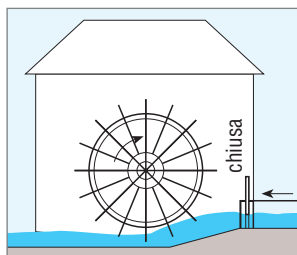


Ruote dei mulini

Il mulino è un edificio in legno o in muratura dove si macina il grano o si svolgono altre lavorazioni semplici, quali pestare, frantumare o segare. Viene costruito in luoghi opportuni, dove c'è l'energia dell'acqua o del vento che viene sfruttata con una ruota. Il mulino si è diffuso a partire dal Medioevo dopo l'anno 1000, ed è stato l'unico impianto fisso per lo sfruttamento dell'energia fino al 1800 circa.

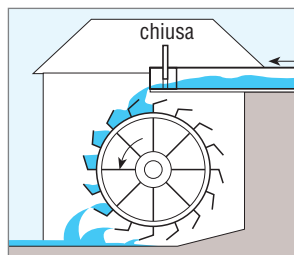
Ruote ad acqua

Il mulino ad acqua è un edificio che sorge sulla riva di un fiume, dove esiste un certo dislivello d'acqua. Ha una *ruota a pale* alimentata da un canale (*gora*) che deriva l'acqua del fiume. Per iniziare il lavoro si apre la *chiusa*, così il flusso d'acqua colpisce la ruota che comincia a girare. Per rallentare il lavoro o per fermarlo si agisce sulla *chiusa*. Le ruote possono essere di tre tipi, illustrati nelle figure.



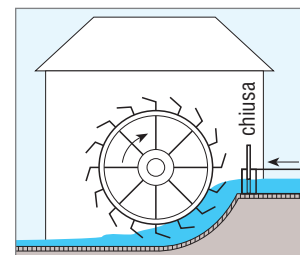
Ruota per di sotto

È stata la prima ad essere costruita ed è rimasta la più comune per molti secoli. Sfrutta l'*energia cinetica* dell'acqua: la corrente del fiume preme dal basso sulle pale e le mette in movimento. È un motore poco efficiente.



Ruota per di sopra (a cassette)

È un motore molto efficiente, ma richiede un discreto salto d'acqua. In esso l'acqua non agisce per energia cinetica, ma con il suo *peso*: riempie i cassette che scendono per effetto del peso, provocando un moto rotatorio; sul fondo si svuotano.



Ruota per di fianco

Funziona con una forza mista, cioè in parte per l'energia cinetica e in parte per il peso dell'acqua. Quando il salto d'acqua è modesto, si usano ruote alimentate tra il centro e il piede (figura). È meno efficiente della ruota per di sopra.

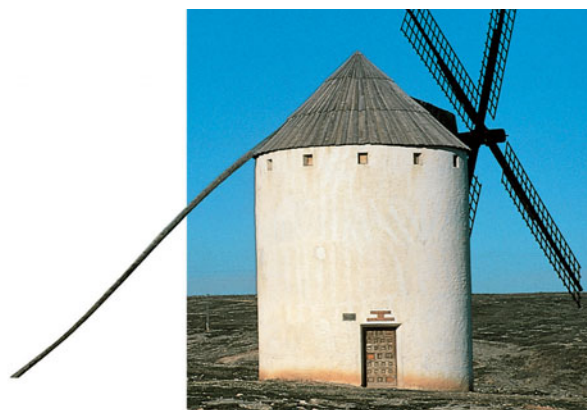
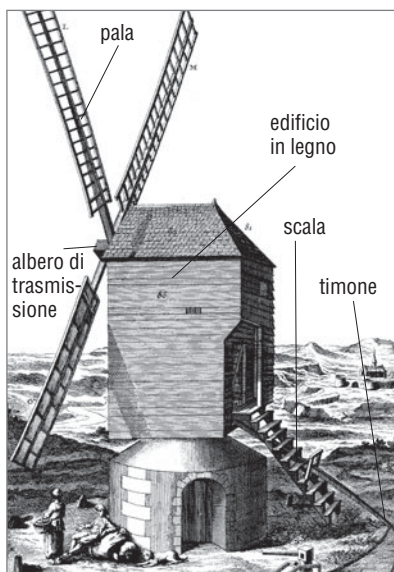
Ruote a vento

