

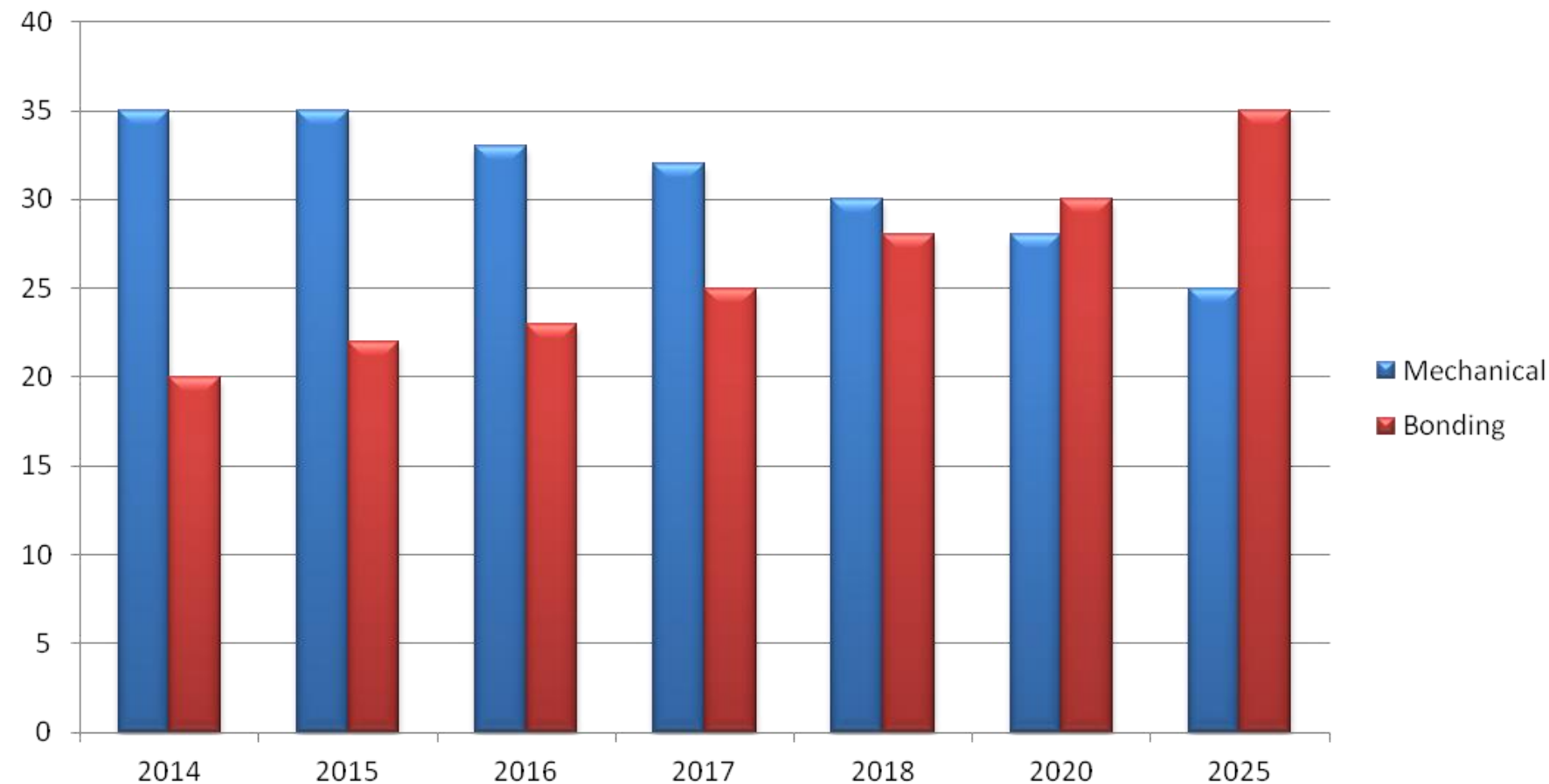
Adesione & Sistemi Adesivi

16 Maggio 2017

Roberto Castoldi IATD Application Engineering

Assemblaggio materiali

Trend di mercato

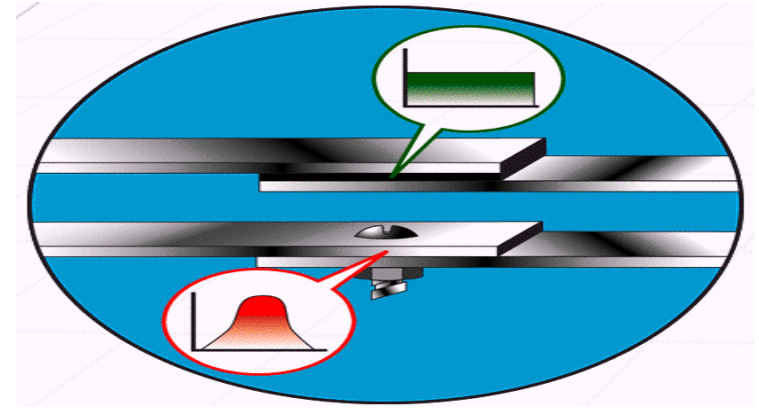


- Aumento dell'utilizzo di **materiali compositi e plastiche**
- Necessità di **alleggerimento degli assemblaggi**
- **Sostenibilità**
