

# Acqua e territorio



## QUADERNO DIDATTICO

Il nostro territorio è frutto del rapporto continuo e secolare tra le acque, la terra e il lavoro dell'uomo.

Il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale ti racconta la storia e l'attualità di questo rapporto.



**CONSORZIO DI BONIFICA**  
della romagna occidentale

[www.bonificalugo.it](http://www.bonificalugo.it)

Materiali e immagini:  
Archivio del Consorzio di bonifica  
della Romagna Occidentale  
Progetto grafico e impaginazione:  
Luisa Bacca  
Stampa:  
Tipografia Roncagli, Cà dell'Orbo BO

Questa pubblicazione è stata realizzata grazie al contributo di



# Presentazione

*L'evoluzione di un territorio, sia per gli aspetti economici che sociali, non è mai casuale, ma trova le sue profonde ragioni nelle trasformazioni che nel tempo l'hanno creato. Un'evoluzione che può essere più o meno intensa, ma che è sempre frutto dell'attività dei suoi abitanti che lo ha plasmato nel corso di tante generazioni.*

*Conoscere la storia e l'evoluzione dei luoghi in cui viviamo è importante non solo per comprendere le nostre radici, ma anche per capire che molto del benessere di oggi è frutto di quanto è stato costruito nel passato. Se accettiamo ciò, è facile intuire come sia nostro dovere fare il possibile per mantenere e possibilmente incrementare il patrimonio che abbiamo ereditato, con la consapevolezza che non ne siamo proprietari, bensì custodi.*

*Seguendo il trasformarsi del territorio attraverso il tempo, scopriamo come l'attività umana sia stata l'arbitro non imparziale di una contesa quasi infinita fra acque e terre.*

*È la storia della bonifica, termine che i più associano alle grandi opere di prosciugamento fra la fine dell'Ottocento ed i primi decenni del Novecento, ma che ha radici ben più lontane ed un significato che oggi è complesso e articolato.*

*Parliamo, infatti, di un'attività che, per quanto riguarda il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale, mantiene in efficienza circa 1.000 chilometri di canali artificiali e cura la gestione di 20 impianti meccanici di sollevamento, 3 casse di espansione e circa 1.000 altri manufatti idraulici.*

*Questa complessa rete artificiale consente di scolare (cioè di portare al mare) circa 400 milioni di metri cubi d'acqua di pioggia ogni anno e di fornire all'agricoltura fino a 50 milioni di metri cubi di acqua ad uso irriguo.*

*Ciò che è meno noto è che, senza questa rete e la sua costante gestione, la nostra pianura caratterizzata dalla presenza di un'importante attività agricola, di moderni e funzionali insediamenti artigianali e industriali e di numerosi centri abitati, lentamente ma inesorabilmente tornerebbe in gran parte alle antiche condizioni di dissesto.*

*Crediamo ci sia un grande bisogno di conoscere e, quindi, di riflettere di più su tutto ciò, per far sì che i nostri concittadini, a partire dalle giovani generazioni, maturino la consapevolezza che nulla è scontato e che fra i fattori che hanno contribuito e, soprattutto, contribuiscono a questo sviluppo ci sono la capacità e la lungimiranza dell'uomo nel curare il proprio territorio che ancora oggi vive di un delicato equilibrio fra terre e acque.*

**Alberto Asioli**  
presidente

# Per milioni di anni una lotta tra acque e montagne

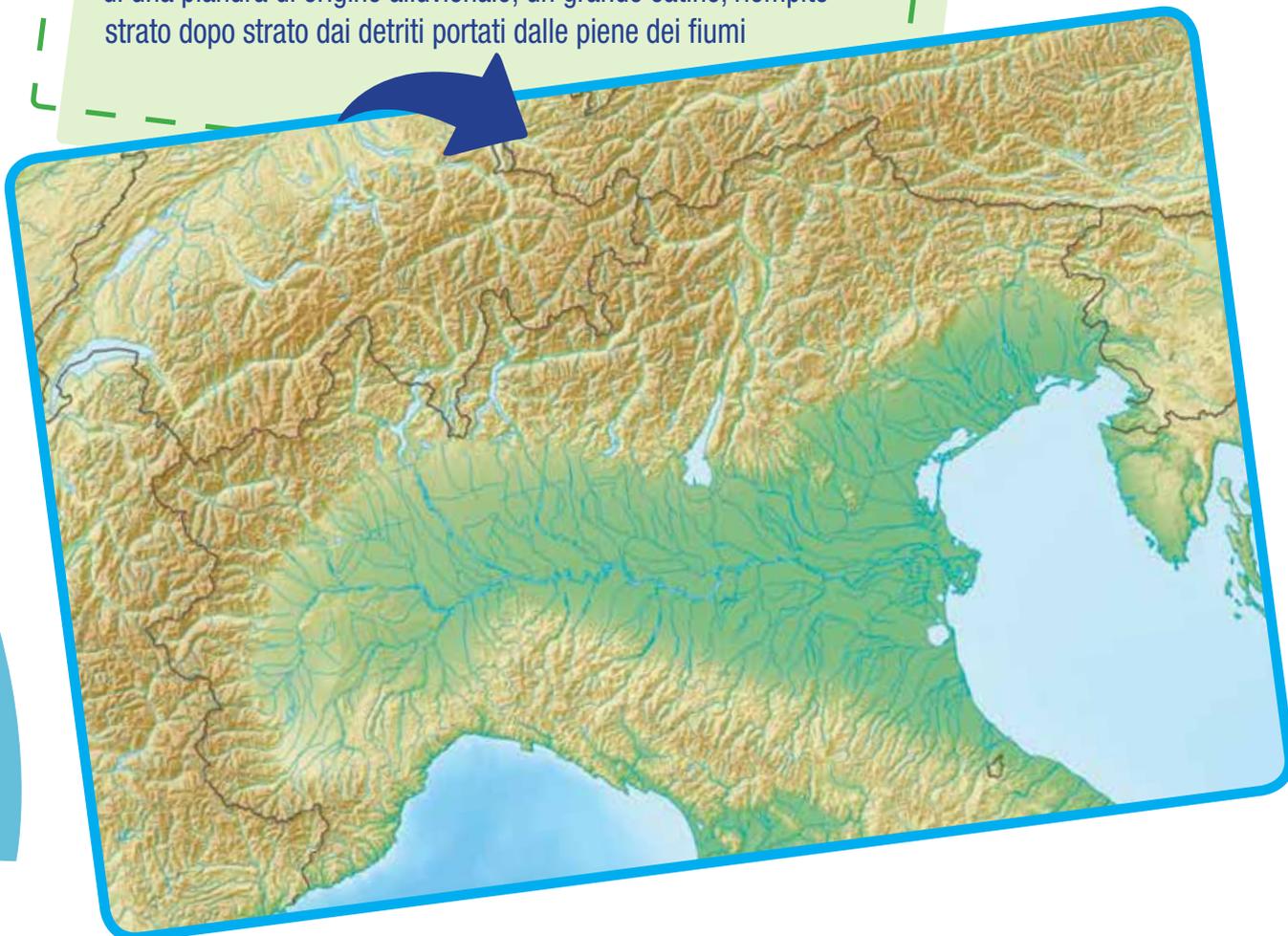
Il nostro territorio non è sempre stato come oggi lo vediamo: è frutto di un'**evoluzione** iniziata in tempi molto lontani, **milioni di anni fa**.

Infatti allora, al posto della **Pianura Padana**, c'era il mare **Adriatico** che arrivava fino ai piedi degli **Appennini** e delle **Alpi**.

L'alternarsi di fasi di gelo e fasi tropicali, con **variazioni climatiche estreme** - da periodi molto caldi e aridi ad altri con piogge intense o ghiacci -, ha favorito l'azione continua dei torrenti e dei fiumi. Questi hanno scavato le pendici montane e trascinato i detriti a valle, tanto da colmare il grande golfo del mare Adriatico e trasformarlo nella attuale Pianura Padana, definita appunto **alluvionale**.

