

# Collanti e Adesivi

Si chiamano colle, adesivi o mastici le sostanze che, frapposte tra due superfici, ne consentono il collegamento.

In particolare sono dette **collanti** e **adesivi** le sostanze capaci di sviluppare collegamenti così tenaci che il distacco avviene per cedimento interno del sistema molecolare di uno dei materiali a contatto, piuttosto che tra le superfici di aderenza.

Alla base dell'unione delle particelle dei corpi, dal punto di vista fisico, ci sono l'adesione, stato di mutua attrazione tra superfici a contatto e la coesione, stato di mutua attrazione tra particelle all'interno di un corpo. Il distacco tra i corpi può avvenire o lungo la superficie di contatto dei corpi stessi quando la coesione prevale sull'adesione, oppure per distacco all'interno del materiale meno resistente se la sua coesione è meno resistente all'adesione tra le due superfici.

La classificazione dei collanti può essere sintetizzata in due macro gruppi: *origine animale o vegetale* (detti *Colle*), oppure *sintetica* (detti comunemente *Adesivi*).

I primi sono usati con risultati eccellenti nel corso dei secoli fino a quando la disponibilità di prodotti sintetici migliori non ne ha progressivamente ridotto l'uso.

Gli adesivi di natura sintetica sono a base di **gomma**, di **polivinilacetati** (PVA), di **resine acriliche** ed **epossidiche**, di **fenol-polivinilacetati** e **fenolnitrilici**.

Gli adesivi a base di **gomma** hanno un tempo di essiccazione più breve e un'adesione superiore, ma sono generalmente infiammabili. Variando opportunamente il contenuto solido, la viscosità, lo scorrimento, il tempo di essiccazione ecc. si possono ottenere adesivi di diversa consistenza (da fluidi a pastosi) che abbiano le giuste caratteristiche di applicazione e consentano la migliore adesione sui materiali che debbono essere uniti. Volendo unire superfici di metallo, vetro o altro materiale compatto occorre fare ricorso a differenti tecniche, consistenti essenzialmente nell'incorporazione di resine ed altri ingredienti nell'adesivo. Gli adesivi a base di gomma naturale possono essere preparati per vulcanizzare a caldo o a temperatura ambiente, fanno presa per evaporazione del solvente o dell'acqua e/o per vulcanizzazione.

Gli adesivi **polivinilacetici** hanno caratteristiche tali per cui sono utilizzati come base per una vasta gamma di applicazioni. Possiedono un'eccellente adesività a molte superfici, una notevole coesione interna, compatibilità con altre resine, polimeri, plastificanti, solventi, una buona praticità d'uso. Sono largamente usati in edilizia, soprattutto nella prefabbricazione, nell'incollaggio di lana di vetro o di roccia, di polistirolo e poliuretani espansi su tutti i supporti. Gli adesivi poliuretanicici sono ottenuti per miscelazione, al momento dell'uso, di una resina estere con un polisocianato; danno dei film termoplastici morbidi e aderenti. Hanno due inconvenienti: al momento dell'uso sono tossici, reagiscono rapidamente con l'umidità e liberano anidride carbonica, provocando un film fragile e poco aderente, per questo motivo non possono essere utilizzati in atmosfera umida. Gli adesivi a base di poliuretani sono considerati ottimi se impiegati su legno o cemento, meno validi per l'incollaggio di metalli e vetro.

