

letture • proposte operative • parole da ricordare

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.

La Bonifica Renana ti racconta la storia e l'attualità di questo rapporto.

Presentazione

Cosa sono i Consorzi di Bonifica? Cosa fanno oggi? Perché si paga il contributo?

Sono solo alcune delle domande che più frequentemente vengono rivolte alla Bonifica Renana, Consorzio di Bonifica attivo da oltre cento anni nel territorio del bacino del fiume Reno. Il ruolo principale della Renana è quello di favorire lo scolo delle acque di pioggia della pianura bolognese, prevenendo allagamenti e inondazioni, grazie ad un complesso sistema artificiale composto di canali, impianti idrovori e casse di espansione, in continuo potenziamento e adeguamento alle esigenze attuali.

Quindi, l'attività della Renana, quando funziona, non si vede: significa che nonostante la trasformazione del territorio, i cambiamenti climatici ed i fenomeni piovosi estremi (le famose "bombe d'acqua") le nostre case, le nostre strade, i nostri centri produttivi restano asciutti e la nostra vita non è condizionata, come nei secoli scorsi, dal pericolo costante di alluvioni.

Oltre a ciò, in pianura, la Bonifica Renana fornisce l'acqua irrigua di superficie per le coltivazioni agricole e per le aree verdi, pubbliche e private. In collina e montagna, il Consorzio collabora con le amministrazioni locali per prevenire le piene di fiumi e torrenti, contenere le frane e realizzare percorsi e strutture per la fruizione del territorio. Queste attività hanno come filo conduttore il rispetto dell'ambiente e la tutela degli equilibri delicati tra esigenze della collettività e risorse naturali.

Si tratta di un ruolo prezioso e costante ed è fondamentale che i ragazzi di oggi – e, quindi, i cittadini di domani – conoscano le dinamiche che hanno regolato e regolano la gestione del territorio in cui abitano.

Su questa consapevolezza si basa il programma di divulgazione scolastica che la Bonifica Renana realizza da un decennio e di cui questo Quaderno è strumento fondamentale. Strumento che attraverso la scuola e gli studenti, si auspica giunga fino alle famiglie e contribuisca a realizzare consapevolezza e senso di appartenenza ad una storia affascinante complessa, e maggior coesione sociale per il presente ed il futuro.

Giovanni Tamburini
presidente

Pubblicazione a cura di Alessandra Furlani

Questa pubblicazione è stata realizzata grazie al contributo di

Foto: Sergio Stignani, Alessandra Furlani
e Gabriele Paltrinieri.

Materiali e immagini: Archivio del Consorzio
della Bonifica Renana

Progetto grafico e impaginazione:
Creativecrew.it

Stampa: tipografia Roncagli, Cà dell'Orbo BO



Per milioni di anni una lotta tra acque e montagne

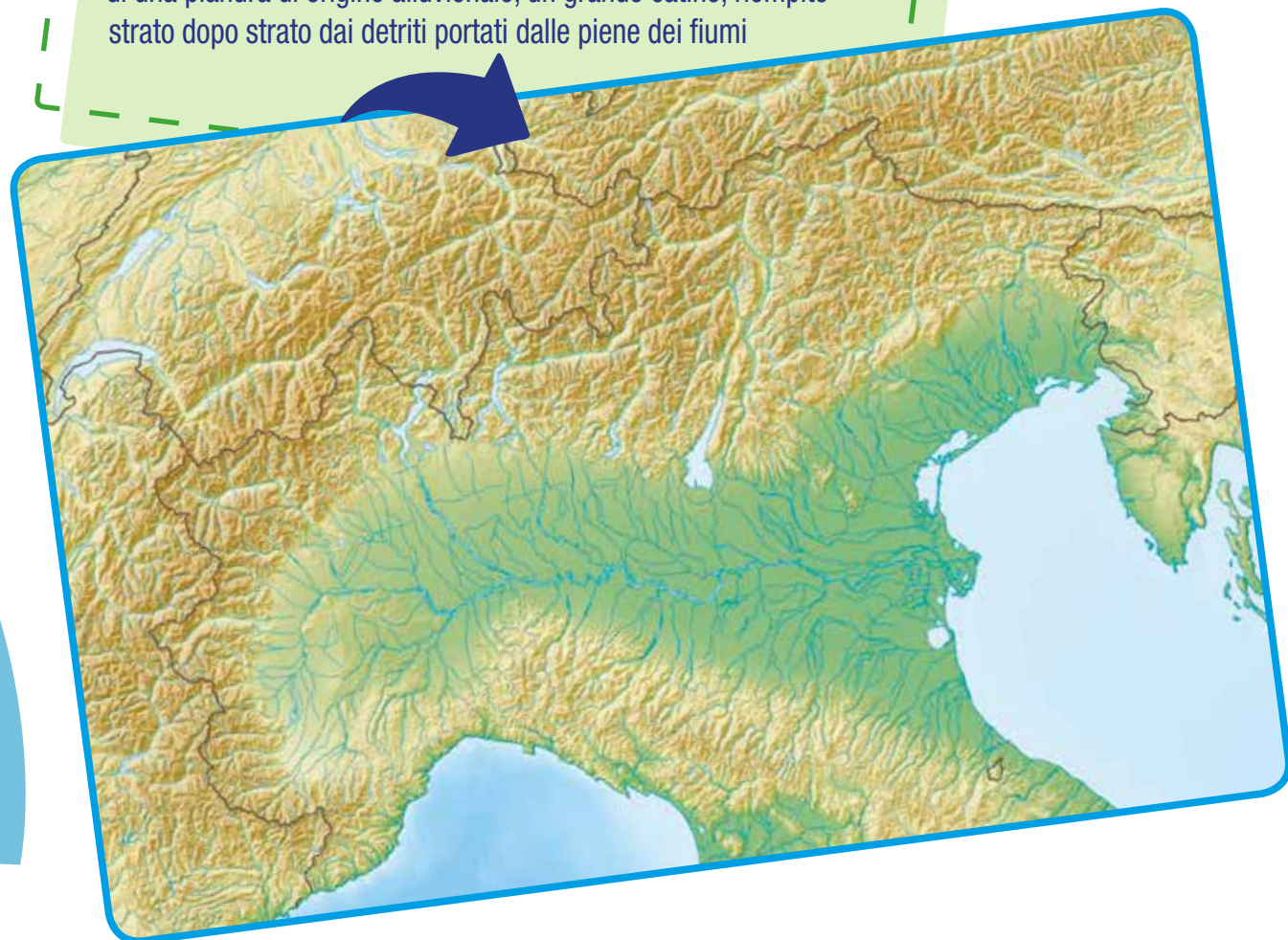
Il nostro territorio non è sempre stato come oggi lo vediamo: è frutto di un'**evoluzione** iniziata in tempi molto lontani, **milioni di anni fa**.