Infatti, essa è costituita di tanti strati: nei più profondi e antichi troviamo **conchiglie e fossili di fondali marini**, in altri resti di animali preistorici. Sono le tracce delle trasformazioni del nostro clima e del nostro territorio.

**Il bacino della Pianura Padana oggi:** si tratta di una pianura di origine alluvionale; un grande catino, riempito strato dopo strato dai detriti portati dalle piene dei fiumi



## Evoluzione geologica della Pianura Padana



**10** milioni di anni fa  
si era già formata la catena montuosa delle Alpi, era in formazione quella degli Appennini, tra loro si trovava il mare

**6** milioni di anni fa

il clima divenne caldo e arido, così le acque evaporarono lasciando grandi depositi di sale e laghi salmastri, da cui si formerà anche la **Vena del Gesso romagnolo** che attraversa le nostre colline



**1** milione di anni fa

i cambiamenti di clima, l'aumento della piovosità e le successive ere glaciali crearono le condizioni perché torrenti e ghiacciai a poco a poco colmassero con le piene e i detriti il golfo marino, formando la pianura alluvionale attuale



## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** in questa pagina la sequenza di carte sulla trasformazione della Pianura Padana, leggi le didascalie, poi confrontale con la situazione attuale del nostro territorio.
- Dopo la lettura del testo e delle didascalie, **RACCONTA** come è cambiato il clima in un periodo di tempo molto lungo, durato milioni di anni.
- Cerca sul vocabolario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
EVOLUZIONE - ERA GLACIALE - CLIMA TROPICALE - DETRITO - GOLFO - PIANURA ALLUVIONALE  
PENDICE - CLIMA - PIOVOSITÀ - FOSSILE

## Montagne fragili + fiumi ribelli = territorio instabile

Se osserviamo l'attuale paesaggio agrario di montagna e collina, ma soprattutto di pianura, è difficile immaginare che la terra coltivata sia il risultato del **millenario e tenace lavoro degli uomini** che hanno cercato di adattare l'ambiente naturale alle loro esigenze. Cerchiamo di capire come è avvenuto.

Le montagne dell'Appennino sono formate da materiali di consistenza differente: rocce dure e resistenti e argille, ovvero rocce friabili, con inglobati frammenti di altra natura. Le argille sono facilmente erodibili dall'azione delle acque di pioggia e dei torrenti che le trasportano verso il basso.

**I calanchi** sono un esempio diffuso di questa dinamica; le frane e gli smottamenti frequenti sono frutto dell'instabilità dei versanti appenninici, dovuta alle piogge.

Anche i **corsi d'acqua naturali** delle nostre montagne sono incostanti, cioè a regime torrentizio: significa che tendono ad essere asciutti d'estate, ma diventano gonfi d'acqua durante le stagioni piovose.

La frana che, a **Casola Val Senio nel 2015**, ha coinvolto un intero versante, trascinando nel fiume Senio il campo sportivo comunale



Un anno dopo l'altro, le piene di questi torrenti, accelerate nella corsa verso il basso dalla forza di gravità, trascinano a valle pietre, argille e terre strappate alla montagna.

Verso la pianura, quando la pendenza diminuisce e l'acqua del fiume rallenta la sua velocità, i **de- triti** trasportati si accumulano via via nel letto del corso d'acqua; ciò causa il riempimento dell'alveo e determina la formazione di **dighe naturali**, costituite dai materiali trasportati dalle piene, che possono provocare esondazioni.



Una piena recente del torrente Senio a Castel Bolognese: le acque torbide sono piene di argilla e sedimenti

Torrente dell'Appennino in estate, col suo tipico aspetto in fase di secca



Frana in un versante appenninico, causata dall'erosione delle piogge su rocce fragili

## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** con attenzione le foto e leggi le didascalie. Quindi descrivi il *braccio di ferro* tra la forza dell'acqua, da una parte, e la capacità di resistenza delle rocce, dall'altra.
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
FIUME - TORRENTE - ARGILLA - EROSIONE - VERSANTE - PENDENZA - GRAVITÀ - ALVEO - FRANA  
SMOTTAMENTO - PIENA - DIGA - SEDIMENTO - SECCA - ESONDARE

L'**Appennino** emiliano-romagnolo, per queste sue caratteristiche geologiche, è una delle aree più franose d'Italia: infatti, nella nostra regione, **le frane rilevate sono 80.000**.

Una tipica manifestazione della fragilità geologica delle nostre montagne è rappresentata dai calanchi, fragili terreni argillosi, incisi profondamente dalle acque piovane che producono valloncelli, separati da costoloni a forma di lama di coltello facilmente disgregabili.

Intervento del Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale per la stabilizzazione di un versante calanchivo



Dettaglio di calanco appenninico con i costoni a coltello



Nelle pagine precedenti si è illustrata la capacità dei torrenti appenninici, durante le fasi di piena, di portare a valle grandi quantità di detriti e materiali terrosi.

Piena dopo piena l'alveo del torrente si riempie sempre più e si innalza, creando una **diga naturale**. E così l'acqua che scende a valle con la piena successiva trova un'ostacolo sul proprio letto, non riesce a passare e quindi rompe l'argine laterale più fragile e crea un nuovo alveo per il corso d'acqua. Così è successo sempre nei millenni precedenti agli insediamenti umani. In occasione di piogge importanti, fiumi e torrenti, periodicamente rompevano gli argini naturali,

cercando un'area laterale nella quale sfogare le acque di piena, abbandonando così il proprio letto per crearne uno nuovo, ancora sgombro di materiali e ad una quota inferiore.

Quindi, i fiumi e i torrenti che scendono dall'Appennino sono sempre stati corsi d'acqua "vagabondi" che periodicamente allagavano la pianura, creando vaste paludi e acquitrini.

Per difendersi, l'uomo ha costruito **argini** sempre più alti, utili a contenere le piene dei fiumi. Così ha reso i **corsi d'acqua pensili**: infatti, essi oggi scorrono ad un livello più alto dei suoli circostanti. Di conseguenza vaste zone della nostra pianura risultano "deprese", cioè poste a livello inferiore ai fiumi pensili. Queste zone non riescono a scolare naturalmente, cioè ad immettere le proprie acque di pioggia nei fiumi, per farle giungere al mare.

Fino a 1500 anni fa fiumi e torrenti sfociavano liberamente nella pianura, rompendo sistematicamente i propri argini e creando paludi e acquitrini



Esempio di **fiume pensile**: grazie al continuo **innalzamento artificiale degli argini** per evitare le esondazioni, il fiume scorre oggi più in alto della pianura circostante

## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** la carta in alto e indica come sfociavano in passato i torrenti appenninici e spiega per quale motivo cambiavano spesso corso.
- **OSSERVA** il disegno e spiega come l'azione dell'uomo ha favorito il formarsi di fiumi "pensili".
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
CALANCO - GEOLOGICO - ARGINE - PALUDE - ACQUITRINO - ESONDAZIONE - PENSILE - ALLUVIONE SFOCIARE

## L'impronta umana sul territorio

Risalgono alla **preistoria** i primi insediamenti umani nel nostro territorio, favoriti oltre che dalla ricchezza di selvaggina e di legname, dalla **grande abbondanza d'acqua**. Tuttavia la vita nei villaggi della bassa pianura era difficile, poiché l'uomo doveva adattarsi ai **continui spostamenti dei corsi d'acqua** ed ai **mutamenti dell'ambiente**, dovuti al formarsi di nuove **paludi** e nuovi **dossi** ad ogni **alluvione**.

Dopo la conquista della pianura, tra il III ed il II secolo a.C., i Romani fondano le città di **Imola** (Forum Cornelii) e **Faenza** (Faventia), lungo la Via Emilia, e trasformano parte della vasta pianura circostante in terra da coltivare, destinata ai nuovi coloni.

