città un'infrastruttura blu, utile localmente anche nella sua funzione microclimatica in contrasto alla formazione di isole di La riapertura di porzioni dei canali riporterà alla luce un pezzo della storia della città che pone a tutti la responsabilità e mette ancora più in evidenza la necessità di avere cura della risorsa idrica che scorre sotto i nostri piedi. Per questo motivo l'impegno del Consorzio ad efficientare il sistema di grigliatura e gli interventi di bonifica degli scarichi (ancora presenti) si dovranno accompagnare ad un'importante pratica di "idro-civismo" da parte di tutti i cittadini che eviti appunto di considerare i canali come la discarica della città.

## Per approfondire

<https://mappa.canalidibologna.it/sgrigliatore-0>

<https://mappa.canalidibologna.it/sgrigliatore-1>

<https://www.eea.europa.eu/it/segnali/segnali-2018/infografica/qual-e-lo-stato-dei>

<https://www.fondazionevilupposostenibile.org/rifiuti-nei-fiumi-87-contengono-plastica-monitorati-12-fiumi/#:~:text=Circa%20l'87%25%20dei%20rifiuti,e%20coordinata%20da%20ISPRA.>

## Proposte didattiche / LA SALUTE DEL CANALE

Disegnare un canale su un cartoncino Bristol o carta da pacchi, dividerlo in tante sezioni quanti sono gli studenti, ogni studente riceverà una sezione del canale affiancata da uno spazio bianco nel quale si richiederà di disegnare cosa vorrebbe costruire intorno al o dentro il canale.

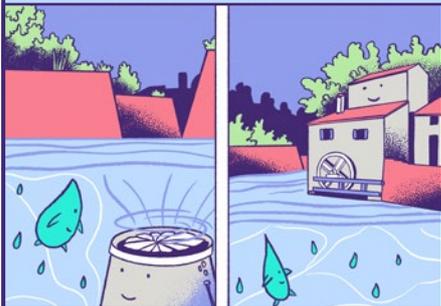
Una volta disegnato il loro progetto si ricomponi il disegno e si riflette assieme sui modi in cui ciascuno di questi progetti può utilizzare e/o inquinare l'acqua.

A ciascuna delle azioni di inquinamento possiamo far corrispondere un oggetto da posizionare sul disegno e proseguire dunque con una riflessione con tutta la classe su come poter ridurre le fonti di inquinamento (scegliendo per esempio quali progetti tenere o eliminare, spostando più a monte o più a valle costruzioni che hanno impatti diversi ecc..)



# ACQUA ED ENERGIA

CANALI DI BOLOGNA



## Il viaggio di una goccia

Limpida continuando il suo percorso sotto la città lungo il canale di Reno arriva ad una specie di grande cascata al termine della quale incontra una specie di ruota di metallo con cui fa conoscenza. Si tratta della turbina del Cavaticcio che gli racconta la sua storia in continua rotazione per produrre energia per la città. Piovana invece incontra una vecchia ruota che gira con calma insieme all'acqua. Si tratta di un'antica ruota idraulica del mulino Parisio utilizzato per macinare il grano.

## Sustainable Development Goals



## Area disciplinare

TECNOLOGIA

STORIA



## Uno sguardo al passato...

I canali fornivano l'energia idraulica necessaria ad azionare i meccanismi dei mulini da grano, dei filatoi da seta, cartiere e pellacanerier contribuendo alla crescita industriale ed economica della città, che nei secoli XVI e XVII era una delle città più ricche d'Europa.

Questo sistema di produzione di energia, che aveva fatto la fortuna della città, con l'introduzione del vapore e poi dell'energia elettrica arrivò al progressivo abbandono dello sfruttamento idraulico delle acque e quindi anche alla scomparsa delle pale dei mulini che invece per secoli ne avevano caratterizzato l'aspetto urbano.

## Oggi

Intorno al 1130 sorse a Casalecchio di Reno la Canonica di Santa Maria di Reno, in un'area dove è presente un salto naturale di 5,4 m. Le due turbine oggi presenti sono state installate nella stessa posizione di quelle in precedenza utilizzate dal Molino Canonica, in funzione fino all'ultimo decennio del '900. L'attuale centrale idroelettrica ha una potenza di 630 kW, producendo energia elettrica equivalente al fabbisogno di 1.000 famiglie.

Nel 1994 è stata costruita un'altra centrale idroelettrica, che sfrutta un salto di 14,5 metri che il canale di Reno compie in prossimità dell'incrocio tra via Marconi e via Riva di Reno, trasformandosi nel canale Cavaticcio, progetti per realizzare quest'opera erano già stati proposti all'inizio del '900, poi rimandati con lo scoppio della Prima guerra mondiale.