Infatti allora, al posto della **Pianura Padana**, c'era il mare **Adriatico** che arrivava fino ai piedi dei monti **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 e trasformarlo nella attuale Pianura Padana, detta 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 mammut dal lungo pelo dei periodi glaciali oppure di leoni dei periodi caldi. 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 selenite, cioè la nostra roccia tipica chiamata **gesso bolognese**



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 - SELENITE - PIOVOSITÀ - FOSSILE

Montagne fragili + fiumi ribelli = territorio instabile

Se guardiamo 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 le argille, rocce friabili, con inglobati frammenti di altra natura. Le argille sono facilmente erodibili dall'azione delle acque che le trasportano verso il basso, grazie alla pioggia e ai torrenti che scendono tumultuosi a valle, durante le stagioni piovose.

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

Crollo del versante montano nelle Gole di Scascoli (Loiano), lungo la strada Fondovalle: questa frana ha provocato una lunga interruzione della viabilità per i paesi di un'intera vallata



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 **detriti** trasportati si accumulano via via nell'alveo del corso d'acqua; ciò causa il riempimento dell'alveo e forma **dighe naturali** costituite dai materiali portati dalle piene, costringendo il fiume a cambiare percorso, cioè ad esondare.



Una piena recente del fiume Reno, a Casalecchio nel dicembre 2008, le acque torbide 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** in Emilia-Romagna, per queste sue caratteristiche geologiche, rappresenta una delle aree più franose d'Italia. Infatti, nella nostra regione, le frane rilevate sono 80.000 di cui ben 16.000 nella montagna bolognese.

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

Intervento della Bonifica Renana per la stabilizzazione di un alveo nella vallata del fiume Reno



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 e anno dopo l'altro, abbiamo visto che 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 alla presenza dell'uomo. In occasione di piene importanti, fiumi e torrenti, periodicamente

rompevano gli argini naturali, cercando un'area laterale dove sfogare le acque di piena, abbandonando così il proprio letto per crearne uno nuovo, ancora sgombro di materiali e più in basso.

Quindi, quelli che scendono dall'Appennino, sono sempre stati fiumi "vagabondi" che periodicamente allagavano la pianura, creando vaste paludi e acquitrini.

Per difendersi, l'uomo ha costruito **argini** sempre più alti per contenere le piene dei fiumi. Così ha reso i corsi d'acqua **pensili** e oggi questi scorrono ad un livello più alto dei suoli circostanti. Di conseguenza vaste zone della nostra pianura risultano oggi "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 che nel territorio hanno trovato, insieme alla ricchezza di selvaggina e di legname, **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, a partire dal III secolo a.C., i Romani fondano la città di **Bononia** e trasformano parte della vasta pianura circostante in terra da coltivare, destinata ai nuovi coloni e ai veterani, soldati ormai alla fine della vita militare.

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

Aree umide e boschi della Bonifica Renana ad Argenta (Ferrara) ancora oggi ben ricordano le valli e le paludi originarie, con la loro flora e fauna



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 però 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 realizza un reticolo di strade e scoli, con il risultato finale di una **superficie dai campi regolari e ordinati**, con la forma di quadrati di 710 metri di lato.

Una geometria che 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** nel nostro territorio.

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, come riconoscibile ancora oggi dalla foto aerea



PROPOSTE OPERATIVE

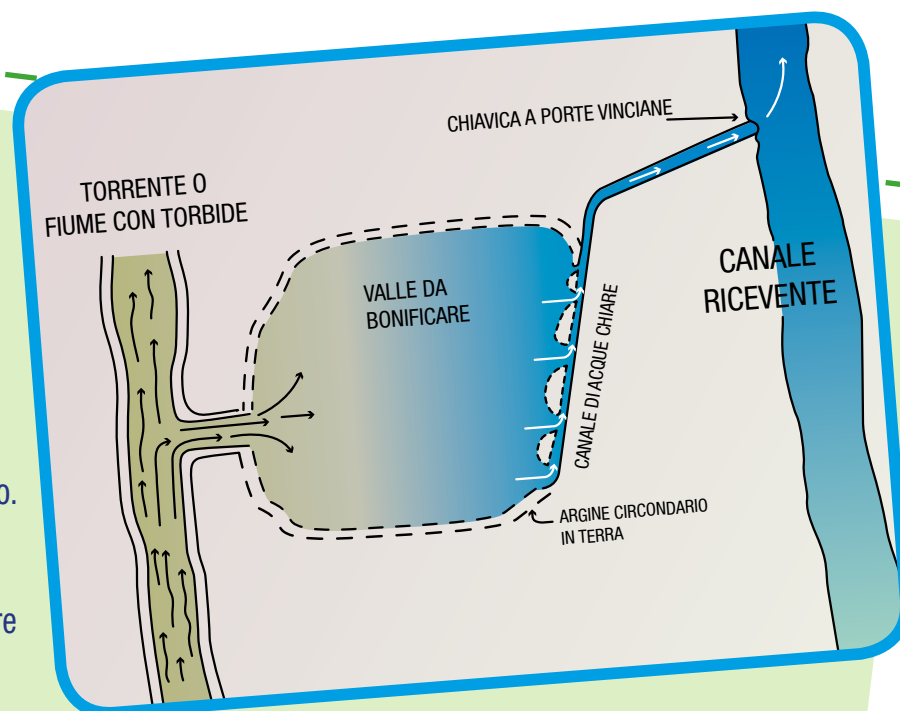
- **DESCRIVI**, utilizzando testo e illustrazioni, le trasformazioni operate dai Romani nella nostra pianura. Valuta l'importanza di questa prima bonifica del territorio.
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle seguenti parole da **RICORDARE**:
TERRITORIO - AMBIENTE - BONIFICA - AGRIMENSORE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