Inizia così la **bonifica**, dal latino *bonum facere*, cioè rendere abitabile e coltivabile un territorio.

Verso la Costa Adriatica molte sono le **zone vallive** che ancora oggi ricordano, con il loro **ecosistema**, l'aspetto delle paludi originarie



Ecco come doveva apparire la **tipica fattoria romana** sui suoli bonificati



L'uomo regola, per la prima volta in modo sistematico, il corso dei torrenti che scendono dagli Appennini. Disbosca le foreste e libera i suoli, scava una fitta rete di **scoline**, **fossi** e **canali** per scolare i terreni periodicamente sommersi dalle piene, rendendo la terra **fertile**, cioè "buona" per le coltivazioni. Prudentemente i Romani bonificano la pianura tenendosi sempre ad una certa distanza dalle sponde dei fiumi, conoscendone la natura alluvionale ed errabonda.

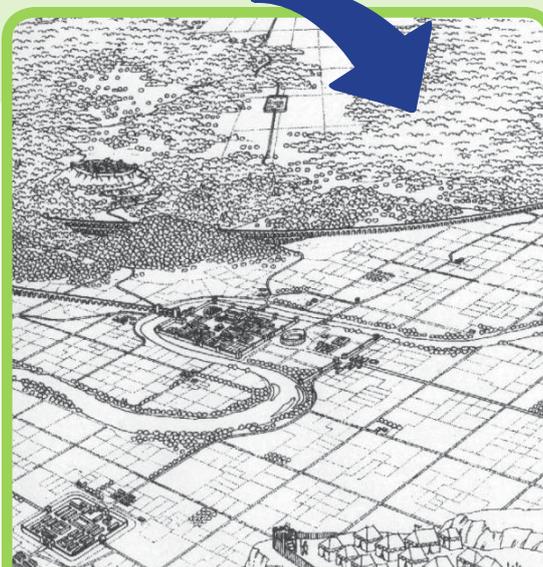
È un'operazione complessa, chiamata **centuriazione**, che porta alla creazione di un reticolo di strade e scoli, con il risultato finale di un **assetto regolare e ordinato dei campi**, con la forma di quadrati di 710 metri di lato.

Questa geometria connota ancora oggi il territorio (se ne vedono i segni chiaramente dalle foto aeree) ed è la traccia della prima grande **rivoluzione ambientale e sociale**.

**Agrimensore** romano che imposta il quadrato della centuriazione utilizzando la groma, lo strumento tecnico antico per squadrare i terreni



**Centuriazione della pianura** in epoca romana, riconoscibile ancora oggi dalla foto aerea



## PROPOSTE OPERATIVE

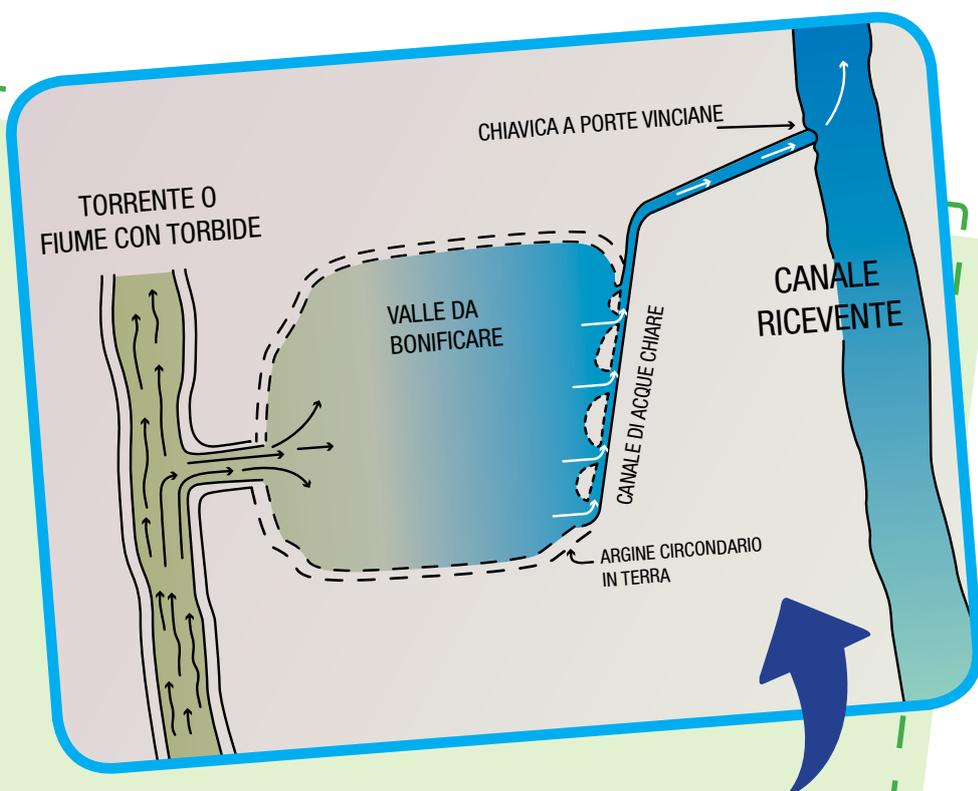
- **DESCRIVI**, utilizzando testo e illustrazioni, le trasformazioni operate dai Romani nella nostra pianura. Valuta l'importanza di questa prima bonifica del territorio.
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
TERRITORIO - AMBIENTE - BONIFICA - AGRIMENSORE - FERTILE - DOSSO - COLONO - SCOLINA  
FOSSO - CANALE - CENTURIAZIONE - GROMA

## I fiumi addomesticati dall'uomo

La caduta dell'Impero Romano e le invasioni barbariche, nel corso dell'alto Medioevo, provocarono l'abbandono della pianura. **Eventi climatici catastrofici e grandi piene** cancellarono buona parte del reticolo di scolo romano e la pianura tornò paludosa. Il recupero del territorio avvenne in Italia dopo il 1000 d.C., ad opera delle grandi **abbazie benedettine**. I monasteri affidarono ai contadini terre da coltivare in cambio dell'impegno a realizzare e mantenere scoline, fossi e strade, vale a dire le **opere di bonifica** necessarie affinché la pianura tornasse coltivabile e abitabile.

### Tecnica della bonifica per colmata

Si tratta della modalità, antica e secolare che si è usata costantemente fino al 1800 per bonificare terreni in aree paludose. Il terreno che si intendeva coltivare veniva livellato, creando una pendenza minima verso un lato. Poi si circondava l'area con un piccolo argine di terra su 3 lati. Nel punto più in alto si dirottava il fiume o il torrente più vicino di modo che, quando questo era in piena, convogliava nel suolo arginato le sue acque torbide, ricche di detriti ed argille. Qui l'acqua rallentava, mentre detriti ed argille piano piano si depositavano sul fondo: quindi, l'acqua ripulita e leggera, confluiva verso il lato più basso dove era stato scavato un canale ricevente, fatto apposta per portare via le acque denominate, per il loro aspetto, chiare. Piena dopo piena, deposito dopo deposito, il livello del terreno arginato si alzava, creando un'isola coltivabile che restava in asciutto, in mezzo alle paludi circostanti. Tutto questo era realizzato manualmente e richiedeva molti decenni di lavoro.