Riduzione dei consumi **ENERGETICI**

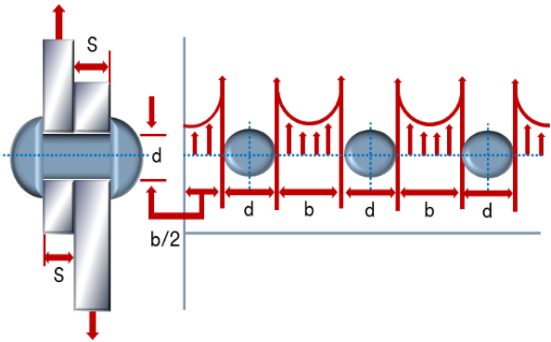
Federchimica - 2013

Perché un GIUNTO adesivo?

Distribuzione uniforme delle tensioni

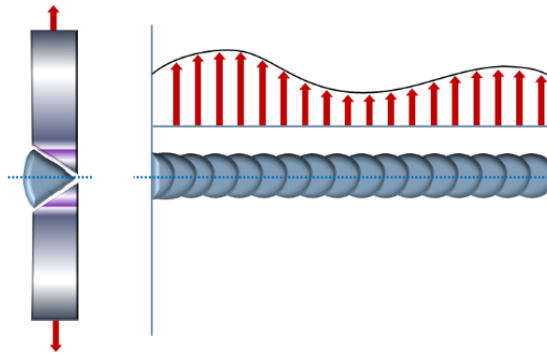


Giunto rivettato



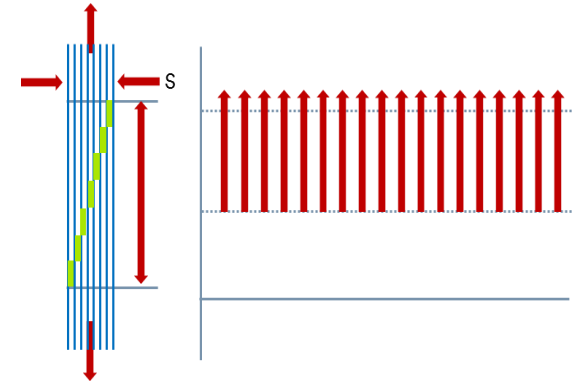
Distribuzione delle tensioni non omogenea dovuta ai fori nel substrato.