La potenza massima di questa centrale è di 1890 kW, attualmente in fase di ristrutturazione in modo da ottimizzare la produzione di energia rinnovabile.

## Uno sguardo al futuro...

L'idea di sfruttare il dislivello del canale in corrispondenza di via Marconi risulta ancora oggi e in un'ottica futura utile e sostenibile. Attualmente in fase di ristrutturazione, dopo che negli ultimi anni della sua attività la centrale idroelettrica del Cavaticcio aveva avuto una produzione a singhiozzo dovuta ad un range di azione in metri cubi d'acqua spesso non raggiunti dalla portata del canale, entro il 2024 si prevede che la struttura torni in funzione, rinnovata e in grado di produrre energia elettrica pulita sfruttando un range inferiore di metri cubi d'acqua per garantirne la costanza.

## Per approfondire

<https://www.canalidibologna.it/it/centrale-idroelettrica-della-canonica.php>

<https://www.canalidibologna.it/it/centrale-idroelettrica-del-cavaticcio.php>

## Proposte didattiche

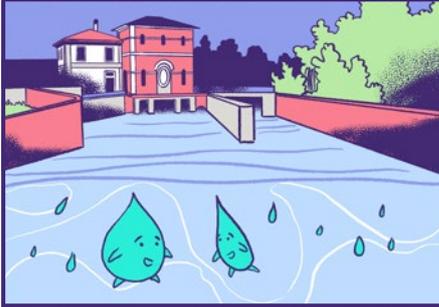
### COSTRUZIONE DI UN MULINO AD ACQUA

Materiali: un ferro da calza, un rocchetto, 4 bastoncini, 4 capsule da caffè/confezioni monodose di marmellata, nastro biadesivo, forbici, recipiente di plastica grande

- 1 Costruiamo le pale del mulino con il nastro biadesivo andiamo ad incollare i piccoli contenitori (capsule di caffè in alluminio o altro) ai bastoncini per formare le pale del mulino;
- 2 Formiamo la ruota del mulino con il nastro biadesivo incolliamo ciascuna pala ad un'estremità del rocchetto, avendo cura che le parti concave siano tutte rivolte nella stessa direzione;
- 3 Mettiamo in funzione il mulino passiamo il ferro da calza all'interno del rocchetto e fissiamo, sempre con il nastro biadesivo, il ferro da calza ai bordi del contenitore di plastica. Non resta che versare dell'acqua dall'alto sulle pale del mulino per metterlo in funzione.



# IL CANALE NAVILE



## Il viaggio di una goccia

Dopo questa lunga avventura sotto la città fra salti, curve e curiosi incontri le nostre due gocce d'acqua di reincontrano nel Canale Navile ai margini della città e dopo poco ritornano a vedere il cielo circondati da alberi e prati e diretti nuovamente nel fiume Reno e poi fino al mare dove insieme ricominceranno il loro ciclo naturale e tornare forse su una nuvola

## Sustainable Development Goals



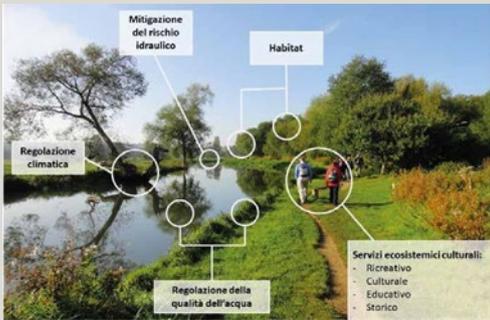
## Area disciplinare



## Uno sguardo al passato...

Il Canale Navile raccoglie le acque del Cavaticcio, dove oggi troviamo l'omonimo parco cittadino, e del Canale delle Moline e del Torrente Aposa presso il piazzale dell'autostazione di Bologna, portando le acque verso le aree pianeggianti a nord, passando da Bentivoglio e immettendosi nel Fiume Reno in località Passo Segni, tra Malalbergo e Gallo. Il corso del canale, navigabile, fu più volte modificato e prolungato fino al 1280.

L'infrastruttura senz'altro più rilevante che ha caratterizzato questo canale è il porto, attivo dall'XI secolo, ma è tra il 1580 e il 1583 che si ha la maggiore realizzazione di opere nell'attuale area che ospita il Parco del Cavaticcio e Via Don Minzoni, si realizzano in questo periodo: un piazzale per la movimentazione dei carri, un riparo per le merci, un deposito per il sale, l'edificio della dogana, la casa del custode del porto, la stalla per i cavalli utilizzati per il traino delle imbarcazioni controcorrente provvedendo nel contempo a riorganizzare il sistema viario interessante lo scalo. Nel corso del Settecento si aggiunsero altre importanti strutture, tra le quali la Salara, che osserviamo ancora oggi. L'utilizzo del porto proseguì fino al 1934, nonostante il progressivo smantellamento a partire dal 1889.



