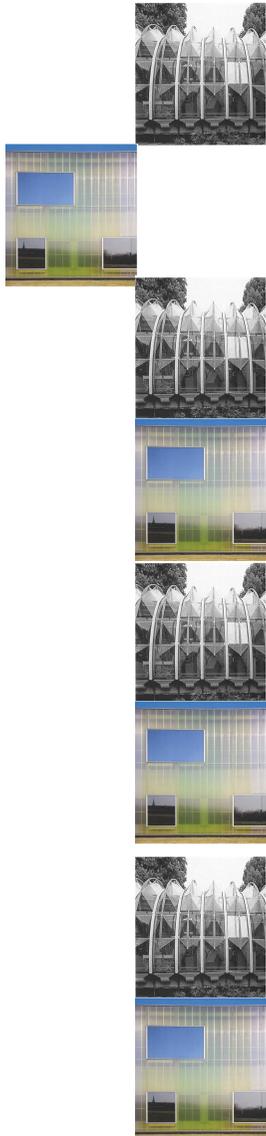


Materiali per l'architettura (6CFU)

prof. Alberto De Capua

Dipartimento di Architettura e Territorio – dArTe

Corso di Studio in Architettura quinquennale – Classe LM-4



A.A. 2013 - 2014

LE PLASTICHE *seconda parte*

- **Informazioni storiche**
- **Informazioni specialistiche**
- **Informazioni sulla produzione**
- **Informazioni sul progetto**

*Seminario tematico
a cura di
dott. ric. Valeria Ciulla*

Classificazione

Le plastiche utilizzate in edilizia sono classificate in:

- **Resine termoindurenti**

- **Resine termoplastiche**

Entrambe raggruppano altre resine differenti per alcune specificità.



Resine termoindurenti. Il gruppo di queste resine ha la caratteristica di formare legami tridimensionali tra i monomeri di partenza, la reazione irreversibile che indurisce queste resine avviene con l'aumento di temperatura, spesso con l'aggiunta di catalizzatori di indurimento.

Tra le resine termoindurenti si individuano:

- **Resine Epossidiche**
- **Resine Poliuretaniche**
- **Resine Poliestere**
- **Resine Acriliche e Vinil-Estere**
- **Resine Ureiche**

Classificazione

- Resine Epossidiche

Presentano: Buone proprietà meccaniche, buona resistenza chimica, basso ritiro e ottima adesività.

Trovano largo impiego, come collanti su calcestruzzi – metalli - legno, per additivazione di malte e calcestruzzi, vengono utilizzate come sigillanti, per rinzaffi resistenti agli attacchi chimici, come impregnanti, come manti per pavimentazioni.

- Resine Poliuretatiche

Presentano: Buone proprietà meccaniche, buona resistenza chimica, basso ritiro, buona adesività.

Caricate con additivi assumono la proprietà di espandersi (poliuretano espanso) determinando elevata coibentazione, sono utilizzate come sigillanti, rivestimenti e incamiciature, per rinzaffi resistenti agli agenti chimici, come impregnanti, collanti e manti per pavimentazioni.

- Resine Poliesteri

Queste resine sono caratterizzate da: indurimento rapido, temperatura d'indurimento bassa, buona facilità di miscelazione, resistenza agli agenti chimici, buone proprietà meccaniche e bassa viscosità. Combinate con fibre di vetro o nylon danno luogo a materiali compositi che trovano largo impiego nella produzione di infissi, pannelli, tubazioni.

Classificazione



Resine termoplastiche Le resine termoplastiche sono polimeri lineari o ramificati che possono essere fusi fornendo loro una appropriata quantità di calore; durante la fase di plastificazione non subiscono alcuna variazione a livello chimico. Possono essere forgiati (e ri-forgiati) in qualsiasi forma usando delle tecniche quali lo stampaggio ad iniezione e l'estrusione. Tramite il calore si ottiene la fusione di questi polimeri che, successivamente, a contatto con le pareti dello stampo, solidificano per raffreddamento.