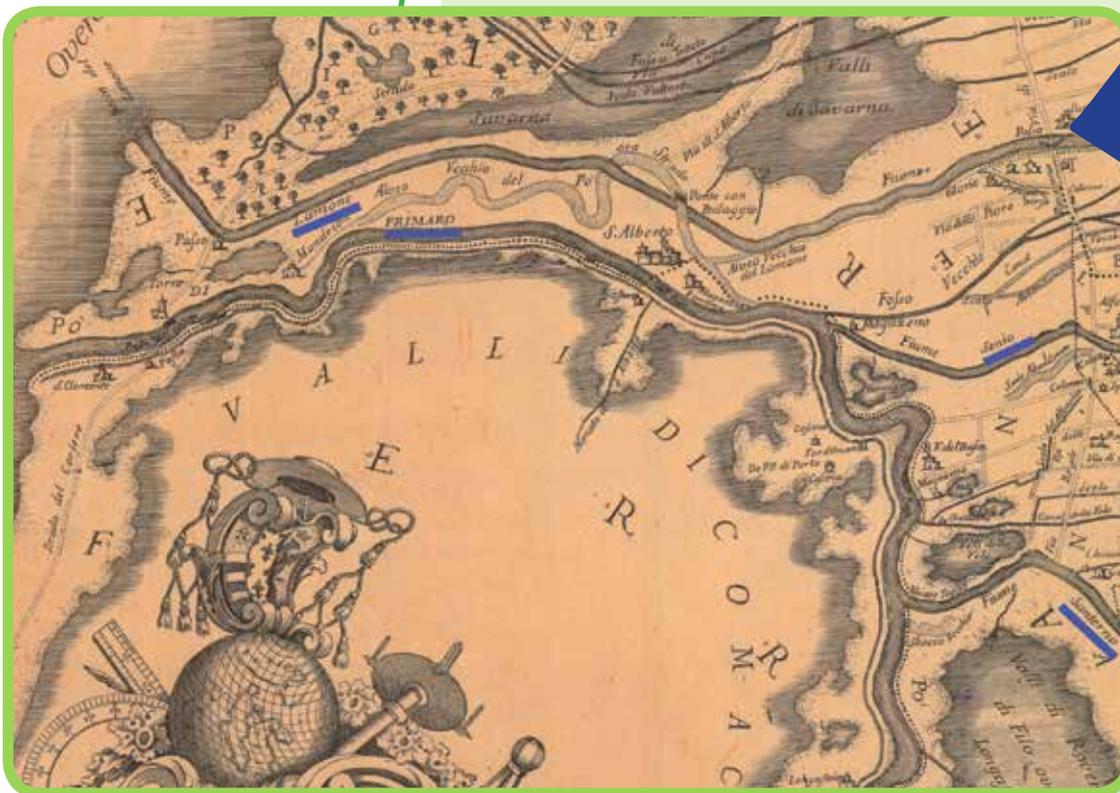
In Età Rinascimentale con la **tecnica della**

**bonifica per colmata**, i nobili Lavezzoli bonificarono am-

pie zone di valle. Ma torrenti e fiumi di questo territorio - Santerno, Senio e Lamone - pur in presenza di queste opere, continuarono a cambiare alveo, spostandosi gradualmente verso ovest, allontanandosi dal mare, ma senza riuscire ad avere un recapito naturale nel fiume Po che si trovava a nord.

Finalmente nel 1460, il **Santerno** fu condotto a confluire nel ramo più a sud del Po, chiamato Po di Primaro, mentre il **Senio** vi giunse definitivamente nel XVI secolo. Anche il **Lamone**, nel 1504, fu inizialmente condotto nel Po di Primaro, all'altezza di S. Alberto, ma successivamente, nel 1619, fu portato a sfociare in mare in modo autonomo, con un suo corso parallelo al ramo del Po di Primaro. Lungo questo nuovo alveo vi furono però **rotte e alluvioni continue** del Lamone nelle terre circostanti, fino a quella più tragica del 1839. Nel frattempo, alla sistemazione definitiva della pianura si era aggiunto un altro importante tassello: il **fiume Reno** era stato anch'esso **condotto artificialmente** a confluire nel Po di Primaro, che da allora ne ha assunto il nome.

**Dettaglio della carta storica del Manzieri (1750):** il Lamone sfocia nel mare autonomamente, mentre Senio e Santerno sono immessi nell'antico ramo del Po di Primaro, che oggi ha assunto il nome di Reno, da quello del principale fiume che vi è stato recapitato artificialmente a metà del XVIII secolo



## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** lo schema di pagina 12 sulla tecnica di bonifica per colmata e ridisegna il funzionamento di questo metodo antico utilizzato per prosciugare le paludi
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
LIVELLARE - ARGINARE - TORBIDA - CHIAVICA - PORTA VINCIANA - COMMERCIO FLUVIALE - ROTTA INTERRIMENTO - IDRAULICA - SPONDA - CAVO - FOCE

## La bonifica della pianura romagnola

Nel nostro territorio, come abbiamo visto, si è svolta nel corso degli ultimi due millenni un'intensa azione di bonifica e di trasformazione del territorio per governare le acque superficiali, costruire i canali, prosciugare le paludi ed alzare gli argini dei fiumi al fine di evitare alluvioni.

La gestione del rapporto delicato tra terra e acque è sempre stata, quindi, tra i principali obiettivi dei governanti di questa pianura.



**Braccianti** impegnati nella bonifica: erano chiamati **"scariolanti"** perchè i loro unici strumenti di lavoro erano le braccia e la cariola

La svolta determinante si è avuta alla metà dell'800, con la **rivoluzione industriale** e la **scoperta dell'energia meccanica**. Infatti, da allora si sono potute utilizzare macchine speciali (le idrovore) in grado di sollevare l'acqua da zone basse della pianura e di immetterla nei canali recettori per farla giungere al mare, asciugando così artificialmente terreni che erano sempre stati paludosi.

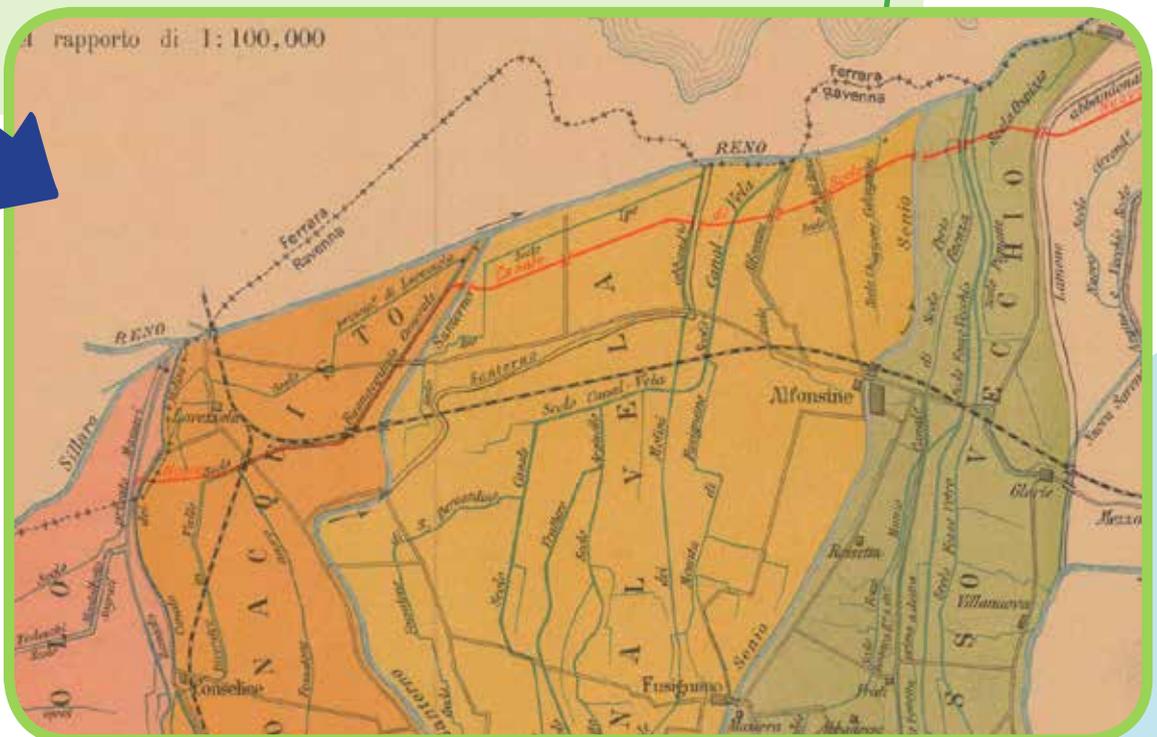
A partire **dal 1880 lo Stato Italiano** intraprende una nuova bonifica generale di tutte le pianure della nazione per recuperare suoli coltivabili, creare condizioni stabili di vita e liberare le popolazioni dalla **malaria**: malattia oggi scomparsa in Italia, ma che un tempo era presente in tutte le aree acquitrinose.