Finalmente il Reno arriva al mare

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 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 cioè le **opere di bonifica** necessarie affinché la pianura tornasse coltivabile e abitabile.

Tecnica della bonifica per colmata

Si tratta della modalità manuale, 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 con un piccolo argine di terra su 3 lati. Nel punto più in alto si dirottava il fiume o il torrente più vicino. 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 queste acque chiare. Anno dopo anno, piena dopo piena, deposito dopo deposito, il livello del terreno arginato si alzava, creando un'isola coltivabile che restava asciutta in mezzo alle paludi circostanti. Tutto questo era realizzato a mano e richiedeva molti decenni di lavoro.



Per risolvere il problema, i Bolognesi volevano condurre il Reno nel ramo basso del Po detto Primaro, ma i Ferraresi si opponevano a questa soluzione, temendo che le sue acque, ricche di detriti, riempissero il letto del Po di Primaro, impedendo così i loro commerci fluviali con l'Adriatico.

A partire dal 1500, molti scienziati (matematici e idraulici) proposero **varie soluzioni tecniche** per controllare il corso del fiume Reno e dei suoi affluenti: da questi studi nacque la moderna scienza idraulica. Nel 1767, per volontà di Papa Benedetto XIV (il Cardinale bolognese Prospero Lambertini) si scavò il Cavo che prese il suo nome: un largo canale per portare il Reno nel ramo ormai abbandonato del Po di Primaro e condurlo così all'Adriatico. Fu una grande intuizione, realizzata e compiuta nel secolo successivo ed è ancora la sistemazione attuale.

I fiumi Reno e Po nel periodo medioevale: il Reno rompe gli argini più volte e si disperde per la campagna, rendendola paludosa e inabitabile



Verso la sistemazione definitiva del fiume Reno: con lo scavo del Cavo Benedetto si immette il Reno in un ramo abbandonato del Po, consentendogli così finalmente di raggiungere l'Adriatico

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
- **OSSERVA** le cartine di questa pagina e illustra i cambiamenti che vedi tra la prima e la seconda
- 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

Dalla fine del Medioevo, molte famiglie nobili (ad esempio, gli Este di Ferrara, i Bentivoglio, i Malvezzi e/o i Pepoli di Bologna) realizzarono estese bonifiche per colmata, per aumentare le loro terre coltivabili. Ma restava un problema di fondo: fiumi e torrenti, in caso di piene eccezionali, rompevano gli argini, cambiavano rotta e corso, allagando i terreni bonificati nei decenni precedenti. Tra tutti, il fiume più pericoloso era il Reno, protagonista di rotte e alluvioni disastrose, non disponendo di un corso stabile per arrivare al mare Adriatico.

La bonifica definitiva della pianura bolognese

Nel nostro territorio, come abbiamo visto, si è svolta nel corso degli ultimi due millenni un'intensa azione di bonifica e di trasformazione 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, dal Medioevo fino alla realizzazione dell'Unità d'Italia.

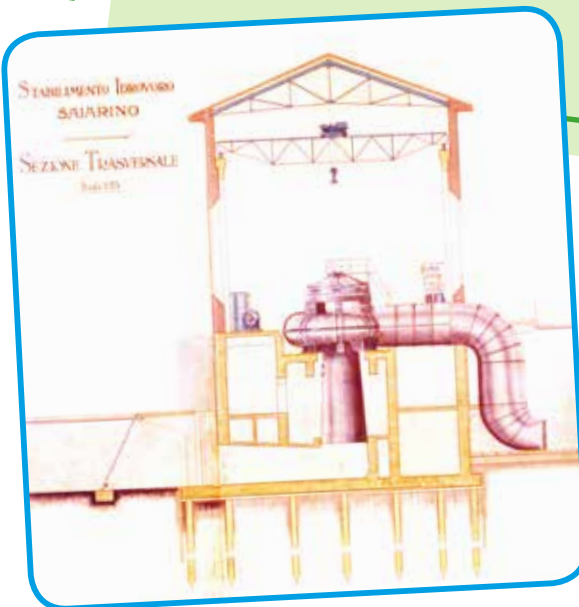
La svolta determinante si è avuta alla metà dell'800, con la **rivoluzione industriale** e la **scoperta dell'energia meccanica**. Infatti, da allora si sono potute utilizzare macchine speciali (le idrovore meccaniche) in grado di sollevare l'acqua da zone basse della pianura e metterla dentro i fiumi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



Sala delle idrovore
nel nodo idraulico della Renana
a Saiarino di Argenta (Ferrara)

Il nuovo Stato Italiano dal 1880 intraprende una nuova bonifica generale di tutte le pianure nazionali 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.