Tra le resine termoplastiche si individuano:

- **Polietilene**
- **Polistirene**
- **Polivinilcloruro**

Classificazione

- Polietilene

Si ottiene polimerizzando l'etilene, può essere: a bassa, media, alta densità. Le differenze tra le tre formulazioni sono relative alla resistenza a trazione, al modulo di resistenza a flessione, e al punto di rammollimento.

Viene impiegato per canalizzazioni e per apparecchiature elettriche.

- Polistirene

Gli impieghi principali sono connessi ai sistemi di isolamento termico e acustico ed alle realizzazioni di solai in calcestruzzo alleggerito.

E' commercializzato in blocchi, pannelli, piastrelle, palline, schiume espanse.

- Polivinilcloruro PVC, rigido e plasticizzato

E' la resina più usata nel settore delle costruzioni. Il **PVC rigido** presenta buona resistenza agli attacchi chimici, elevata resistenza a trazione e flessione, buona resistenza all'abrasione. E' impiegato per la produzione di tubi e telai per infissi, lastre piane e ondulate per coperture o per la realizzazione di divisori.

Il **PVC plasticizzato** non possiede caratteristiche di rigidità. E' utilizzato prevalentemente per pavimentazioni viniliche.

Additivi

In generale sono prodotti capaci di migliorare alcune caratteristiche del materiale in cui vengono aggiunti.

Gli additivi per materie plastiche sono prodotti insolubili, organici o inorganici (quarzo, gesso, ossidi, farine, cellulosa); utilizzati per aumentare la resistenza meccanica e a diminuire i costi di produzione.

Stabilizzanti, evitano il degrado da luce e calore;

Lubrificanti, facilitano la lavorazione a caldo;

Plastificanti, modificano le proprietà meccaniche;

Cariche minerali o organiche, aumentano la rigidità;

Pigmenti e coloranti, conferiscono colorazioni e opacità;

Rinforzi, (filati e tessuti di vetro, fibre cellulosiche e sintetiche) conferiscono elevate proprietà meccaniche.

Caratteristiche fisiche

Le caratteristiche fisiche delle materie plastiche dipendono:

dai polimeri di base;

dal peso molecolare medio;

dalla presenza di reticolazione e grado di cristallinità;

dalla presenza di sostanze aggiunte o assorbite dall'ambiente.

In generale le plastiche riducono la trasmissione di energia sia che si tratti di corrente elettrica, calore, suono.

- **COEFFICIENTE di COIBENZA TERMICA.** E' in genere elevata.
- **COEFFICIENTE di CONDUCIBILITA' o CONDUTTIVITA' TERMICA.** In genere è bassa.

Caratteristiche meccaniche e tecniche

Le caratteristiche meccaniche e tecniche delle materie plastiche variano in relazione alla differenza tra termoindurenti e termoplastiche.

Nelle **termoindurenti** la resistenza meccanica e le caratteristiche tecniche di *rigidezza* e *fragilità* sono tanto maggiori quanto più fitta è la reticolazione.

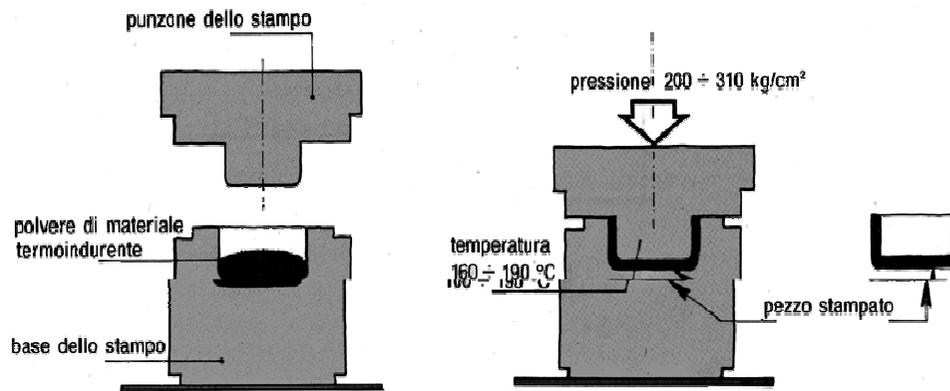
Nelle **termoplastiche** le caratteristiche meccaniche e le caratteristiche tecniche di *rigidezza* variano con la temperatura e sono suscettibili di scorrimento sotto l'azione di sforzi applicati.