**Canale in destra di Reno:** opera per il sottopassaggio del torrente Senio

Da allora, sono considerate **TERRE ALTE** quelle zone della pianura in cui le piogge sciolano per semplice gravità, attraverso la rete dei canali di bonifica e arrivano direttamente al recapito che, per il territorio della Romagna Occidentale, è il mare Adriatico, mentre le **TERRE BASSE** sono quelle in cui lo scolo delle acque di pioggia necessita di un sollevamento meccanico tramite le idrovore.

Il segno rosso nel progetto antico indica il tracciato del **Canale di bonifica in destra di Reno** che porta al mare le acque della bassa pianura



Nel programma delle opere idrauliche indispensabili previste dal Ministero dei Lavori pubblici per la pianura romagnola vi fu la costruzione di un imponente **canale artificiale** parallelo al Reno che fosse in grado di raccogliere tutte le acque delle **terre basse** della pianura romagnola tra il Sillaro ed il Lamone: un canale progettato per passare sotto i fiumi pensili e che, utilizzando l'antico alveo abbandonato del Lamone, portasse queste acque autonomamente fino al mare Adriatico.

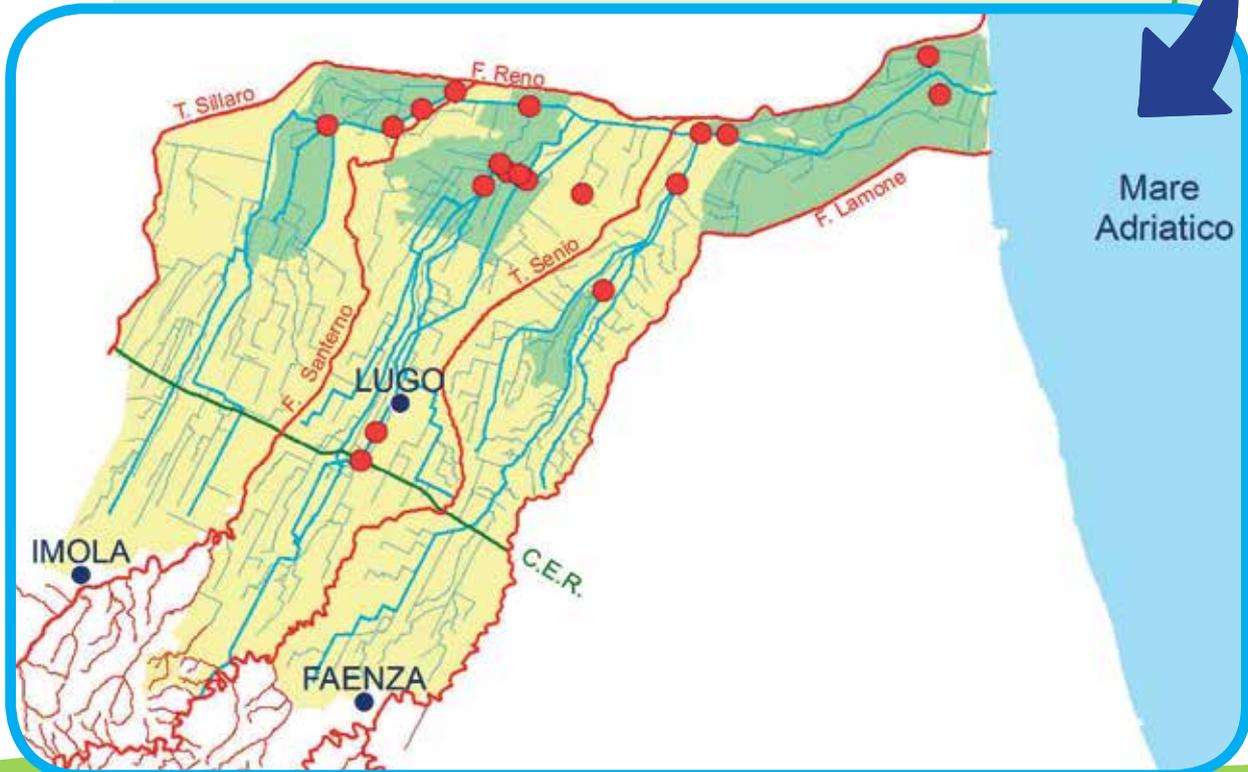


Foto d'epoca che testimonia i lavori per la **realizzazione del Canale di bonifica in destra di Reno**

Per la realizzazione del **Canale di bonifica in destra di Reno** fu costituito nel 1903 un apposito Consorzio di scopo ma, a causa di problemi burocratici, l'opera fu poi eseguita direttamente dallo Stato italiano. L'intervento fu concluso nel 1930 e già nel 1939 divenne necessario ampliare il canale. Nel frattempo iniziò la II Guerra Mondiale durante la quale gran parte dei manufatti realizzati furono danneggiati dai bombardamenti, il che rese necessario ricostruirli. Il Canale in destra di Reno divenne pienamente funzionale fra gli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso, **riscattando finalmente il territorio** di bassa pianura dalla soggiacenza ai livelli dei corsi d'acqua naturali.

### Divisione tra terre basse e terre alte

In verde le terre basse, in giallo le terre alte, in azzurro i canali di bonifica, in rosso torrenti e fiumi nella pianura del Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale



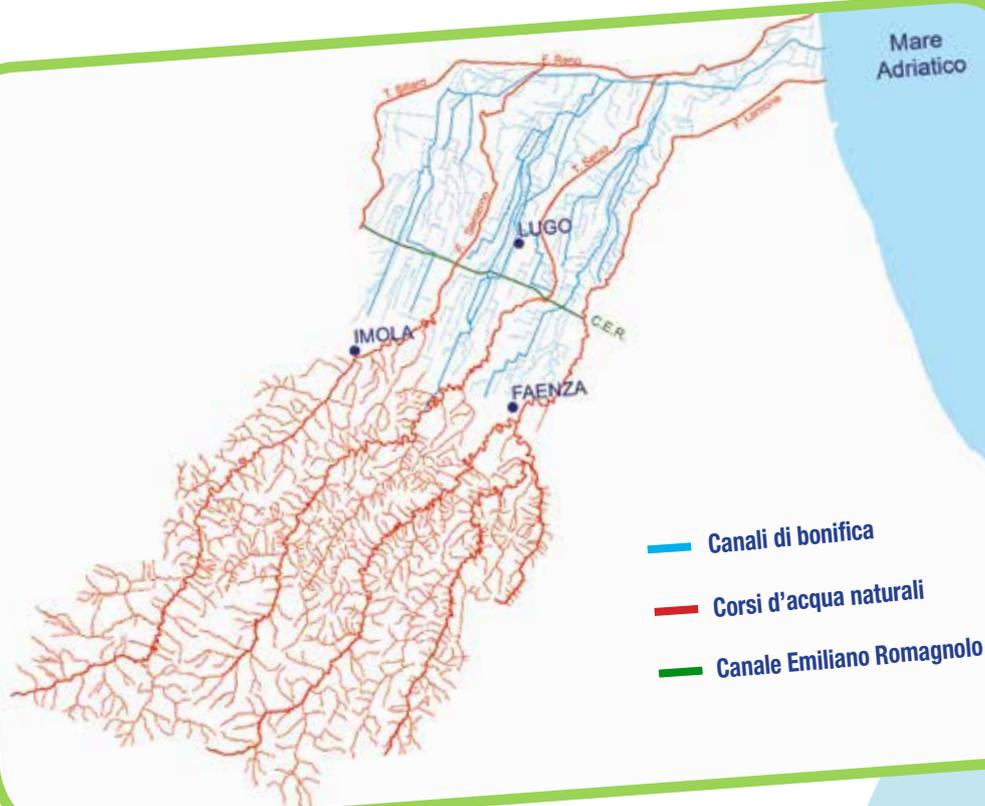
## PROPOSTE OPERATIVE

- **DESCRIVI** quali scoperte e novità della tecnica consentirono di passare dalla bonifica manuale a quella meccanica
- **DESCRIVI**, dopo aver osservato la cartografia, su cosa si basa la divisione della pianura in “terre alte” e “terre basse”;
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
ENERGIA MECCANICA - IMPIANTO IDROVORO - POMPA IDROVORA - PROGETTO - MALARIA  
BRACCIANTE - BACINO FLUVIALE - CASSA DI ESPANSIONE - SCARIOLANTE

# La Bonifica oggi: compiti e funzioni

**Il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale** oggi assicura la gestione dello scolo delle acque di pioggia in pianura, curando la manutenzione e l'esercizio della propria rete di canali artificiali e delle altre opere di bonifica idraulica.