A Bologna, nel 1909, viene fondato il Consorzio della Bonifica Renana per realizzare la sistemazione definitiva di tutto il territorio tra i fiumi Reno e Sillaro. I lavori si basano sul progetto idraulico dell'ingegnere Pietro Pasini, il quale analizza tutto questo bacino, dividendolo in due zone: **terre alte e terre basse**.



Schema dell'idrovora di Saiarino:
la sua funzione è quella di innalzare il livello delle acque delle terre basse (4 metri sul livello del mare) fino al raggiungimento delle quota del Reno che scorre pensile, tra argini artificiali, alti 18 metri sul livello della pianura

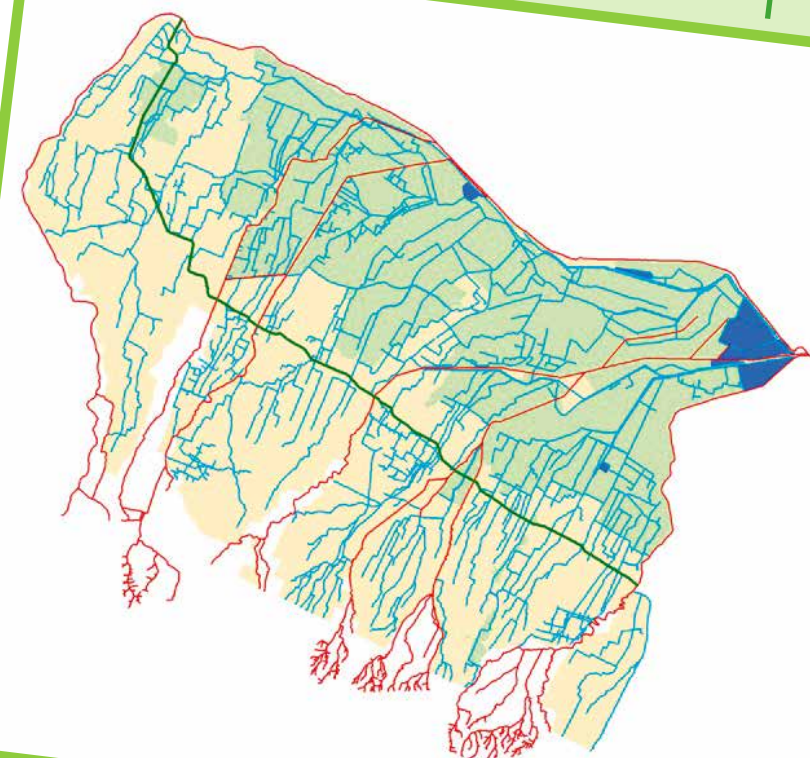
Terre alte sono considerate quelle in cui le piogge sciolano per semplice gravità, attraverso la rete dei canali di bonifica e arrivano ai fiumi, tramite strutture idrauliche come le porte vinciane.

Terre basse sono quelle invece poste ad un livello inferiore degli argini dei corsi d'acqua che possono scolare le proprie acque di pioggia solo alzandole con le idrovore al livello dei fiumi pensili.

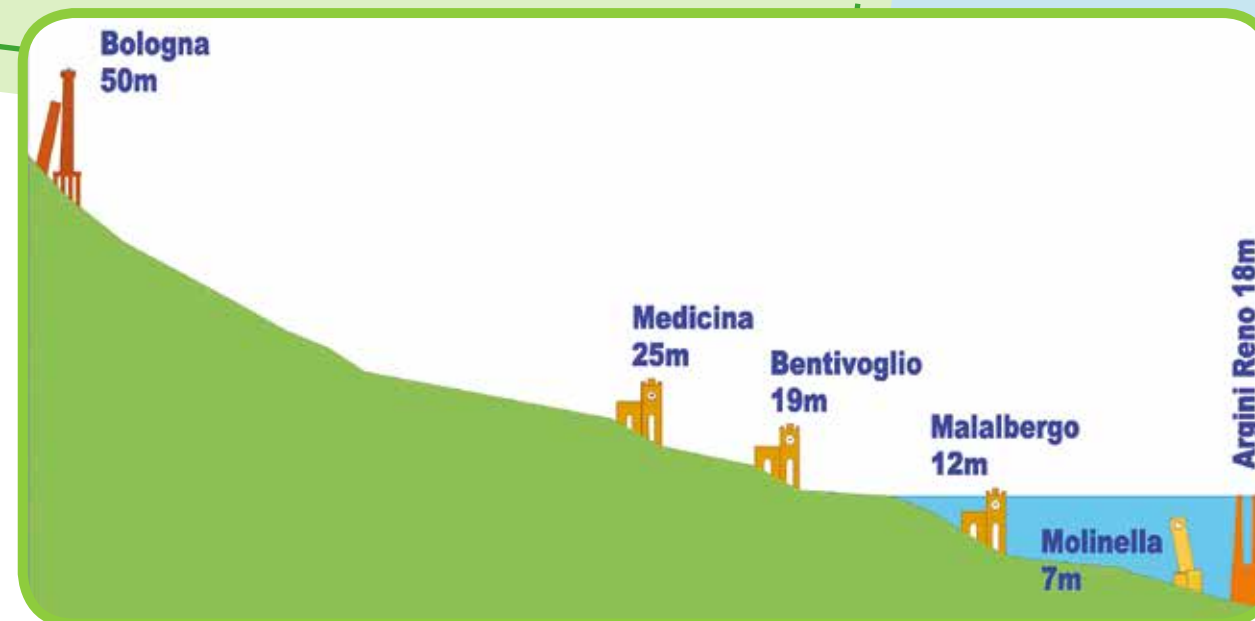
I lavori per la realizzazione del progetto di sistemazione idraulica partono nel 1917 e si concludono nel 1925. Nel nodo idraulico di Saiarino (in comune di Argenta, provincia di Ferrara) si realizza la principale confluenza delle acque bolognesi.