Processo produttivo

Il processo produttivo dei prodotti plastici può essere così sintetizzato:

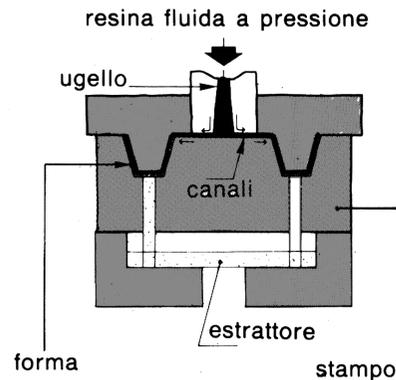
Termoindurenti

Stampaggio diretto per compressione, avviene ad una temperatura compresa tra 160°C e 190°C; la compressione esercitata con pressa idraulica è di 200-300 Kg/cmq.



Termoplastiche

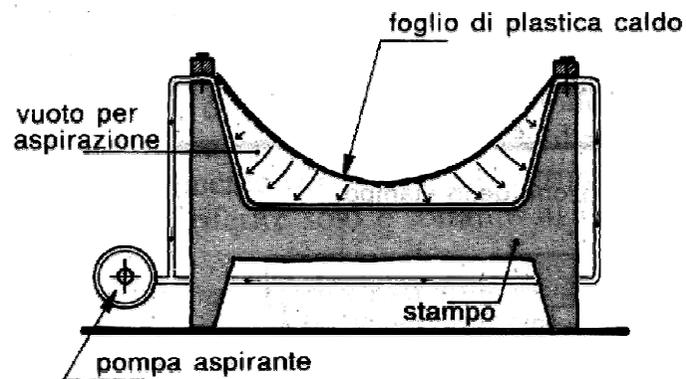
Stampaggio ad iniezione, avviene riscaldando la resina fino a fusione in un cilindro, dal quale è spinta a pressione nello stampo attraverso un ugello.



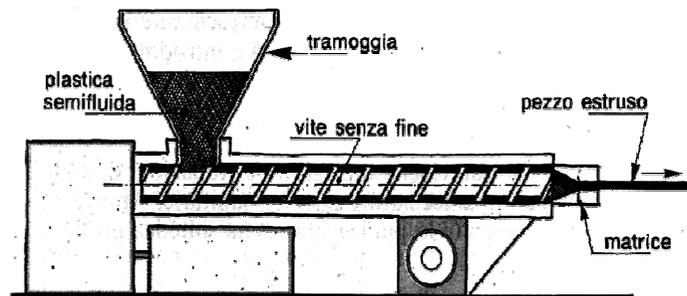
Processo produttivo

Termoindurenti e Termoplastiche

Stampaggio sottovuoto mediante aria compressa, si pone un foglio di materia plastica a caldo sullo stampo, si aspira l'aria che resta tra lo stampo ed il foglio di plastica, che costretto dalla pressione atmosferica si adatta allo stampo.



Stampaggio per estrusione, consiste nel raccogliere il materiale in una tramoggia, facendolo passare attraverso un cilindro riscaldato, la pasta viene poi compressa con conseguente formatura del pezzo per trafilatura (produzione di lastre, tubi, profilati).