## Oggi

Attualmente, il corso del Navile scorre in buona parte scoperto, attraversando parchi e zone agricole. Per questo motivo costituisce un elemento chiave per quella che è la biodiversità urbana, con specie vegetali, avifauna, invertebrati, che trovano un ambiente ospitale nel canale e nelle sue rive, sia per gli utilizzi irrigui. Il canale Navile seppure artificiale svolge funzioni e garantisce benefici dei corsi d'acqua naturali. Attraverso accordi interistituzionali è possibile garantire un certo approvvigionamento idrico al canale nel periodo estivo, atto a garantire il mantenimento di una portata base, a beneficio della biodiversità, dell'agricoltura e della qualità delle acque.

## Uno sguardo al futuro...

Il cambiamento climatico e le sue conseguenze sono ormai al centro del dibattito pubblico e le azioni di adattamento e mitigazione saranno sempre più importanti per continuare ad abitare le nostre città e conservare la biodiversità urbana. I corsi d'acqua offrono in questo scenario una varietà di servizi ecosistemici preziosi, avendo un effetto sul microclima a livello locale e permettendo nei loro dintorni la presenza di aree verdi.

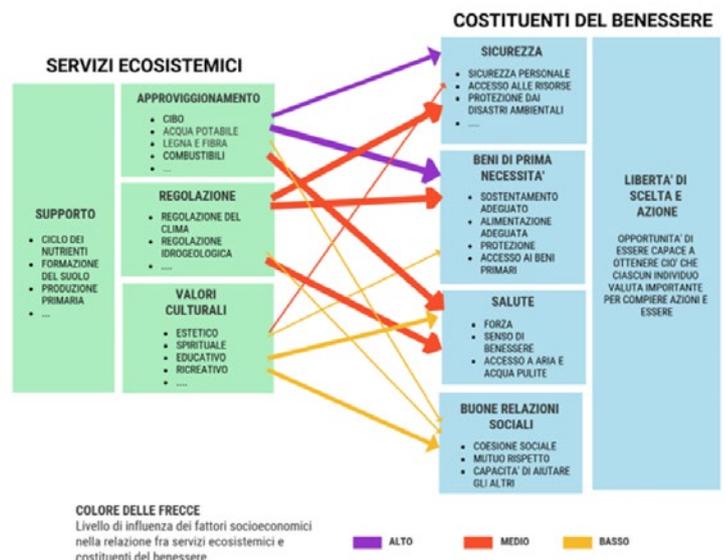
## I servizi ecosistemici

I servizi ecosistemici ("ecosystem services") sono quella serie di servizi che i sistemi naturali generano a favore dell'uomo: secondo la definizione proposta dal MEA - Millennium Ecosystem Assessment, i servizi ecosistemici sono i "molteplici benefici forniti dagli ecosistemi al genere umano" (MEA, 2005).

I Servizi Ecosistemici possono essere raggruppati in 3 categorie principali (alla cui base ci sono i servizi di supporto alla vita, cioè i servizi essenziali per garantire gli altri), quali:

- \* SE di regolazione di gas atmosferici, clima, acque, erosione, prevenzione del dissesto idrogeologico, regolazione dell'impollinazione, habitat per la biodiversità;
- \* SE di approvvigionamento di cibo, materie prime, acqua dolce, variabilità biologica;
- \* SE culturali, quali valori estetici, ricreativi, educativi, spirituali, artistici, identitari.

L'importanza dei servizi ecosistemici è quindi molto alta in quanto essi, direttamente o indirettamente, influenzano e sostengono la vita ed il benessere umano in termini di salute, accesso alle risorse primarie, sostentamento...etc., secondo le relazioni rappresentate a seguito:





## Per approfondire

<https://www.canalidibologna.it/it/storia-canale-navile.php>

<https://notizie.regione.emilia-romagna.it/comunicati/2022/aprile/ambiente-bologna-piu-acqua-a-disposizione-del-canale-navile-e-del-savena-abbandonato-prosegue-fino-al-2024-l2019accordo-per-il-recupero-di-acque-reflue-in-uscita-dall2019impianto-di-depurazione-idar>

## Proposte didattiche DOV'È LA MIA FOGLIA?

Nella scheda collegare ad ogni albero la foglia corretta. Ad integrare l'attività può essere proposta una passeggiata di osservazione delle diverse piante che si trovano nel giardino della scuola o in un parco cittadino.

### DOV'È LA MIA FOGLIA?

ASSOCIA OGNI FOGLIA ALL'ALBERO CORRETTO

