15. Riciclare la carta

La carta è, nel mondo, il materiale più **riciclato** per produrre nuova carta. In **Italia** la carta riciclata raccolta rappresenta il **48%** della materia prima fibrosa consumata, anche se **non può essere riciclata all'infinito** poiché ad un certo punto si arriva ad una inutilizzabilità delle fibre per produrre nuova carta. In Italia la carta riciclata proviene principalmente da tre fonti:

- grandi utenze (tipografie e uffici pubblici);
- importazioni da altri paesi;
- raccolta differenziata domestica.

Il processo di riciclaggio della carta è composto dalle seguenti fasi: la carta per la raccolta differenziata deve essere pulita; successivamente la carta sospesa in acqua viene spappolata fino alla separazione in singole fibre; le fibre vengono poi ripulite perdendo le particelle contaminanti che contenevano (viene, ad esempio, tolto l'inchiostro da stampa); successivamente l'impasto viene avviato alla produzione di nuova carta.

In Italia, **COMIECO** è il consorzio che si occupa di gestire il riciclaggio della carta e di mettere in atto tutte quelle **azioni di sensibilizzazione** verso le amministrazioni pubbliche, le aziende e, sopratutto, verso le scuole (studenti e docenti). Nel **sito** internet del consorzio è possibile trovare tutte le informazioni utili per saperne di più.

16. Il vetro

Il vetro è un materiale di origine naturale, esternamente **versatile**, caratterizzato da **viscosità**, cioè caratterizzato da una **struttura molecolare amorfa**. È un materiale **inerte dal punto di vista chimico**, cioè non si lascia aggredire facilmente dagli agenti chimici e biologici esterni, ad eccezione di pochi acidi che vengono utilizzati per modificarne il suo aspetto superficiale (vedi **Vetri speciali)**.

Le **materie prime** per fare il vetro sono le **sabbie silicee** o **quarzifere**, derivate da rocce di colore bianco e di aspetto vetroso. Il **vetro** e la **ceramica**, che vedremo più il là, fanno parte della categoria dei **materiali ceramici** ed il **vetro**, dal punto di vista fisico, può essere assimilato ad un **liquido fortemente viscoso**.

I giacimenti di quarzite, ad esempio, si trovano dopo avere aperto una **cava** a cielo aperto. Il vetro è caratterizzato da grande trasparenza e ciò è sinonimo di **isolamento elettrico**: infatti, tutti i materiali trasparenti sono ottimi isolanti elettrici. Nella foto della pagina seguente un frammento di quarzo, a destra rocce calcaree.