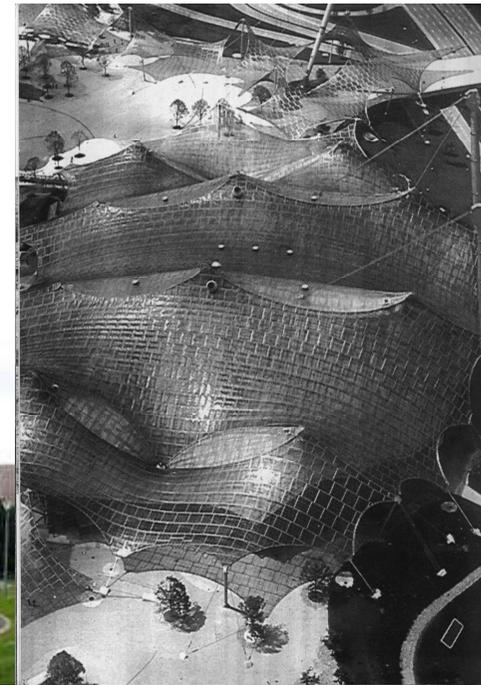
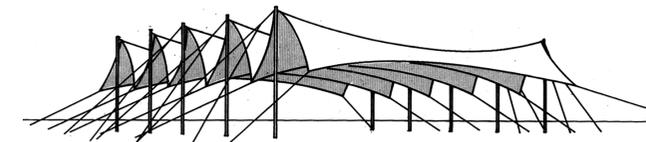
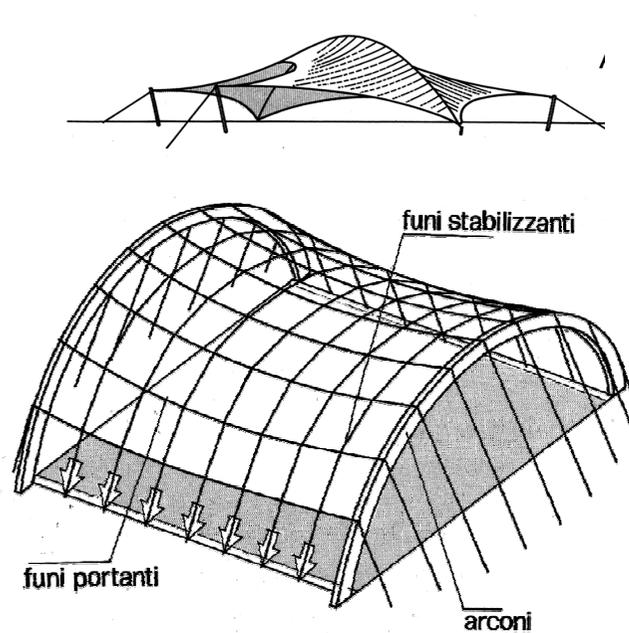
Elementi tecnici

STRUTTURE PORTANTI

- Strutture con reti di funi
- Strutture a tenda
- Strutture pneumatiche

- Strutture con reti di funi,

Sono costituite da una rete in cui le funi (fili di acciaio zincato) si pre-tendono reciprocamente, conferendo all'orditura una doppia curvatura. La copertura è realizzata con poliestere trasparente.