Giunto saldato



Distribuzione delle tensioni non omogenea, a causa dei cambiamenti nella microstruttura del metallo

Giunto adesivo



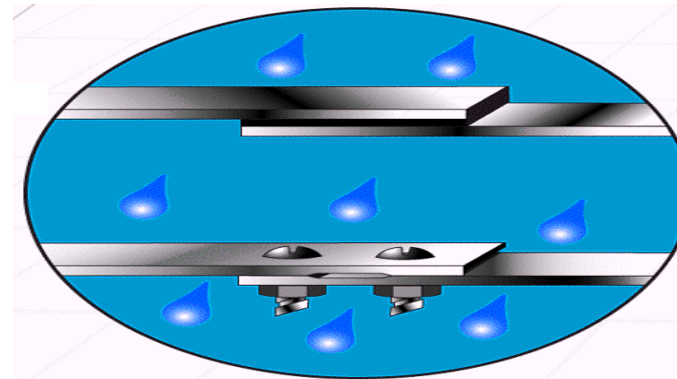
Distribuzione delle tensioni omogenea – riduzione del rischio di rottura a fatica

Perché un GIUNTO adesivo?

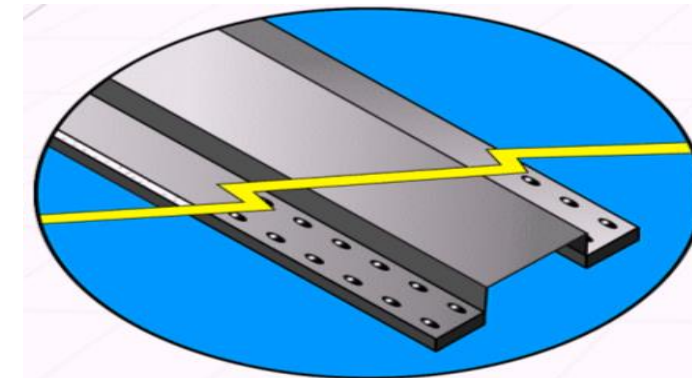
Integrità' materiali (no fori, distorsioni, rimozione strati superficiali)



Impermeabilita' del giunto
sigillatura dei substrati



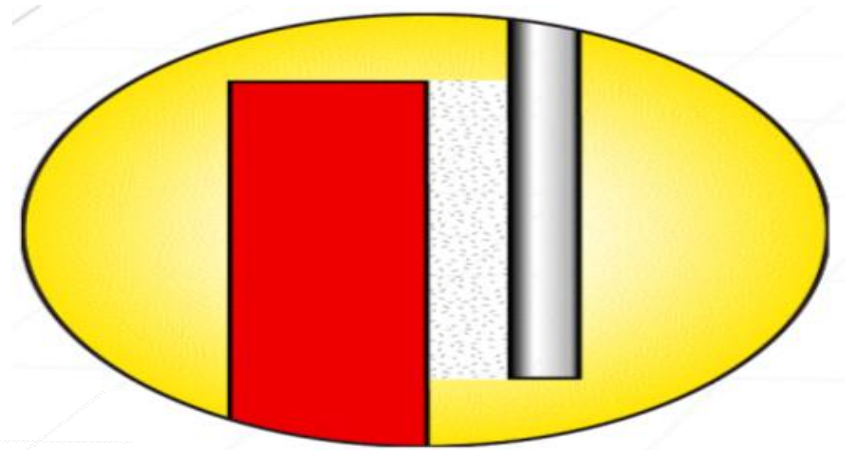
Riduzione siti innesco corrosione galvanica