Divisione tra terre basse e terre alte.

In verde le terre basse, in arancio le terre alte, in azzurro i canali di bonifica e le casse di espansione, in rosso torrenti e fiumi nella pianura della Bonifica Renana



Altimetria della pianura bolognese: oltre un terzo della pianura si trova ad un livello inferiore all'argine del Reno. Sono le terre basse che scolaro, solo grazie alle pompe idrovore della Renana



Si tratta di un'opera colossale realizzata soprattutto attraverso il lavoro di cinque mila persone (braccianti locali e prigionieri dell'esercito austriaco).

Furono scavati **860 chilometri** di canali e le **casse di espansione** di Campotto, Bassarone e Vallesanta, costruiti gli imponenti impianti idrovori di Saiarino e Vallesanta, tuttora perfettamente funzionanti e migliaia di manufatti idraulici al servizio a questo sistema che tuttora presidia la sicurezza idraulica del nostro territorio.

Braccianti dedicati alla bonifica: erano chiamati "**scariolanti**" perchè il loro unico strumento di lavoro erano le braccia e la cariola



Saiarino: nodo idraulico principale, oltre alle idrovore è costituito da 3 casse di espansione destinate ad ospitare le acque in accesso della pianura bolognese, in attesa che le piene del fiume Reno passino



PROPOSTE OPERATIVE

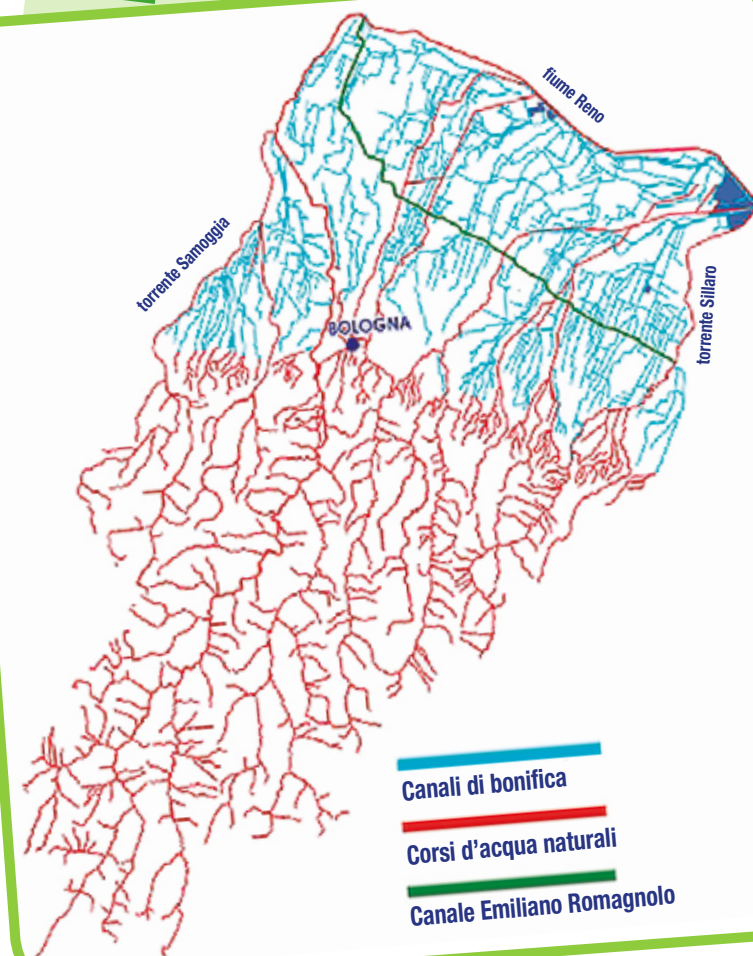
- **DESCRIVI** quali scoperte e novità della tecnica consentirono di passare dalla bonifica manuale a quella meccanica
- **DESCRIVI**, dopo aver osservato la cartografia, su cosa si basa la divisione della pianura in "terre alte" e "terre basse";
- Cerca sul dizionario e trascrivi il significato delle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

La Bonifica Renana oggi: compiti e funzioni

Il Consorzio della Bonifica Renana oggi assicura la gestione sostenibile dell'acqua di pioggia, curando la rete idrografica in pianura.

Su un'area di 3.426 chilometri quadrati (1.447 in pianura e 1.976 in montagna) che interessa **68 comuni** nelle province di Bologna, Ferrara, Firenze, Pistoia Prato e Ravenna, la Bonifica Renana favorisce, attraverso canali, impianti idrovori e casse di espansione, il corretto deflusso delle acque piovane provenienti da aree agricole ed urbane. Sono **238 mila** i consorziati che usufruiscono dell'opera costante e puntuale di presidio idraulico svolta dalla Renana.

Rete idrografica della Renana: in azzurro si vedono i quasi 2000 chilometri di canali artificiali gestiti dal Consorzio



Impianti idrovori e pompe moderne del Consorzio



Con una rete di **1.880 chilometri di canali** (pari ad oltre tre volte la lunghezza del Po) che stagionalmente vengono sfalciati e risagomati, 65 impianti meccanici di sollevamento in azione e 16 casse di espansione, ogni anno la Bonifica Renana consente il deflusso di **700 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 bolognese tornerebbe palude.

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, la Renana distribuisce, inoltre, **70 milioni di metri cubi d'acqua** per scopi produttivi, irrigui e non solo.

In montagna, la Renana collabora con le amministrazioni locali nella progettazione e realizzazione di opere a difesa dei versanti e delle pendici, contro il dissesto idrogeologico diffuso.