Su un'area di 800 chilometri quadrati in pianura e 1.200 in montagna, che interessa **35 comuni** nelle province di Ravenna, Ferrara, Forlì-Cesena e nel territorio delle città metropolitane di Bologna e Firenze, favorisce, attraverso canali, impianti idrovori e casse di espansione, il corretto deflusso delle acque piovane provenienti da aree agricole ed urbane. Sono **175 mila** i consorziati che usufruiscono dell'opera costante e puntuale di presidio idraulico svolta dal Consorzio.



**Rete idrografica** del Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale: in **azzurro** si vedono i quasi 1000 chilometri di canali artificiali gestiti dal Consorzio, in **rosso** i corsi d'acqua naturali

Le pompe degli impianti irrigui



Impianto idrovoro Tratturo vista aerea



Con una rete di **963 chilometri di canali** (pari ad una volta e mezza la lunghezza del Po) che stagionalmente vengono puliti tramite sfalciamento meccanico, **20 impianti meccanici di sollevamento**, **3 casse di espansione** e circa 1000 altri manufatti idraulici, ogni anno il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale consente il deflusso di **400 milioni di metri cubi di pioggia**, tutelando così tutti gli immobili, le reti e le strade del proprio territorio.

Solo l'azione costante degli impianti e della rete di bonifica garantisce le condizioni di vivibilità attuali della pianura. Se questo presidio venisse meno, in sei mesi di piogge normali, metà della pianura a nord della Via Emilia tornerebbe palude e la restante metà verserebbe in condizioni di grave dissesto.

Grazie alla propria rete idraulica, il Consorzio fornisce inoltre l'acqua per tutti gli usi irrigui e produttivi, svolgendo in questo modo anche un'importante funzione ambientale. Infatti, ogni anno, vengono distribuiti, per scopi irrigui, **circa 50 milioni di metri cubi d'acqua** di superficie, sostitutiva di quella prelevata dalla falda sotterranea, che può essere causa di abbassamento del suolo.

In montagna, il Consorzio collabora con le amministrazioni locali nella progettazione e realizzazione di **opere a difesa dei versanti** e delle pendici, contro il dissesto idrogeologico diffuso e per il mantenimento della viabilità locale. Si occupa anche della manutenzione delle numerose opere di bonifica montana (ad es. le briglie) dislocate lungo rii e torrenti e della progettazione e costruzione di invasi irrigui.



**Distribuzione dell'acqua per l'irrigazione:** è una delle funzioni attuali svolte dal Consorzio

**Manutenzione della rete dei canali,** tramite sfalciamento e risagomatura



## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** la carta nella pagina precedente e fai le tue osservazioni sulla rete dei canali e dei corsi d'acqua;
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE:**  
DEFUSSO - URBANIZZAZIONE - CAPACITÀ - PORTATA - PRESIDIO IDROGEOLOGICO  
CAMBIAMENTO CLIMATICO - IRRIGAZIONE - SFALCIO - DISSESTO

## Le sfide attuali per la sicurezza idraulica

Come abbiamo avuto modo di imparare nelle pagine precedenti, il territorio in cui viviamo non è naturale, ma frutto di secolari e continui interventi dell'uomo.

La trasformazione principale, avvenuta negli anni più recenti, è stata l'incontrollata espansione delle aree edificate nel territorio di pianura. Si calcola che, solo nell'ultimo quindicennio, gli abitanti del nostro territorio abbiano costruito e, quindi, occupato col cemento la stessa quota di terreno vergine che i loro antenati avevano occupato fin dalla preistoria.

**La superficie impermeabilizzata** è quindi aumentata enormemente. Mentre il terreno dei campi assorbe l'acqua piovana come una spugna, la filtra lentamente e la immagazzina sottoterra nella **falda acquifera**, sulle zone coperte dal cemento la pioggia – spesso torrenziale – scorre via troppo velocemente verso i canali di scolo. Se vi giunge tutta insieme, può mettere a rischio il sistema di smaltimento e provocare **piene improvvise**.

Per evitare i rischi di alluvione vengono dunque predisposte le **casse di espansione**, cioè aree scavate appositamente dove convogliare le acque in eccesso, come in un grande “parcheggio”, durante la fase di emergenza, in attesa che la rete dei canali possa accoglierle dopo la piena.

Come è possibile vedere dalla foto aerea di **Imola** il **cemento** occupa una porzione estesa del suolo naturale, aumentando l'**impermeabilizzazione** del terreno



Altro fattore di rischio sono i **mutamenti climatici** che interessano tutto il pianeta. Le temperature medie tendono a salire ed è sempre più evidente che è cambiato anche l'andamento delle piogge. Oggi si alternano fasi di siccità a picchi di piovosità, concentrata e intensa, le cosiddette "bombe d'acqua".

In conclusione, il sistema idraulico deve essere sempre mantenuto in efficienza per garantire o quantomeno aumentare la **sicurezza del territorio**.

Occorre realizzare nuovi impianti e nuove casse d'espansione, oltre a mantenere il patrimonio di opere esistenti e a intervenire a salvaguardia del territorio montano e collinare.