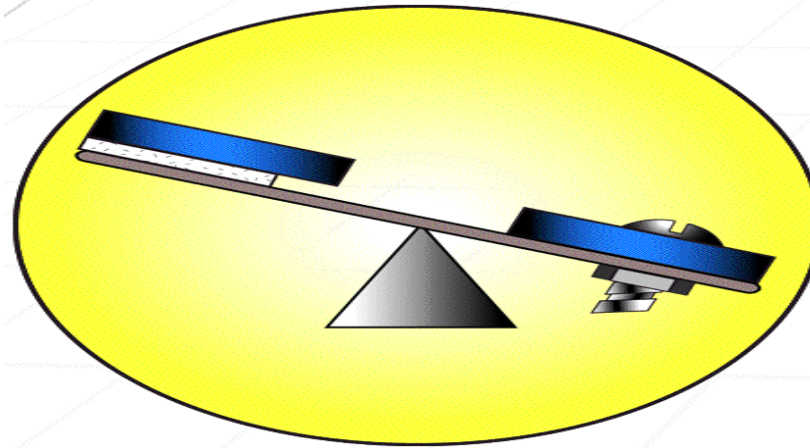
Perché un GIUNTO adesivo?

Unione materiali dissimili

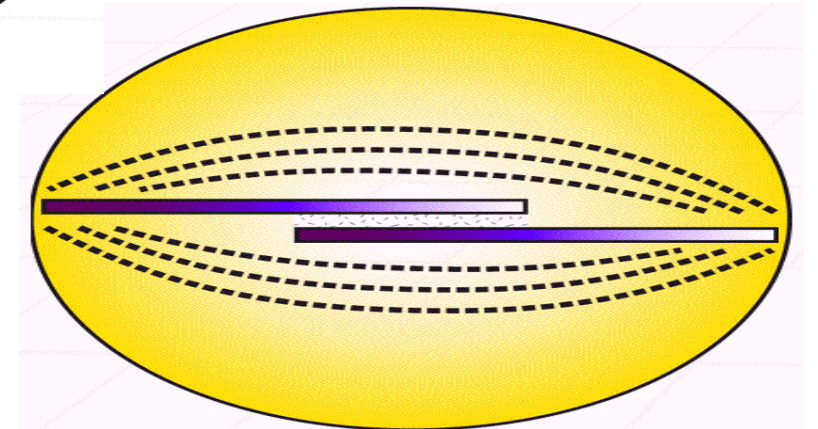
Compensazione dilatazioni termiche diverse
Isolamento dei substrati