Gli adesivi a base di **resine acriliche** sono soluzioni, emulsioni o composizioni polimeromonomero. L'adesione avviene con vetri, metalli, carte e tessuti; la forza del legame dipende dal tipo di polimero impiegato e dal mezzo di applicazione. Con le resine epossidiche si ottengono adesivi con notevoli qualità; eccezionale potere adesivo sui metalli, a contatto dei quali non provocano corrosioni, sulla ceramica, sul vetro, sul legno, sulle materie plastiche; un'ottima stabilità agli sbalzi termici e alle sollecitazioni costanti. La scelta dell'adesivo non dipende soltanto dalla solidità desiderata, ma anche dal numero, dal tipo e dalla forma dei pezzi da congiungere, dallo spessore della giunzione. Si adoperano adesivi a caldo quando si devono unire materiali uguali o aventi un'uguale dilatazione termica. Per congiungere materiali sensibili al calore, oppure materiali con dilatazione termica molto diversa, conviene impiegare gli adesivi indurenti a freddo. In questo senso sono particolarmente adatti gli adesivi che si presentano flessibili dopo l'indurimento.

Per quanto si possano indurire senza l'impiego di pressione, i pezzi vengono comunque fissati in modo da ottenere una giunzione dello spessore massimo di 0,1-0,2 *um* (*micron*); in questo modo, non solo si ottengono le massime resistenze, ma si ha anche il vantaggio che la resina, per effetto della capillarità viene trattenuta dalla giunzione. L'indurimento può aver luogo a temperatura ambiente, o temperatura elevata; la durata dell'indurimento può essere di giorni, di ore oppure solo di minuti e diminuire con l'aumentare della temperatura.

I collanti di origine animale o vegetale sono: la colla da falegname, la colla di pesce, la colla alla caseina, l'albume, le colle cellulosiche, l'amido, le destrine, i lattici naturali e la colofonia.

I **mastici** sono prodotti con alte caratteristiche di lavorabilità e modellabilità, così come ad esempio gli stucchi ed i turapori; sono sostanze adesive a base di bitume, di caucciù o di resine sintetiche. I mastici vengono utilizzate prevalentemente nella posa in opera di piastrelle o pannelli, in caso di realizzazioni di giunzioni resilienti o nei casi in cui si voglia prevenire l'insorgere di umidità.

<b>Collanti e adesivi e loro applicazioni</b>		
	<b>Nome</b>	<b>Applicazione</b>
Collanti di origine animale o vegetale	Colla da falegname o colla d'osso	Artigianato del legno
	Colla di pesce	Addensante e gelificante di prodotti alimentari
	Colle alla caseina	Industria del mobile
	Albume	Addensante per pitture
	Colle cellulosiche	Leganti per tempere o carte da parati
	Amido	Utilizzato per la preparazione di tempere e colle per carte da parati
Adesivi di natura sintetica	Adesivi a base di gomma	Utilizzati per particolari comportamenti meccanici
	Adesivi a base di polivinilacetato (vinavil)	Resistenti all'invecchiamento, adatti per metalli, cemento e materie plastiche
	Adesivi neoprenici	Gomme e plastiche elastiche
	Adesivi a base acrilica	Per carte, vetro, metalli e tessuti
	Adesivi a base epossidica	Impiegati nell'industria per la maggior parte dei metalli
	Adesivi a base fenol-nitrilici	Specifici per legami strutturali tra metalli

# APPROFONDIMENTO

## Colla vinilica

La **colla vinilica** è uno dei collanti più utilizzati nel settore del legno e del mobile. È spesso nota anche sotto il nome commerciale di [Vinavil](#) o come colla bianca da falegname.

### Composizione

Si tratta di una dispersione di resine polivinil acetato (PVA) in base acquosa pur esistendo anche collanti PVA a base di solventi. Ha l'aspetto di un liquido bianco latte ed un odore non particolarmente penetrante o fastidioso, caratteristico, leggermente acidulo.

### Usi ed Effetti

È considerata una colla poco costosa e non pericolosa per l'uomo.

Penetra molto a fondo nelle fibre del legno dando incollaggi solitamente molto buoni ed addirittura più resistenti del pezzo integro del legno stesso. Può essere usata anche per l'incollaggio di carta e pelle ma asciugando per eliminazione dell'acqua necessita in ogni caso che almeno una delle due superfici sia porosa e assorbente. Il collante indurito forma una pelle soffice, trasparente ed elastica. La colla vinilica fresca può essere diluita in acqua tiepida.