Distribuzione dell'acqua per l'irrigazione: è una delle funzioni attuali del Consorzio



Manutenzione annuale della rete dei canali, tramite sfalcio 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**:
DEFLUSSO - URBANIZZAZIONE - CAPACITÀ - PORTATA - PRESIDIO IDROGEOLOGICO
CAMBIAMENTO CLIMATICO - IRRIGAZIONE - SFALCIO - DISSESTO

Le sfide attuali per la sicurezza idraulica

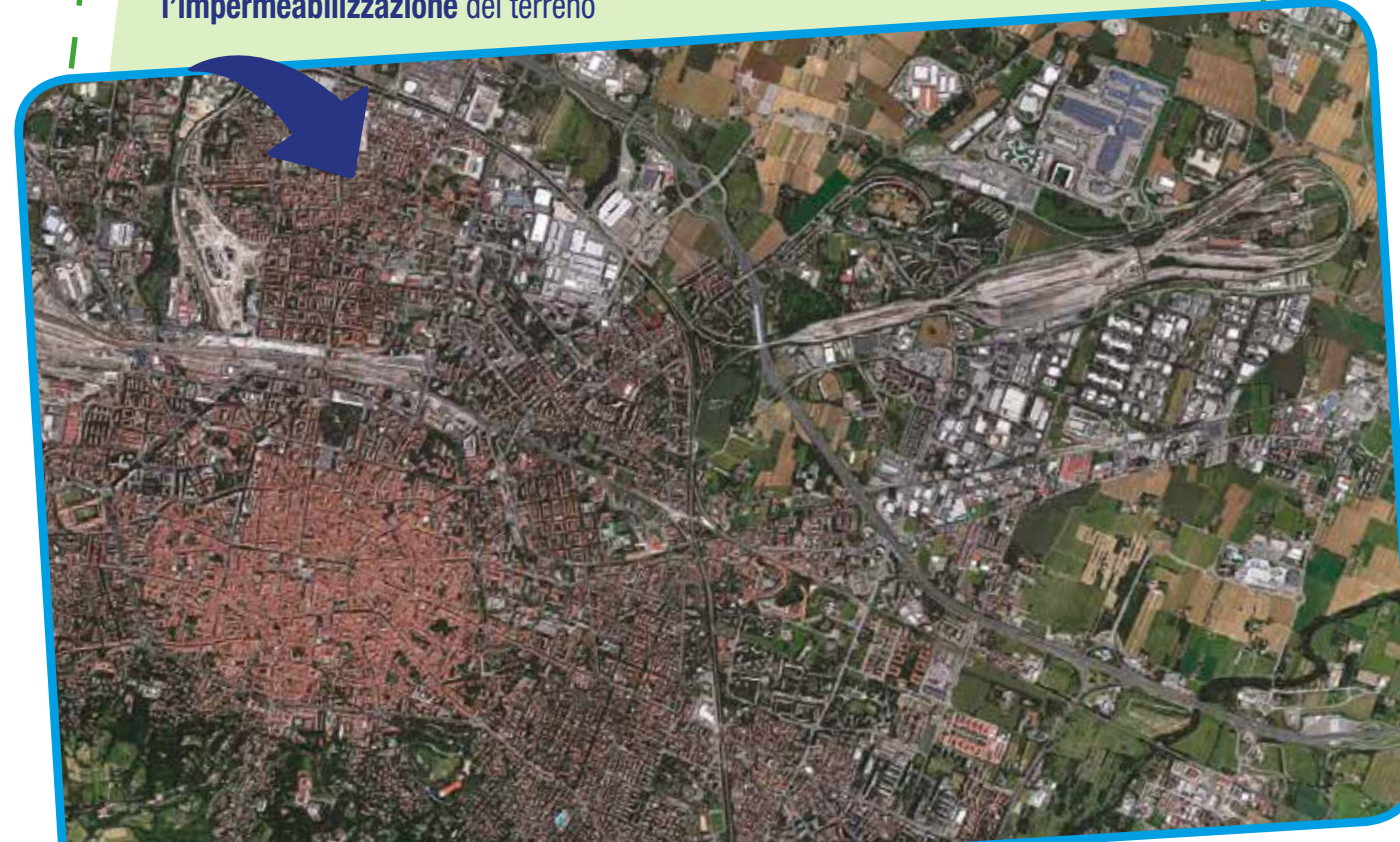
Come abbiamo avuto modo di imparare nelle pagine precedenti, il territorio in cui viviamo non è naturale, ma frutto di secolari e continui interventi dell'uomo.

La trasformazione principale riguarda gli anni più recenti ed è la profonda diffusione di edifici, strade e cemento nella 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 dalla preistoria ad oggi.

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

Per evitare i rischi di alluvione vengono dunque predisposte le nuove **casse di espansione**, cioè 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 **Bologna** sempre più il **cemento** occupa il 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 come è cambiato l'andamento delle piogge. Oggi si alternano fasi di siccità a picchi di piovosità, concentrata e intensa, le famose "bombe d'acqua".

In conclusione, il sistema idraulico deve essere sempre adeguato per la **sicurezza del territorio**. Occorre realizzare nuovi impianti e nuove casse d'espansione, oltre a mantenere in efficienza quelli esistenti e a intervenire a salvaguardia del territorio montuoso e collinare.

Tavolo di pioggia

un modello che simula gli effetti diversi della pioggia nel cemento e sulla terra



PROPOSTE OPERATIVE

- **OSSERVA** a pagina 19 la foto aerea di Bologna 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 Renana
5. La forza dell'acqua e gli antichi mulini

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

Uno dei ruoli fondamentali della Bonifica Renana 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.

In pratica, 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 Renana (**1.122** chilometri di canali su un totale di 1.990) ha, quindi, il doppio scopo: di **scolare** l'acqua delle piogge in autunno ed inverno e di **distribuire** l'acqua per l'irrigazione in primavera e estate.