Alleggerimento

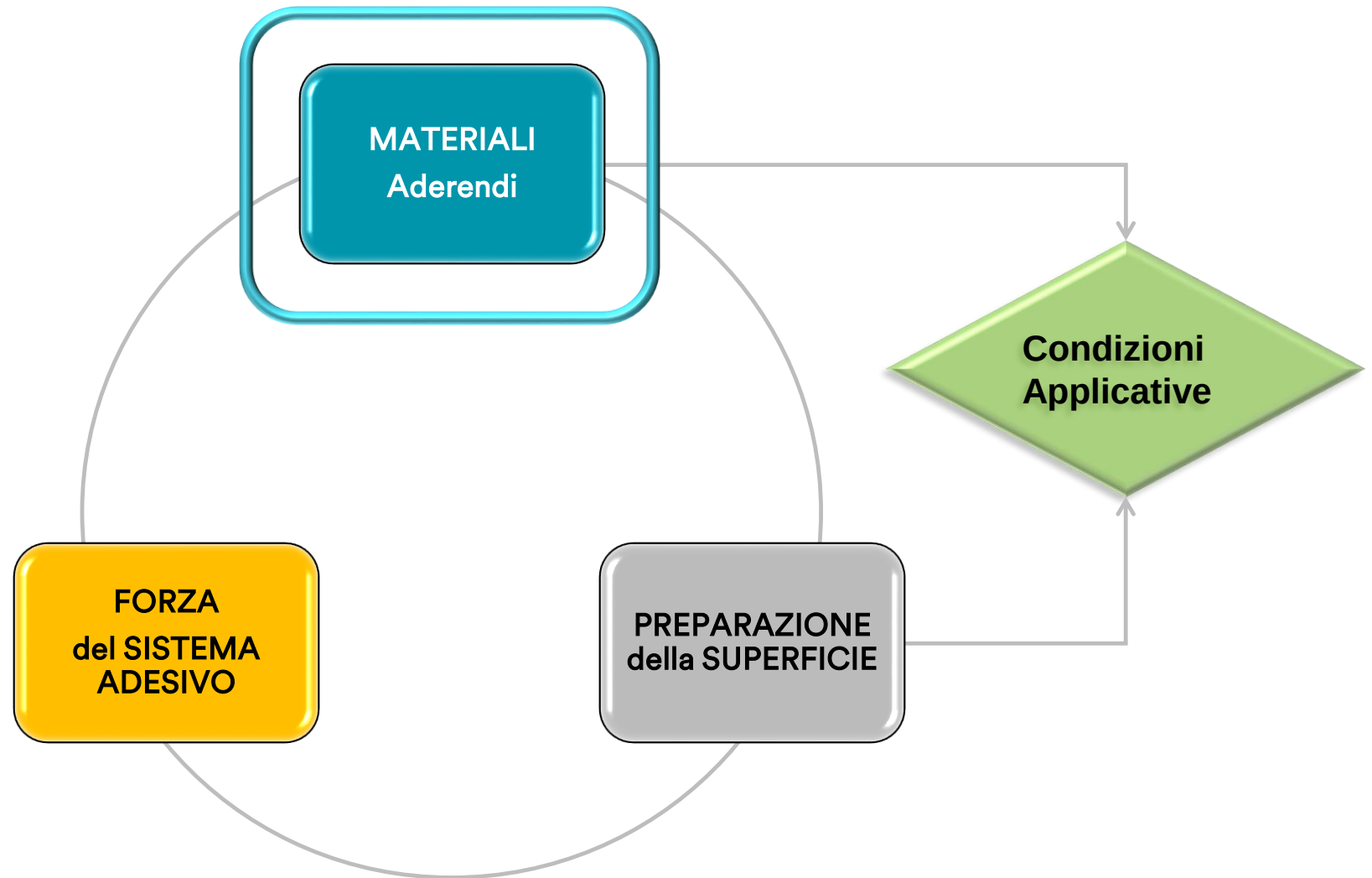


Smorzamento delle vibrazioni



Adesione :