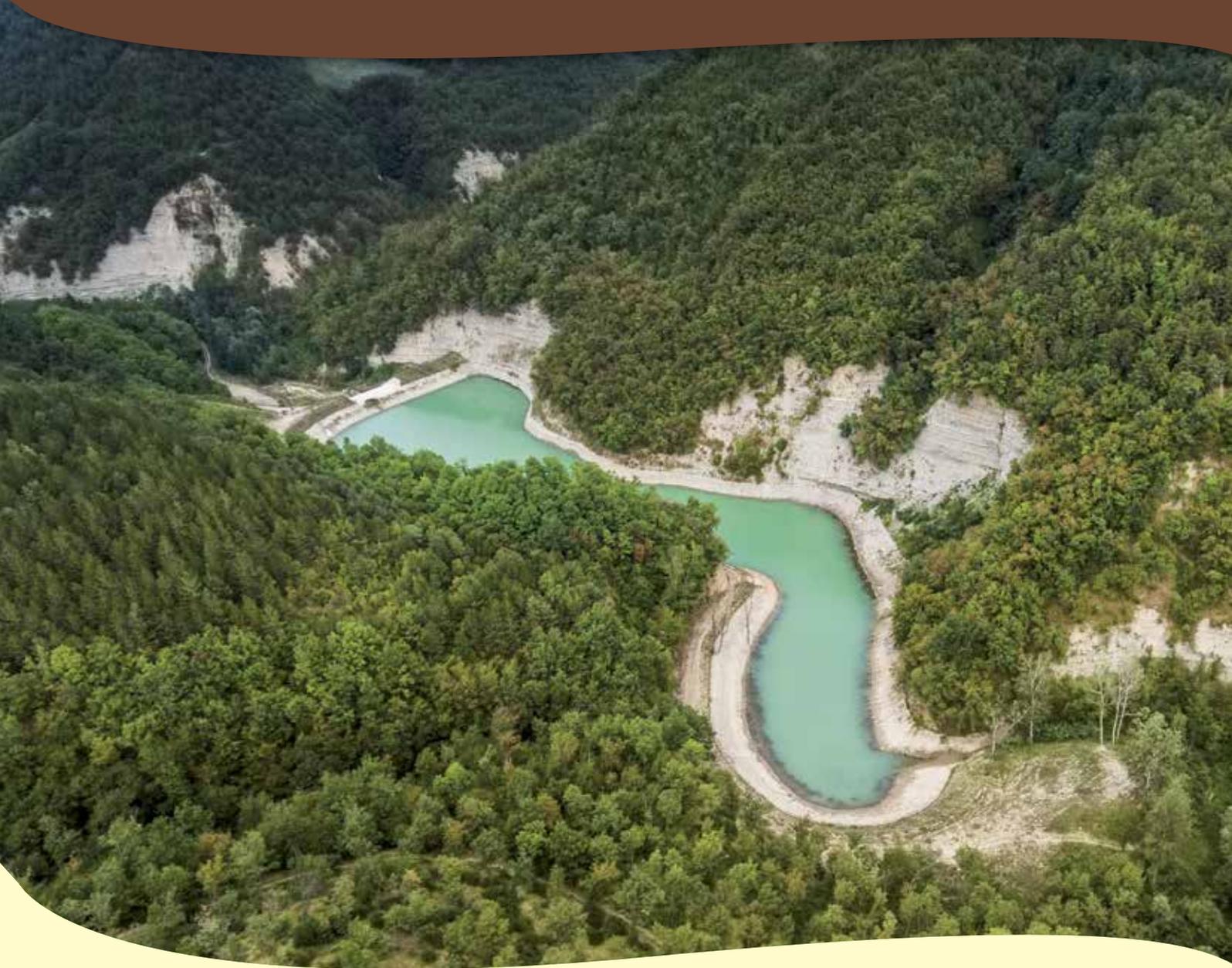
**Cassa di espansione di Alfonsine,**  
a difesa dell'abitato, in grado di accumulare fino a 160 mila metri cubi di acqua di pioggia. Nell'area della cassa è stato realizzato un nuovo parco a disposizione della cittadinanza



## PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** a pagina 19 la foto aerea di Imola e dei suoi dintorni e commenta ciò che vedi.
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:  
URBANO - CEMENTIFICAZIONE - SICUREZZA IDRAULICA - IMPERMEABILIZZAZIONE  
FALDA ACQUIFERA

# SCHEDE DI APPROFONDIMENTO



- 1.** Senz'acqua non c'è vita: il ruolo dell'irrigazione
- 2.** La tutela dell'equilibrio ambientale
- 3.** Come sta cambiando il clima
- 4.** Collina e montagna: le attività della Bonifica
- 5.** La forza dell'acqua e gli antichi mulini
- 6.** Dalla natura l'energia del futuro

## SENZA ACQUA NON C'È VITA: IL RUOLO DELL'IRRIGAZIONE

Uno dei ruoli fondamentali del Consorzio è la distribuzione di acqua per irrigare i terreni. Infatti, **senza acqua non è possibile coltivare** nulla: per questo, la legge italiana fondamentale sulla tutela ambientale (la n.152 del 2006) sancisce che subito dopo il diritto all'acqua degli uomini, viene quello degli animali e delle piante, cioè **l'irrigazione**.

È solo la possibilità di irrigare che permette di realizzare i prodotti agricoli di qualità che sostengono l'economia agroalimentare regionale.

Gran parte della rete di canali della Bonifica (per uno sviluppo di **475 chilometri** su un totale di 960) ha, quindi, il doppio scopo: **scolare** l'acqua delle piogge e **distribuire** l'acqua per l'irrigazione.

È importante sapere che tutta l'acqua utilizzata per l'irrigazione non proviene dalle falde acquifere, ma da fiumi o invasi: principalmente si tratta di acqua del Po (condotta tramite il Canale Emiliano Romagnolo), del Reno e del Senio.

In collina e lungo le vallate appenniniche, invece, l'acqua di pioggia viene trattenuta e usata per irrigare le coltivazioni grazie a piccoli invasi artificiali progettati e realizzati dal Consorzio a beneficio dell'agricoltura locale.

Ogni anno, il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale distribuisce fino a **50 milioni di metri cubi d'acqua** che consentono di coltivare circa **60 mila ettari** di superficie agricola.

**Il Canale Emiliano Romagnolo (CER)**, struttura artificiale che porta le acque dal fiume Po in tutta la pianura romagnola fino a Rimini: è questa la fonte principale dell'acqua di superficie impiegata per l'irrigazione



*Un impianto di irrigazione a goccia, che consente di dare alle colture solo l'acqua necessaria*



## LA TUTELA DELL'EQUILIBRIO AMBIENTALE

Nella sua attività di gestione delle acque, il Consorzio presta molta attenzione all'ambiente e alla salvaguardia dei suoi delicati equilibri. Ad esempio, le casse di espansione che trattengono l'acqua di pioggia in eccesso - per tutelare dal rischio di allagamento i centri abitati - svolgono anche una **funzione ambientale**.

È il caso della **cassa Gambellara** che è stata realizzata con livelli di profondità diversi proprio per consentire l'insediamento di molte tipologie di **piante e animali tipici degli ambienti acquatici**: canneti punteggiati da salici e pioppi bianchi e prati umidi periodicamente allagati.

Per poter ammirare le numerose specie di uccelli che nidificano in questo luogo speciale, è stata realizzata una **torretta di avvistamento**, a forma di **nido**.

Altro esempio di **intervento idraulico** realizzato con materiali del tutto naturali è quello della **traversa sul fiume Senio** che si inserisce in maniera armonica nel paesaggio fluviale circostante.

Pertanto l'irrigazione - che **non consuma** l'acqua, ma la **usa** restituendola all'ecosistema - può avere effetti positivi per l'ambiente. Tra questi ricordiamo:

- il **ritorno dell'acqua** nel ciclo naturale per filtrazione e, quindi, la ricarica continua e diffusa delle falde;
- la diluizione e la **depurazione**, tramite il passaggio delle acque nei canali inerbiti, degli eventuali inquinanti provenienti da scarichi umani e da strade, tetti e piazzali;
- il **mantenimento della flora e fauna** spontanea che vivono nei canali e nelle casse;
- la **conservazione del paesaggio rurale storico e di un'agricoltura vitale**, elemento fondamentale di stabilità sociale e di conservazione del suolo.



*Foto aerea della cassa di espansione Gambellara dove è stato ricreato l'ecosistema delle valli originarie*



*Torre di avvistamento sulla cassa di espansione Gambellara, a forma di nido*

## COME STA CAMBIANDO IL CLIMA

Tra i principali fattori di rischio di un territorio, oltre alla crescente cementificazione, vi è sicuramente il **cambiamento del clima in atto**.

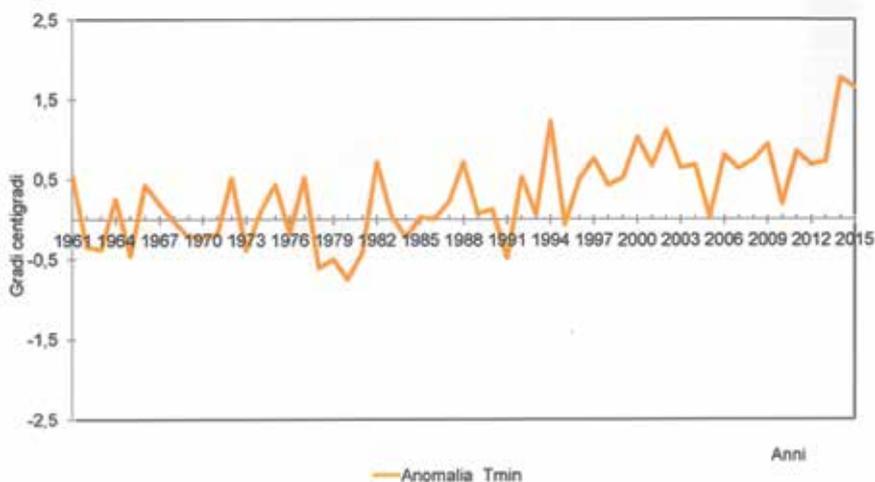
Come è possibile verificare, progressivamente si registra un aumento costante delle temperature medie, anno dopo anno.