In presenza di acqua o umidità, la colla anche indurita tende a ravvenire ritornando soffice ma non sciogliendosi. Esistono tuttavia delle particolari resine da aggiungere prima dell'incollaggio che permettono di ottenere incollaggi anche resistenti all'acqua. Attorno ai 180 gradi la colla pur in assenza di acqua ravviene tornando completamente liquida come una qualsiasi resina termoplastica. È da evitare lo stoccaggio in ambienti troppo freddi (sotto zero) in quanto l'acqua potrebbe dissociarsi dalla miscela decantando e calcificando il prodotto.

La scarsa resistenza alle alte temperature e la consistenza gommosa della colla indurita rende difficilmente levigabile o carteggiabile una superficie trattata con tale colla.

## Colla EVA

La **colla EVA** (Etil Vini Acetato) è un [collante](#) usato nel settore del [legno](#) e della [falegnameria](#) come adesivo termofusibile.

È composta da resine termoplastiche a base di etil vinil acetato, a volte integrate con cariche di carbonati di calcio che ne mutano le caratteristiche di presa meccanica ed elevano le temperature di fusione e di presa. Viene tipicamente usata per la bordatura dei pannelli o nel rivestimento di profili e cornici. Lo stesso tipo di collante è usato anche nel settore dell'imballaggio e nel fai-da-te. Nel settore del legno questa colla viene chiamata più semplicemente **colla termofusibile**, anche se ormai il settore vanta altri prodotti termofusibili (altrimenti detti hotmelt) non a base EVA (per esempio a base [PUR](#) o Poliiolefinici) che rendono questa generica dicitura piuttosto ambigua.

Per il settore del legno e della bordatura generalmente viene venduta in sacchi sotto forma di piccole palline o scaglie. Può essere colorata oppure trasparente. Viene applicata tramite rulli o tramite spalmatura a slot ad una temperatura variabile tra i 180 ed i 220 gradi. Per il settore dell'imballo e per il fai-da-te vengono inoltre prodotte pistole elettriche con ugello riscaldato che montano degli stick di colla di forma cilindrica. L'insieme pistola-colla è in questo caso denominato [colla del Sorano](#). È un collante che funziona senza solventi, non necessita quindi di tempi d'asciugatura e può far presa anche su superfici non assorbenti: fa una presa quasi completa raffreddandosi in pochissimi istanti. A freddo non emana solventi o sostanze tossiche tuttavia ad alte temperature si può

decomporre sprigionando acido acetico con fumi pungenti dall'odore acre caratteristico. Tra gli inconvenienti di questo tipo di colla si riporta la scarsa viscosità alle alte e medie temperature: pur sciogliendosi completamente solo sopra i 150 gradi già a 70 gradi perde moltissimo in adesione rinvenendo; può quindi succedere che i prodotti bordati esposti a luce solare diretta o chiusi in assolati container d'estate subiscano gravissimi danni con il distacco del bordo o del rivestimento.

Inoltre la colla EVA si scioglie in presenza di solventi ed è lievemente permeabile e porosa (anche per via delle cariche inserite); questo fa sì che la colla tenda a sporcarsi e ad annerire rendendo più visibile la giunzione. Questi difetti fanno sì che spesso soprattutto per le cucine ed i bagni soggetti a vapore, calore e sporco si preferisca di recente l'incollaggio con [colla PUR](#) che elimina gran parte di questi problemi pur essendo notevolmente più costosa e di complicata gestione.

## Colla PUR

La **colla PUR** è una [colla](#) a base [poliuretanic](#) reattiva.

Esistono moltissimi tipi di collanti poliuretanic, sia bicomponente che monocomponente, sia hotmelt (termofusibili) che a freddo. Sono usatissimi in una moltitudine di settori per le loro caratteristiche di tenacia e di resistenza. Solitamente le colle PUR si attivano in presenza di umidità o di appositi catalizzatori dando luogo ad una catena polimerica di legami uretanici.