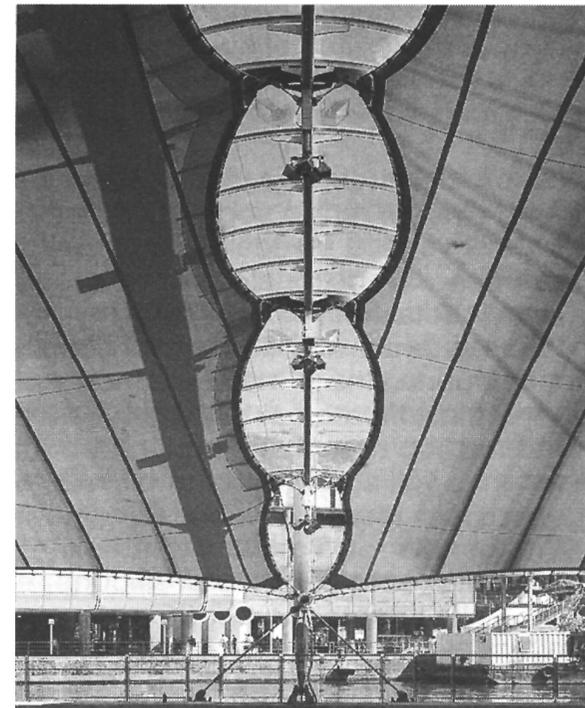
Elementi tecnici

STRUTTURE PORTANTI

- Strutture con reti di funi
- Strutture a tenda
- Strutture pneumatiche

- **Strutture a tenda,**

Per tenda si intende una lamina di materiale talmente sottile da non presentare alcuna resistenza a flessione, compressione, e taglio capace, invece, di reagire solo a trazione. Tale sistema è limitato a strutture provvisorie di piccole dimensioni.