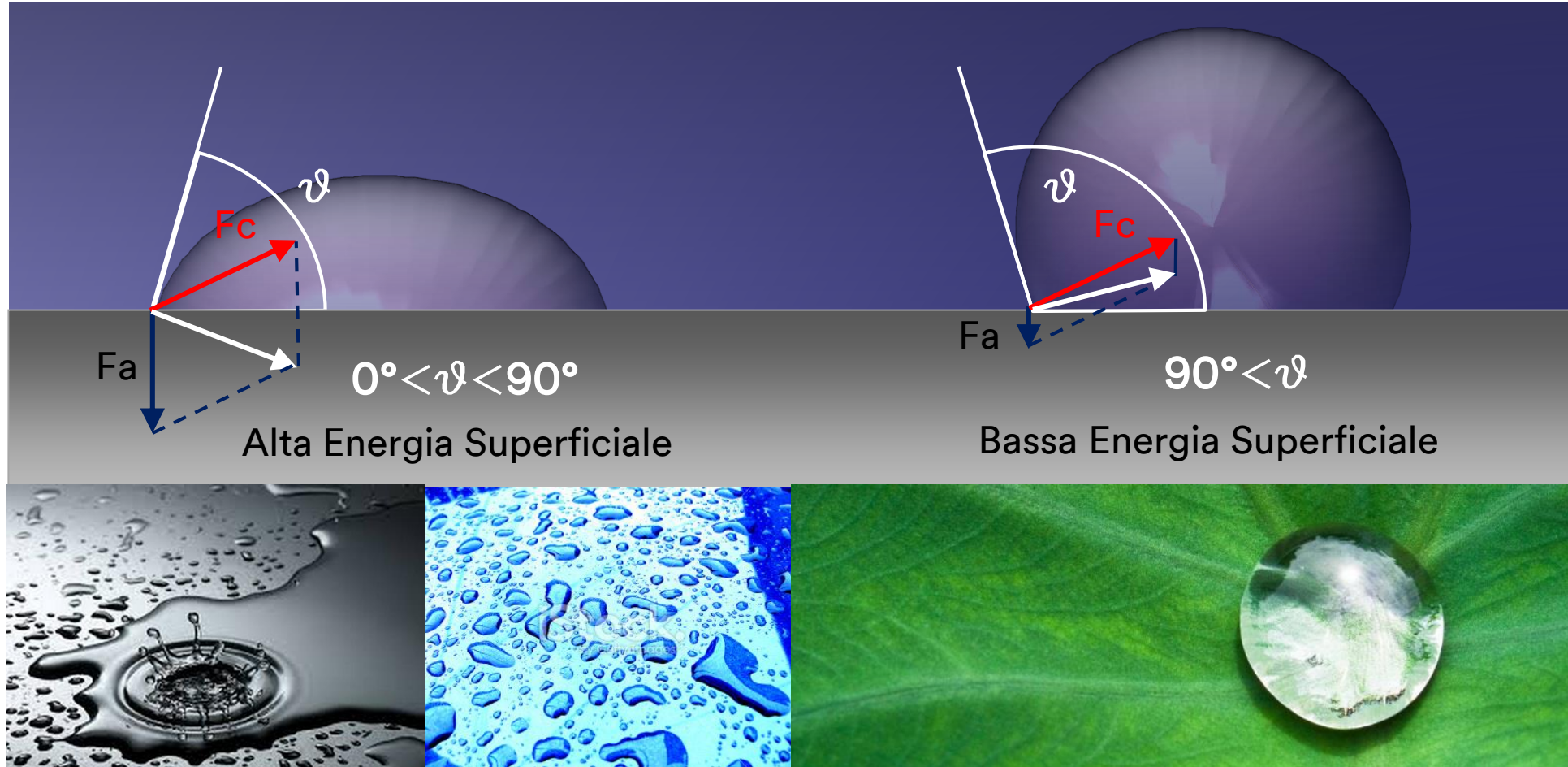
Quali fattori permettono un adesione affidabile?