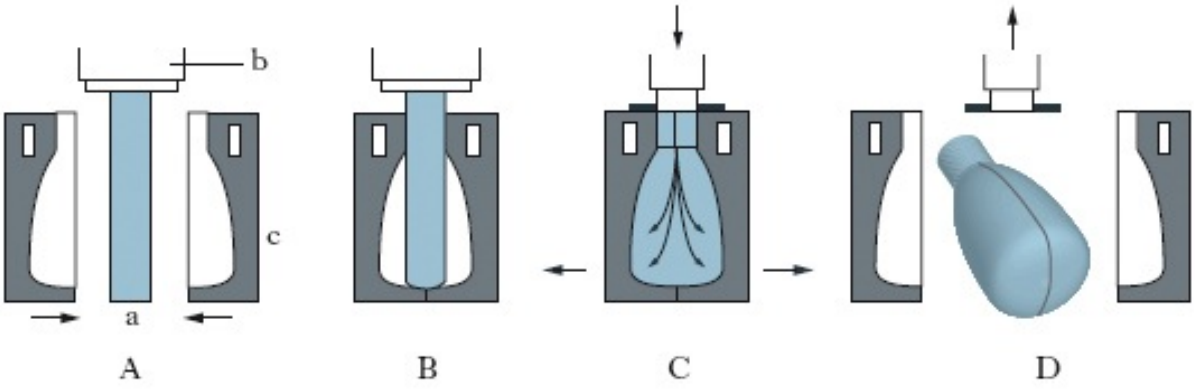
17. Il ciclo produttivo del vetro

La **vetreria** è il luogo di trasformazione della **materia prima vetrificante (sabbie silicee** o **quarzifere)** che, unita alla **soda** o la **potassa** (dette sostanze "**fondenti**") ed altre sostanze (ad esempio, coloranti, per conferire al vetro colorazioni particolari) diventa vetro. Le **sostanze fondenti** servono per abbassare il punto di fusione delle **sabbie silicee** o **quarzifere** in modo da risparmiare energia durante il processo. Il **calore**, infatti, è sempre presente nel processo produttivo del vetro.

All'interno di una classica vetreria sono presenti: il **forno di fusione** dove le polveri vengono trasformate in una massa fluida di colore rosso vivo detta **pasta vitrea**; successivamente si passa alla **formatura** dove la **pasta vitrea** prende la forma dell'oggetto che si intende produrre. Per **modellare** si può utilizzare: la **soffiatura libera** (usata nelle vetrerie artigianali), la **soffiatura meccanica** (usata per produrre le comuni bottiglie), lo **stampaggio per pressatura** (per produrre forme particolari) o la tecnica del **floating glass** (usata per la produzione di lastre piane); a seguire, si passa alla **ricottura** dove i pezzi roventi sono messi nel **forno di ricottura**, dove la temperatura diminuisce lentamente da circa 700 °C fino alla temperatura ambiente.

Con la tecnica della **soffiatura libera** l'artigiano soffia in un tubo di ferro cavo per gonfiare la **pasta vitrea** e lavora la superficie con le pinze fino a ottenere la forma voluta. Infine sistema l'oggetto caldo nel forno di ricottura.

La **soffiatura meccanica** nello stampo viene usata nella produzione di bottiglie. Ed in genere per tutta la flaconeria. Questa avviene in due tempi; in uno **stampo** nasce la forma preliminare con un getto di aria compressa, poi la forma viene trasferita sullo stampo finitore dove un altro getto di aria compressa fa aderire la pasta alle pareti dello stampo. Infine lo stampo viene aperto e si procede con la ricottura. Sotto, schema di soffiatura meccanica.



Il **floating glass** (letteralmente: vetro galleggiante) permette di ottenere lastre di spessore regolare e perfettamente **planari** colando il vetro fuso su un letto di **stagno fuso** sul quale galleggia e si distribuisce in modo uniforme. La lastra calda entra poi nel forno di ricottura. Infine viene tagliata in pezzi di formato commerciale.

18. Vetri speciali

Come abbiamo detto, il vetro è un materiale estremamente **versatile**, cioè si presta per essere usato per molteplici applicazioni e per essere sottoposto a molte lavorazioni aggiuntive. Vediamone alcune.

Il **vetro liquido** è un tipo particolare di vetro, innovativo, brevettato in Italia, che trova applicazione nell'ambito della protezione e restauro di oggetti di particolare valore - opere d'arte e beni culturali in genere - ma che può essere utilizzato per proteggere più o meno qualsiasi cosa.

Vetri ottici: si tratta di vetri che hanno caratteristiche fisiche superiori rispetto al vetro comune (quello usato per produrre bicchieri e bottiglie), cioè sono in grado di garantire delle prestazioni superiori nel momento in cui sono colpiti e attraversati dalla luce (mi riferisco all'**indice di rifrazione**, cioè a quell'indice che stabilisce **quanto varia la velocità della luce** nel momento in cui attraversa un materiale e **come cambia la direzione della luce** quando attraversa il medesimo materiale). Questi vetri vengono usati per costruire lenti di precisione come quelle dei telescopi.