È importante sapere che tutta l'acqua distribuita dal Consorzio non proviene dalle falde acquifere ma dai fiumi: principalmente si tratta di acqua del Po (ben l'85% sul totale distribuita), derivata attraverso il Canale Emiliano Romagnolo, mentre la quota restante viene dal Reno, da invasi di collina e da depuratori.

Lo sviluppo dell'economia agricola locale, collegato all'aumento ai prodotti tipici di qualità (basti pensare alla Cipolla di Medicina, alla Patata di Budrio, e a tutta la frutta e gli ortaggi che mangiamo ogni giorno) fa sì che la richiesta di acqua per l'irrigazione nel bolognese sia in graduale aumento. Nella nostra pianura, attualmente le aziende agricole che usano stabilmente l'irrigazione grazie al Consorzio sono circa 1.300.



Un impianto di irrigazione a goccia, che consente di dare alla pianura solo l'acqua necessaria



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

LA TUTELA DELL'EQUILIBRIO AMBIENTALE

La **gestione idraulica** delle acque che la Bonifica Renana svolge comporta molta attenzione all'ambiente e alla **salvaguardia** dei suoi delicati equilibri.

Basti pensare al nodo idraulico di Saiarino e alle **casse di espansione Bassarone, Campotto e Vallesanta**: si tratta di 850 ettari che, per il loro valore naturalistico, fanno parte del **Parco del Delta del Po**.

Nella gestione di queste - come delle altre casse di espansione - il Consorzio coniuga le funzioni idrauliche (cioè il "parcheggio" dell'acqua di scolo in accesso) con la tutela dell'ecosistema di piante ed animali che vivono in queste zone umide. Anche i 55 ettari della cassa del Dosolo (a Padulle di Sala Bolognese) sono destinati in forma permanente al **riequilibrio ecologico e naturalistico**, con la presenza di flora e fauna tipica della zona di confine tra la terra e le acque dolci.

Anche l'irrigazione - che non consuma l'acqua, ma la **usa restituendola poi all'ecosistema** - comporta una serie di effetti positivi all'ambiente; tra questi ricordiamo:

- il **ritorno dell'acqua** nel ciclo naturale attraverso la terra 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, 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.



Cassa di espansione di Vallesanta, con la tipica vegetazione palustre e sullo sfondo l'impianto idrovoro



Bosco del Traversante, tipico esempio di rinaturalizzazione di area umida, con creazione di ambiente di bosco igrofilo originario

COME STA CAMBIANDO IL CLIMA

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

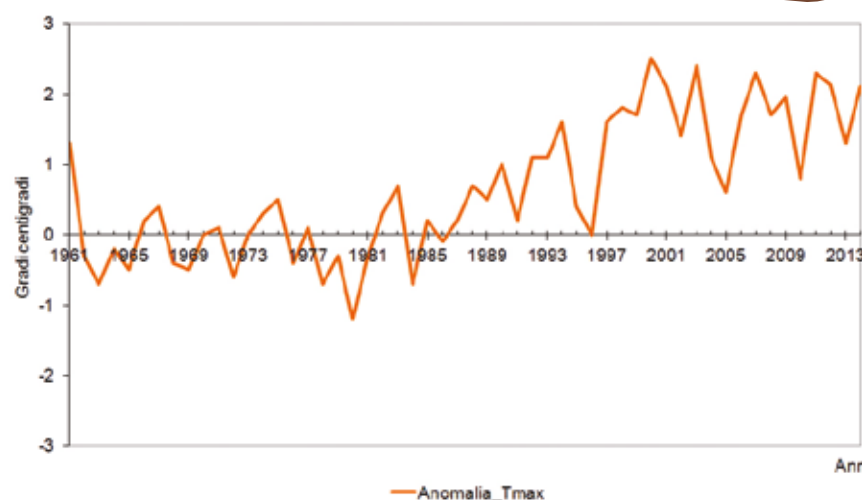
Come è possibile verificare, progressivamente si registra un aumento costante delle temperature medie, anno dopo anno.

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 passaggi di temperatura che creano le condizioni per **violenti temporali** e grandinate ricorrenti o tornado come nelle nostre zone non si erano mai verificati.

Inoltre **diminuiscono le precipitazioni nevose** nelle zone montane e il riscaldamento del clima provoca lo scongelamento e la **diminuzione 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 un aumento tra i 2 e i 3 gradi nelle temperature medie in Emilia-Romagna; sulla base dei dati rilevati negli ultimi 50 anni.

Il cambiamento climatico in atto fa sì che sia necessario sempre più **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 RENANA

Il territorio collinare e montano rappresenta il 58% dell'area presidiata dal Consorzio: in questa parte del comprensorio, la Renana **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, la Renana utilizza **materiali naturali** per i suoi interventi: pietra, legname e terra.

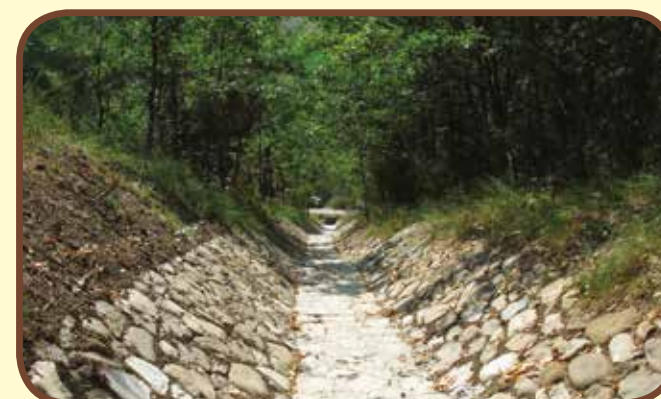
Le pendici vengono stabilizzate anche piantando alberi e siepi. Così in poco tempo **questi interventi si integrano al paesaggio** circostante e non sono più percepiti come elementi artificiali.