Il mulino a vento è un edificio verticale costruito in una zona ventosa. Sulla sommità ci sono quattro pale molto lunghe che formano la ruota. Per iniziare il lavoro si stendono i teli di stoffa (vele) e si fa ruotare l'edificio spingendo il palo che scende fino a terra (timone): quando le pale sono contro vento la ruota gira. Per fermarla si muove la struttura di 90° per mettere le vele «in panne», o si usa il freno sull'albero di trasmissione. Esistono due tipi di mulino: a pilastro e a torre.

Mulino a pilastro del 1700 circa

Per orientare le pale si ruota tutto l'edificio.

- La *base* del mulino è una struttura di pietra che poggia sul terreno, con un grosso palo verticale che funziona da perno per il mulino sovrastante.
- Il *mulino vero e proprio* è l'*edificio in legno* a forma di parallelepipedo, con il tetto a spioventi. Su esso sono inseriti l'albero di trasmissione, la macchina per macinare, la scala esterna per salire alla porta, il timone.



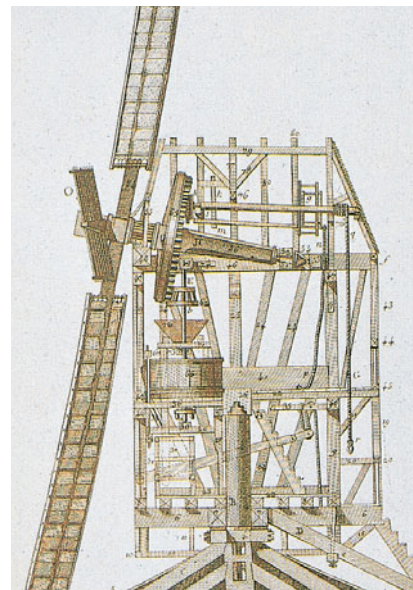
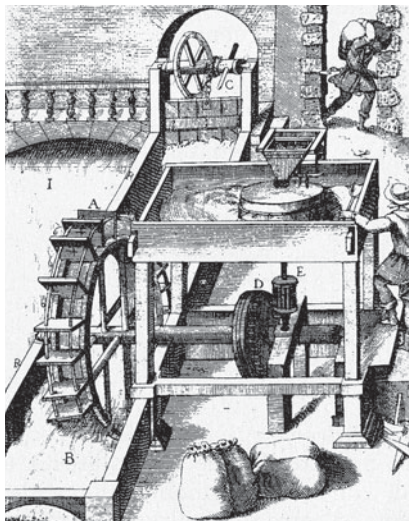
Mulino a torre per il grano del 1850 circa

- Per orientare le pale si ruota il *tetto conico* (che poggia su molti rulli) impugnando il timone, che scende fino a terra.
- L'*edificio* è una torre cilindrica in muratura che poggia sul terreno: al suo interno c'è la macchina per macinare.

Mulini per macinare

Mulino ad acqua per il grano

La figura del 1607 mostra una macchina per macinare, formata da un cassone quadrato con quattro montanti di legno e travi di collegamento (*incastellatura*); su essa ci sono *due macine* di pietra, quella sopra gira azionata dalla ruota idraulica. La macchina svolge il lavoro faticoso e ripetitivo (rottura dei chicchi); l'uomo alimenta la macchina versando il grano nella tramoggia, una specie di imbuto.