La **fibra di vetro** è utilizzata per la produzione di **materiali compositi** cioè quei materiali composti da diversi componenti (ad esempio fibra di vetro e fibra di carbonio integrati tra loro) per produrre un unico **materiale di caratteristiche superiori** da un punto di vista fisico, meccanico, chimico, estetico. **Quando il vetro viene ridotto in fibre sottilissime** (meno di un decimo di millimetro) **perde la sua caratteristica fragilità e diviene un materiale estremamente resistente**.

La **lana di vetro** viene prodotta portando a fusione ad una temperatura compresa tra i 1.300-1.500 °C una miscela di vetro e sabbia che successivamente viene convertita in fibre**.** La lana di vetro viene usata come **isolante termico** e **acustico** per via della sua struttura lanuginosa che ingloba grandi quantità d'aria (l'aria è un ottimo isolante termico ma anche acustico).

Il **vetro stratificato** è un vetro di sicurezza usato per la produzione dei **parabrezza** delle auto ed in genere per tutti i vetri dei mezzi di trasporto. Un **vetro stratificato** è composto da due lastre di vetro inframmezzate da un strato sottilissimo di **materiale plastico** che evita che il vetro vada in frantumi e produca delle schegge.

I **vetri acidati** e **sabbiati** sono dei vetri che vengono trattati con quegli acidi in grado di intaccarne la superficie per ottenere un effetto opaco (sono utilizzati soprattutto per l'arredo)

Il **cristallo** è un vetro prodotto aggiungendo alla composizione della pasta vitrea il **piombo**.

19. Riciclaggio dl vetro

Il vetro è un materiale riciclabile al 100% all'infinito e moltissimo del vetro prodotto il Italia proviene da vetro riciclato. Provvedere al suo riciclo è pertanto vitale per la conservazione dell'ambiente. In Italia, in consorzio che si occupa di incentivare le **buone pratiche** sul riciclo del vetro è il **COREVE**.

20. Metalli e leghe metalliche

Distinguiamo subito tra **metalli** e **leghe metalliche**: i **metalli** sono elementi che si trovano in natura, contenuti in rocce e da esse estratte attraverso un processo **siderurgico**; le **leghe metalliche** sono prodotti frutto della **tecnologia siderurgica** dati dell'unione di più metalli oppure dell'unione di metalli e non metalli, come l'**acciaio** frutto dell'unione tra **ferro** e **carbonio**. La siderurgia è un processo di trasformazione di materie prime noto fin dalla **preistoria** (l'**età del bronzo** prende il nome dalla scoperta di questa **lega del rame**). Per **siderurgia** si intende l'insieme delle tecnologie e dei processi che consentono di produrre manufatti metallici a partire dell'estrazione del metallo dal minerale che lo contiene.

Per quanto riguarda il nostro percorso, il metallo che più ci interessa è **l'alluminio**, mentre tra le leghe ci soffermeremo sull'**acciaio** e la **ghisa.** I metalli hanno rivestito una enorme importanza nella produzione industriale per oltre un secolo, soprattutto quelli **pesanti (il ferro e le sue leghe),** cioè quelli caratterizzati da un elevato **peso specifico**. Oggi, in virtù della ricerca scientifica e tecnologica, l'attenzione si è spostata verso i metalli **leggeri** e **super leggeri (alluminio, titanio, magnesio)** cioè quelli metalli caratterizzati da un basso peso specifico, in grado di consentire risparmi energetici nelle applicazioni a cui vengono destinati (industria automobilistica, dei trasporti, aereonautica).

Classifichiamo i metalli. Una prima classificazione l'abbiamo già fatta in base al loro **peso specifico**: abbiamo i **metalli pesanti (ferro, rame, piombo, cromo, argento, zinco, argento)** e **metalli leggeri (magnesio, alluminio, titanio)** ai quali aggiungiamo i **metalli pesantissimi (oro, uranio, iridio)**, quelli **preziosi (argento, platino, oro)**, quelli **ferrosi (nichel, cromo, ferro, manganese)**.