Consolidamento di scarpata in frana



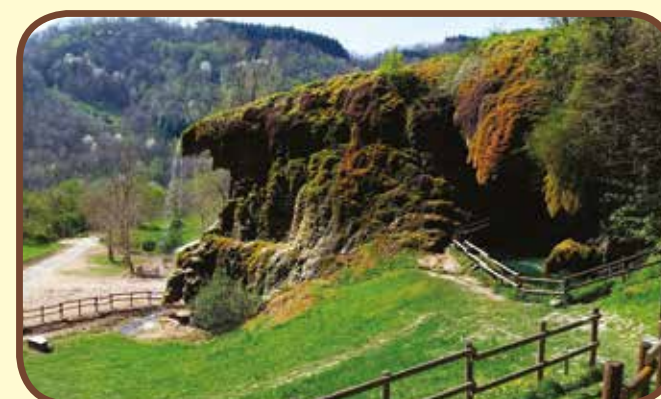
Briglie e soglie per frenare le acque



Difese delle sponde in fiumi e torrenti



Messa in sicurezza di pendici franose



Realizzazione di percorsi ambientali



Stabilizzazione di versante franoso

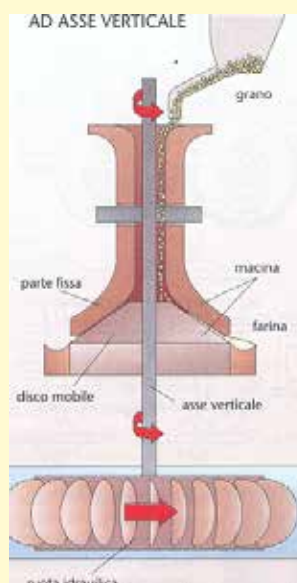
FORZA DELL'ACQUA E GLI ANTICHI MULINI

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 al 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.

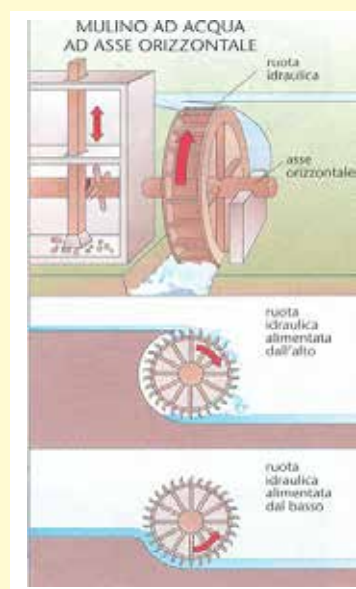
Componenti del mulino ad acqua:

- **canale di derivazione** che conduce l'acqua al sistema di distribuzione verso le ruote;
- **vasca di accumulo** in cui si conserva l'acqua per far funzionare costantemente il mulino;
- **ruota** su cui sono inserite le pale o le cassette o i cucchiai che la caduta dell'acqua muove;
- **albero** o asse di rotazione che trasmette il movimento agli **ingranaggi** che fanno girare una **macina** (mobile) su un'altra (fissa), macinando le materie prime che vengono versate dentro il foro centrale tramite un imbuto detto **tramoggia**.



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.

Se vuoi conoscere il tuo territorio visita i Musei dell'Acqua della Bonifica Renana

MUSEO DELLA BONIFICA

via Saiarino 5, Saiarino di Argenta (FE)

Aperto dal martedì alla domenica, solo per visite guidate su prenotazione (9.00 - 11.00); possibilità di visite guidate pomeridiane solo per gruppi di almeno 5 persone, sempre pervia congrua prenotazione. Chiuso l'ultima settimana di dicembre, la prima di gennaio e la seconda e terza di agosto.

tariffe

intero € 4,00 - ridotto € 3,00



CONTATTI

Consorzio della Bonifica Renana
Sergio Stignani tel 339 3743507
Ecomuseo di Argenta tel 0532 808058
e-mail: info@vallidiargenta.org

OASI DI VAL CAMPOTTO

via Cardinala 1/c, Campotto di Argenta (FE)

L'area di Vallesanta è visitabile tutti i giorni a qualsiasi ora liberamente sia a piedi che in bici. Nelle giornate di giovedì, sabato, domenica e festivi è possibile completare l'intero percorso, di circa 9 km, lungo il perimetro della cassa di espansione.

Nelle altre giornate arrivati alla punta della cassa è necessario tornare indietro.

Le altre aree di Val Campotto sono visitabili con guida per gruppi di almeno 5 persone su prenotazione.

Da martedì a domenica, 9.30 - 13.00; 15.30 - 18.00.

tariffe

visita a piedi: intero € 4,00; ridotto € 3,00.

visita in bici: intero con nolo bici € 9,00; ridotto con nolo bici € 8,00



CONTATTI

Consorzio della Bonifica Renana
Sergio Stignani tel 339 3743507
Ecomuseo di Argenta tel 0532 808058
e-mail: info@vallidiargenta.org

IMPIANTO IDROVORO STORICO DI BAGNETTO E CASSA DEL DOSOLO

via Bagnetto 1, Castello d'Argile (BO)

I sentieri dell'area umida rinaturalizzata della cassa d'espansione del Dosolo sono liberamente accessibili a piedi ed in bicicletta, nelle ore diurne, tranne durante le fasi di piena. L'impianto idrovoro storico di Bagnetto è visitabile su richiesta, previa prenotazione.

CONTATTI

Consorzio della Bonifica Renana
Claudia Gasparini tel 348 2558429



**ogni goccia d'acqua
è un minuto di futuro**



Vuoi saperne di più sul tuo consorzio, conoscerne strutture, attività e bilanci? Visita il sito **www.bonificarenanana.it**

Il Consorzio della Bonifica Renana aderisce
ad ANBI Emilia-Romagna e Nazionale e a EUWMA