Il clima da temperato sta diventando sempre più **tropicale**, favorendo l'alternanza di **fenomeni estremi**: fasi di **siccità** e piogge di carattere eccezionale si alternano tra loro, così come bruschi sbalzi di temperatura, che creano le condizioni per **violenti temporali** e grandinate ricorrenti come nelle nostre zone non si erano mai verificati.

Inoltre **diminuiscono le precipitazioni nevose** nelle zone montane e, sempre a causa del riscaldamento del clima, vi è la **riduzione dei ghiacciai perenni**, con importanti effetti sul rifornimento idrico primaverile ed estivo dei fiumi e delle falde freatiche sotterranee.

Nel grafico a fianco, seguendo l'andamento della **linea arancione**, è possibile vedere che vi è stato un aumento tra i 2 e i 3 gradi delle temperature medie in Emilia-Romagna, secondo i dati rilevati negli ultimi 50 anni.

Il cambiamento climatico in atto rende sempre più necessario **prevenire** gli effetti di **fenomeni alluvionali** nelle stagioni piovose e di scarsità d'acqua durante le stagioni estive. Queste sono e saranno sempre di più le **criticità** con cui dovranno confrontarsi i Consorzi di Bonifica.



## COLLINA E MONTAGNA: LE ATTIVITÀ DELLA BONIFICA

Il territorio collinare e montano rappresenta il 60% dell'area presidiata dal Consorzio: in questa parte del comprensorio, la bonifica **progetta e realizza interventi** per la **prevenzione dell'erosione** dei versanti e delle frane e per **ridurre i fenomeni di piena** in fiumi e torrenti.

Queste attività vengono programmate in collaborazione con i Comuni e con le altre autorità pubbliche presenti nel territorio. Come è possibile osservare nelle seguenti fotografie, il Consorzio utilizza **materiali naturali** per i suoi interventi: pietra, legname e terra.

Le pendici vengono stabilizzate anche piantando alberi e siepi. Così in poco tempo **questi interventi si integrano al paesaggio** circostante e non sono più percepiti come elementi artificiali.



*Consolidamento di scarpata in frana*



*Briglie e soglie per frenare le acque*



*Difese delle sponde in fiumi e torrenti*



*Invasi collinari per il risparmio idrico*



*Ripristino della viabilità locale*



*Ponti, passerelle e percorsi locali*

## FORZA DELL'ACQUA E GLI ANTICHI MULINI

Un **mulino ad acqua** o mulino idraulico è un impianto destinato ad utilizzare l'energia prodotta dalla corrente in caduta di un corso d'acqua. L'uso del mulino ad acqua, attestato in Europa fin da tempi molto antichi, è precedente a quello del mulino a vento.

L'utilizzo dell'energia dell'acqua (al posto della forza animale o umana) ha permesso nell'antichità un aumento della produttività senza precedenti. Infatti, la ruota di un mulino ad acqua può macinare 150 kg di grano in un'ora.

Un esempio nella nostra zona è il Molino Scodellino, costruito tra la fine del 1300 e l'inizio del 1400 sul Canale dei molini di Castel Bolognese Lugo e Fusignano, in Comune di Castel Bolognese (RA). Si tratta di un impianto di macinazione di cereali, costituito, in origine, da due palmenti (macine), ognuno azionato da una ruota idraulica orizzontale a pale (ritrecine).



Venne poi introdotta al posto del ritrecine, nei primi decenni del 1900, una turbina Francis ad una girante, in grado di far muovere entrambe le macine. Il mulino ha mantenuto la sua funzionalità fino al 1982 e recentemente è stato oggetto di interventi di recupero, che hanno consentito di ripristinare il funzionamento delle macchine.

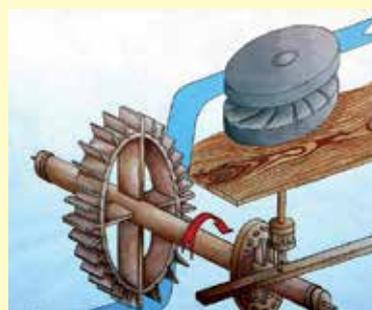
Sfruttando lo stesso salto idraulico del mulino (differenza di quota dell'acqua a monte e a valle), verrà realizzato nell'area a fianco dell'edificio un impianto idroelettrico, in grado di utilizzare l'energia idraulica dell'acqua per generare energia elettrica.



### **MULINO CON ASSE VERTICALE**

*Nei mulini ad acqua più antichi, l'asse centrale della ruota è verticale rispetto alla direzione della corrente e l'intera ruota è immersa nell'acqua. Direttamente*

*fissata all'albero di rotazione, la macina di pietra superiore ruota, strofinando su una macina fissa: così tritura il grano o altre materie prime*



### **MULINO CON ASSE ORIZZONTALE**

*Successivamente le ruote idrauliche furono fissate ad un asse orizzontale.*

*Le più antiche sono alimentate dal basso*

*e sfruttano il moto della corrente.*

*Un sistema di ingranaggi (ruote dentate) trasferisce il movimento della ruota ad una macina. Successivamente si sono costruite ruote idrauliche alimentate dall'alto: così si sfrutta sia la forza della corrente che il peso dell'acqua in caduta.*

## DAL SOLE L'ENERGIA DEL FUTURO

Il funzionamento degli impianti idraulici richiede l'utilizzo di **energia elettrica** in grande quantità: da questa esigenza parte l'idea del Consorzio di autoprodurla, almeno in parte, utilizzando modalità che rispettino l'ambiente e forniscano energia rinnovabile, vale a dire non ricavata da fonti fossili.

Tra le diverse opzioni considerate, vi è stata quella dell'**energia solare** prodotta da pannelli **fotovoltaici**.

Questa tecnologia comporta spesso anche un consumo notevole di suolo, se i pannelli vengono installati a terra; quindi, l'idea innovativa è stata quella di posizionare i pannelli su **piattaforme galleggianti** all'interno di invasi artificiali, ottimizzando così la loro funzione tecnica ed evitando **di occupare prezioso suolo fertile**.

Il progetto è stato chiamato **LOTO**, perché le "zattere" su cui sono installati i pannelli ricordano la forma delle foglie del loto, vegetale tipico degli specchi d'acqua.

Il progetto è stato realizzato presso la centrale di pompaggio Santerno-Senio 2, a Solarolo (Ra) in particolare nel lago d'accumulo d'acqua del Canale Emiliano Romagnolo, a servizio dell'impianto irriguo che per il suo funzionamento utilizza proprio l'energia prodotta dai pannelli sulle "foglie" artificiali.



*Impianto fotovoltaico galleggiante  
"Loto - progetto energia" per  
la produzione di energia rinnovabile  
(Solarolo, Ravenna)*

# l'acqua è la nostra storia, la bonifica il nostro futuro



CONSORZIO DI BONIFICA  
della romagna occidentale  
[www.bonificalugo.it](http://www.bonificalugo.it)

Vuoi saperne di più sul tuo consorzio, conoscerne strutture,  
attività e bilanci? Visita il sito [www.bonificalugo.it](http://www.bonificalugo.it)

Il Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale  
aderisce ad ANBI Emilia-Romagna e Nazionale e a EUWMA