Una volta attivata tale [reticolazione](#) la colla indurisce in maniera definitiva acquisendo una resistenza molto forte sia all'[acqua](#) che ai [solventi](#). La reazione tra l'[isocianato](#) e l'acqua solitamente porta ad una produzione di [anidride carbonica](#) che fa schiumare il prodotto. Questa caratteristica viene usata in particolare nella produzione degli espansi (poliuretano espanso) ma non sempre rappresenta una caratteristica positiva in quanto le bolle di anidride potrebbero indebolire l'incollaggio: per questa ragione l'emissione di anidride viene a volte limitata con l'aggiunta di additivi assorbenti.

In particolare nel settore del legno sono usati due tipi di colle PUR:

- **a freddo**: si possono trovare sia in sospensione acquosa che (più comunemente) diluite in solventi e sono sia monocomponente che bicomponente. Nel mobile sono di solito usate al posto della colla vinilica in quanto hanno caratteristiche di tenuta migliore anche ad alte temperature o in presenza di umidità oltre che quando si vuole che l'incollaggio vada a riempire delle cavità (sfruttando la produzione di anidride di queste colle). Sono molto usate nell'incollaggio di pavimenti con parquet o linoleum.
- **termofusibili (hotmelt)**: Sono solitamente delle miscele non ancora attivate di poliuretano. Vengono usate nell'avvolgimento e nella placcatura di profili e pannelli di [MDF](#) e [truciolare](#) e nella bordatura dei pannelli. Non schiumano e sono applicate a caldo con temperature variabili attorno ai 100-140 gradi. Hanno l'aspetto di una normale [Colla EVA](#) ma fondono di solito a temperature inferiori. Dopo poco tempo, per la presenza di umidità nell'aria e nel pannello, la colla reticola creando la molecola poliuretanic che non fonde più, resiste benissimo sia all'acqua che ai solventi ed ha una superficie particolarmente liscia e scarsamente porosa. Queste caratteristiche rendono la colla PUR usatissima e preferibile alla EVA nell'ambito della produzione di mobili per esterni, per cucina e bagno in quanto anche nelle vicinanze di fonti di calore dà incollaggi resistentissimi: di contro, per evitare che la colla reticoli prima dell'applicazione, questa colla richiede impianti a tenuta stagna o deumidificati, viene consegnata in sacchi sotto vuoto e deve essere usata entro breve tempo dall'esposizione all'aria. Lo stesso tipo di collante viene usato nell'ambito dell'[imballaggio](#), nella [rilegatura](#) di libri, nell'imballaggio di medicinali, nel tessile e nella produzione di scarpe.

Al contrario della colla ureica usata soprattutto nell'[impiallacciatura](#) del legno che diventa solitamente vetrosa la colla poliuretanic si presenta una volta asciugata con un aspetto più elastico e flessibile.

Per la presenza di isocianati le colle PUR come tutti i prodotti poliuretanic possono risultare irritanti per [occhi](#) e [vie respiratorie](#). Il prodotto asciutto o reticolato in ogni caso non dovrebbe emanare isocianati.

# Glossario

## Reticolazione

La **reticolazione** è il [processo](#) mediante il quale le [catene polimeriche](#) vanno incontro ad una [reazione](#) che crea dei [legami](#) fra diverse catene (o eventualmente tra due punti diversi della stessa catena), a livello di [gruppi funzionali reattivi](#).

Tali legami possono essere immaginati come le [traversine](#) di una [ferrovia](#) che collegano i [binari](#) (rappresentanti le catene polimeriche).

Con la formazione, le [proprietà chimiche-fisiche](#) del polimero variano, in funzione della quantità relativa di tali legami. Tale variazione è spesso così ampia, da cambiare sensibilmente le applicazioni pratiche per le quali può essere impiegato un certo polimero.