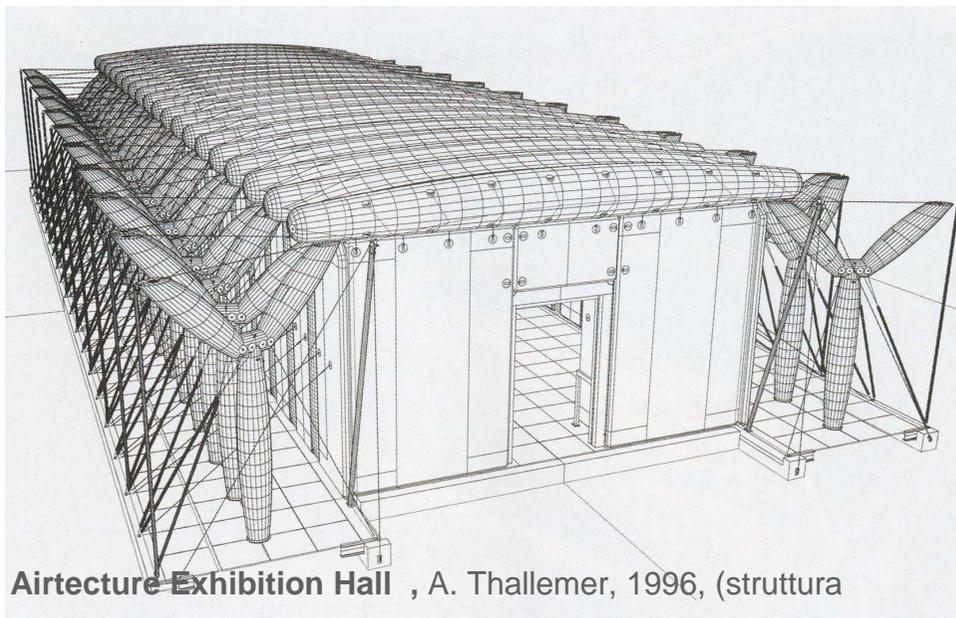
Elementi tecnici

STRUTTURE PORTANTI

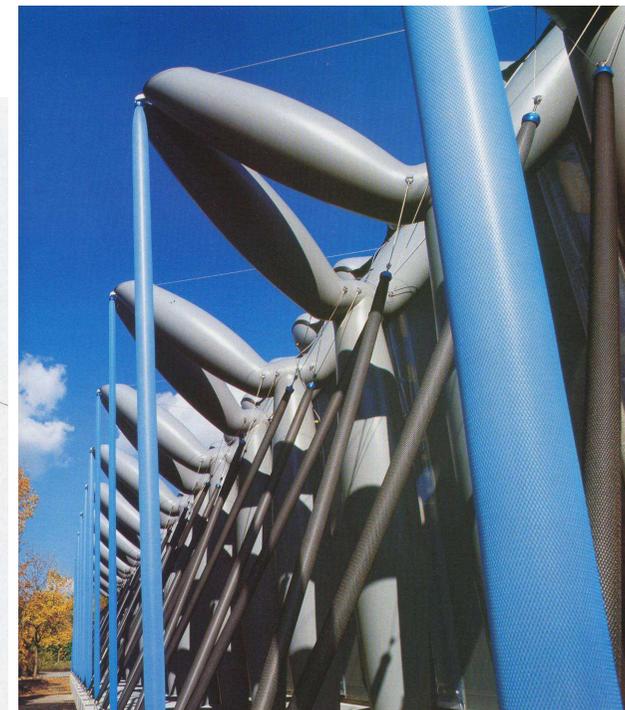
- Strutture con reti di funi
- Strutture a tenda
- Strutture pneumatiche

- Strutture pneumatiche,

Sono caratterizzate dall'essere sostenute da gas, la forma e la stabilità sono determinate dallo stato di pressione, superiore rispetto all'esterno, prodotto dal gas immesso al loro interno. I sistemi pneumatici possono essere: a parete semplice, a parete doppia.



Airtecture Exhibition Hall , A. Thallemer, 1996, (struttura



Elementi tecnici

IMPERMEABILIZZAZIONE

Tra le termoplastiche e le termoindurenti sono utilizzati il propilene, le gomme butile, il PVC plastificato in :

- Fogli impermeabilizzanti;
- Canapa catramata in fogli, impiegata in strati sovrapposti sfalsati sulle coperture a tetto e a terrazza.
- Feltro bitumato prefabbricato.
- Lamina in fogli, ottenuti per calandratura o estrusione di una miscola di PVC e additivi. E' utilizzata per coperture e pavimenti industriali.
- Rete di rinforzo, in fibre naturali, sintetiche o minerali.
- Cartone catramato in fogli, costituiti da un supporto in carta lana impregnata di catrame. E' impiegato in strati sovrapposti sfalsati sulle coperture a tetto e terrazza.
- Guaina in teli di vario spessore, costituiti da un'anima a base di bitume con aggiunta di resine sintetiche; è utilizzata per pareti e coperture sotto pavimento.
- Membrana in teli multistrato.

Oltre a queste resine, vi è il gruppo degli **elastomeri** che presentano buona resistenza agli agenti atmosferici e hanno ottime capacità impermeabilizzanti, possono essere impiegati al naturale o essere rinforzati da fibre, come i poliesteri o il cloroprene rinforzati con fibre di vetro.

Elementi tecnici

LUCERNARI

Vengono realizzati con elementi modulari costituiti da lastre di polimetilmetacrilato, perspex, policarbonato.

Le lastre possono costituire coperture di varia forma, orizzontali, inclinate, curve, e vengono impiegate per coprire ampi spazi, interni ed esterni, percorsi pedonali. Le coperture-lucernario devono garantire:

- l'illuminazione;
- la ventilazione;
- l'isolamento termo-igrometrico;
- la tenuta all'aria e all'acqua;
- l'indefornabilità;
- la durata e la possibilità di manutenzione.



PAVIMENTAZIONE



Degrado

Le alterazioni fisico-chimiche nelle plastiche si manifestano attraverso una progressiva perdita di plasticità, elasticità e resistenza, con conseguente aumento della fragilità.

Le condizioni che favoriscono il degrado sono:

- **Ripetuta alternanza di temperatura**, determina variazioni nelle caratteristiche plasto-elastiche e dimensionali innescando uno stato di fatica nel materiale;
- **Lunga ripetuta permanenza alle basse temperature**, al di sotto di 0°C scompaiono totalmente la plasticità e l'elasticità, si accentua la fragilità; con il ritorno a temperature superiori il recupero è incompleto;
- **Prolungata esposizione ai raggi solari**, che provoca alterazioni nei colori.