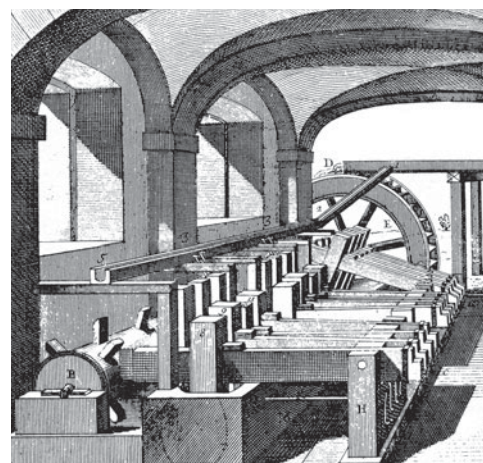
Mulino a vento per il grano

La figura mostra lo stesso mulino della pagina precedente, visto all'interno: si vedono la tramoggia (un imbuto) e il tino che racchiude le macine; quella superiore gira con l'ingranaggio azionato dalla ruota a vento.

Mulini per frantumare

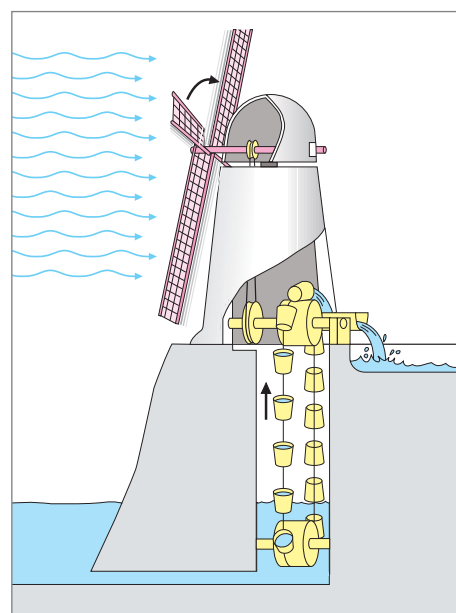
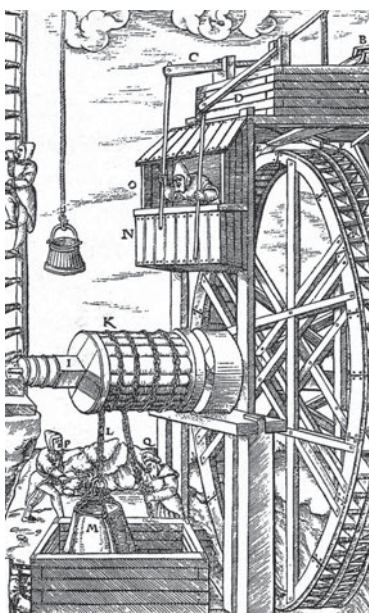
Mulino per minerali

Il disegno del 1556 mostra un mulino a pestelli, con tre pali sollevati dalla ruota idraulica per mezzo di **camme** (sporgenze); quando un pestello sfugge alla camera ricade di peso e colpisce i minerali che restano frantumati. L'operaio alimenta la macchina, cioè mette e toglie il materiale.



Mulino per sibrare gli stracci

Il disegno del 1607 mostra una macchina per cartiera, con la lunga vasca e molti pestelli. La ruota idraulica ha lungo albero motore orizzontale con tante **camme**: esse sollevano i pestelli e li lasciano cadere sul fondo, dove le punte acuminatissime sibrano gli stracci.



Mulini con secchi

Mulino ad acqua

Il disegno del 1556 mostra un'incastellatura in legno con un **argano** (cilindro orizzontale con catena avvolta) collegato alla gigantesca ruota idraulica: il manovratore impugna le aste che comandano le chiuse del bacino d'acqua, sistemato in alto; se l'acqua scende in un canale la ruota gira in un verso, se scende nell'altro gira nel verso opposto. Il secchio di pelle scende nel pozzo, poi risale colmo d'acqua.

Mulino a vento

La figura schematica mostra una catena di secchi azionata da un mulino a vento, usata per sollevare l'acqua da un bacino e portarla all'esterno. Questa «pompa» era diffusa in Olanda per svuotare i bracci di mare e creare i *polder* (terreni bonificati). Sugli argini furono costruite batterie di mulini con torri alte 15 m e pale lunghe quasi 30 m.