## Polimero

Un **polimero** (dal greco *molte parti*) è una [macromolecola](#), ovvero una molecola dall'elevato [peso molecolare](#), costituita da un gran numero di piccole molecole (i [monomeri](#)) uguali o diverse ([copolimeri](#)) unite a catena mediante la ripetizione dello stesso tipo di legame.

Per definire un polimero bisogna conoscere

1. la natura dell'unità ripetente
2. la natura dei gruppi terminali
3. la presenza di ramificazioni e/o reticolati, in effetti il gruppo laterale stabilisce cosa sia il materiale
4. gli eventuali difetti nella sequenza strutturale che possono alterare le caratteristiche meccaniche del polimero
5. la distribuzione dei pesi molecolari

Benché a rigore anche le macromolecole tipiche dei sistemi viventi ([proteine](#), [acidi nucleici](#), [polisaccaridi](#)) siano polimeri, col termine "polimeri" si intendono comunemente le macromolecole di origine [sintetica](#): [materie plastiche](#), [gomme](#) sintetiche e [fibre tessili](#) (ad esempio il [nylon](#)), ma anche polimeri sintetici biocompatibili largamente usati nelle industrie farmaceutiche, cosmetiche ed alimentari, tra cui i polietilenglicoli (PEG), i poliacrilati ed i poliamminoacidi sintetici.

I polimeri inorganici più importanti sono a base di [silicio](#) ([siliconi](#), [polisilani](#)).

## Elenco di polimeri

In base alle normative [DIN](#) 7728 e 16780, ad ogni materia plastica è associata una sigla, che la identifica univocamente.

- CA [Acetato di cellulosa](#)
- CAB [Acetobutirrato di cellulosa](#)
- CN [Nitrato di cellulosa](#)
- CP [Propionato di cellulosa](#)
- EP [Epossidi](#)
- MF [Melammina-formaldeide](#)
- PA [Poliammidi](#)
- PAI [Poliammidiimmide](#)
- PAN [Poliacrilonitrile](#)
- PB [Polibutene-1](#)
- PBT [Polibutilentereftalato](#)

- PC [Policarbonato](#)
- PCTFE [Policlorotrifluoroetilene](#)
- PDAP [Polidialliltalato](#)
- PE [Polietilene](#)
- PE-C [Polietilene clorurato](#)
- PEI [Polieterimmide](#)
- PEK [Polieterochetone](#)
- PEEK [Polieterochetone](#)
- PES [Polietersolfoni](#)
- PET [Polietilentereftalato](#)
- PF [Fenolformaldeide](#)
- PI [Poliimmide](#)
- PIB [Poliisobutilene](#)
- PMI [Polimetacrilimmide](#)
- PMMA [Polimetilmetacrilato](#)
- PMP [Poli-4-metalpentene-1](#)
- POM [Poliossimetilene](#), [Poliformaldeide](#), [Poliacetale](#)
- PP [Polipropilene](#)
- PPE [Polifenilettere](#)
- PPO [Polifenilenossido](#)
- PPS [Polifenilensolfuro](#)
- PS [Polistirene](#)
- PSU [Polisolfone](#)
- PT [Politiofene](#)
- PTFE [Politetrafluoroetilene](#) (Teflon)
- PUR [Poliuretano](#)
- PVB [Polivinilbutirrale](#)
- PVC [Polivinilcloruro](#)
- PVC-C [Polivinilcloruro clorurato](#)
- PVDC [Polivinildencloruro](#)
- PVDF [Polivinildenfluoruro](#)
- PVF [Polivinilfluoruro](#)
- RC [Cellulosa Rigenerata](#)
- SI [Siliconi](#)
- UF [Urea-formaldeide](#)
- UP [Poliestere insaturo](#)
- PDMS [Polidimetilsilossano](#)

## Fonti:

C. Amerio e G. Canavesio (a cura di), *Materiali per l'edilizia*, Società editrice internazionale, Torino, Giugno 2000

<http://it.wikipedia.org/wiki/>