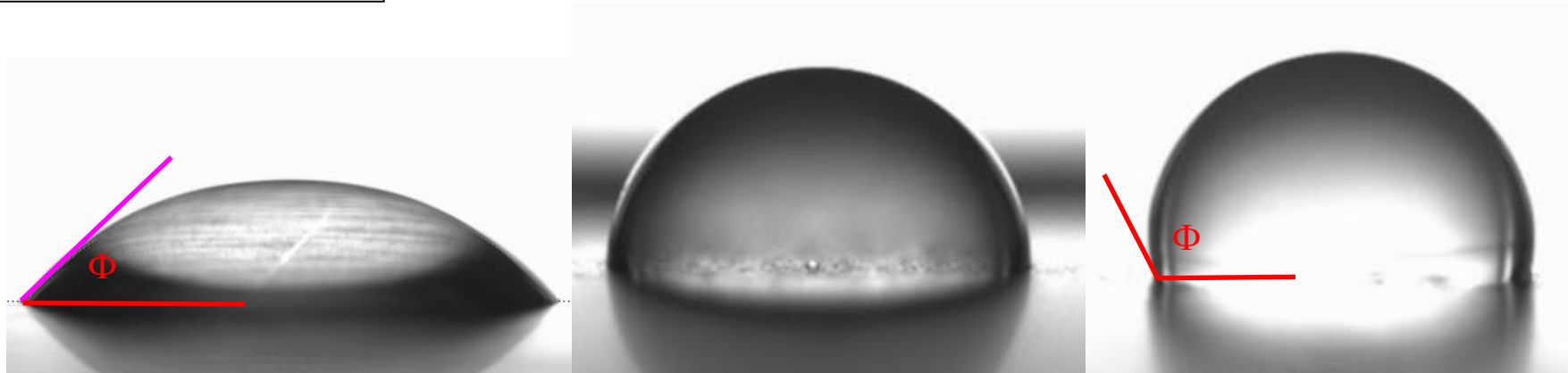
Energia Superficiale

Misura dell'ENERGIA SUPERFICIALE : Goccia d'acqua



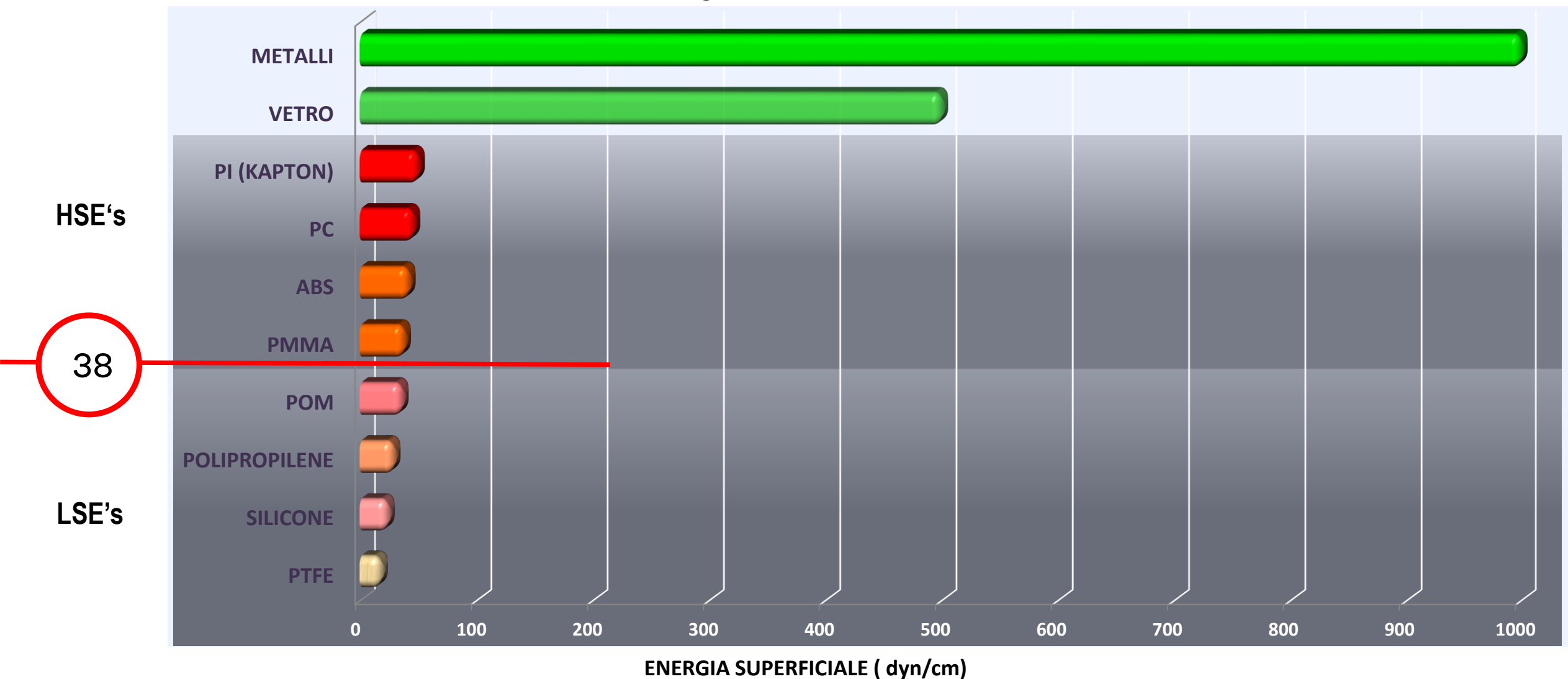
Energia Superficiale

Valori misurati sui Materiali



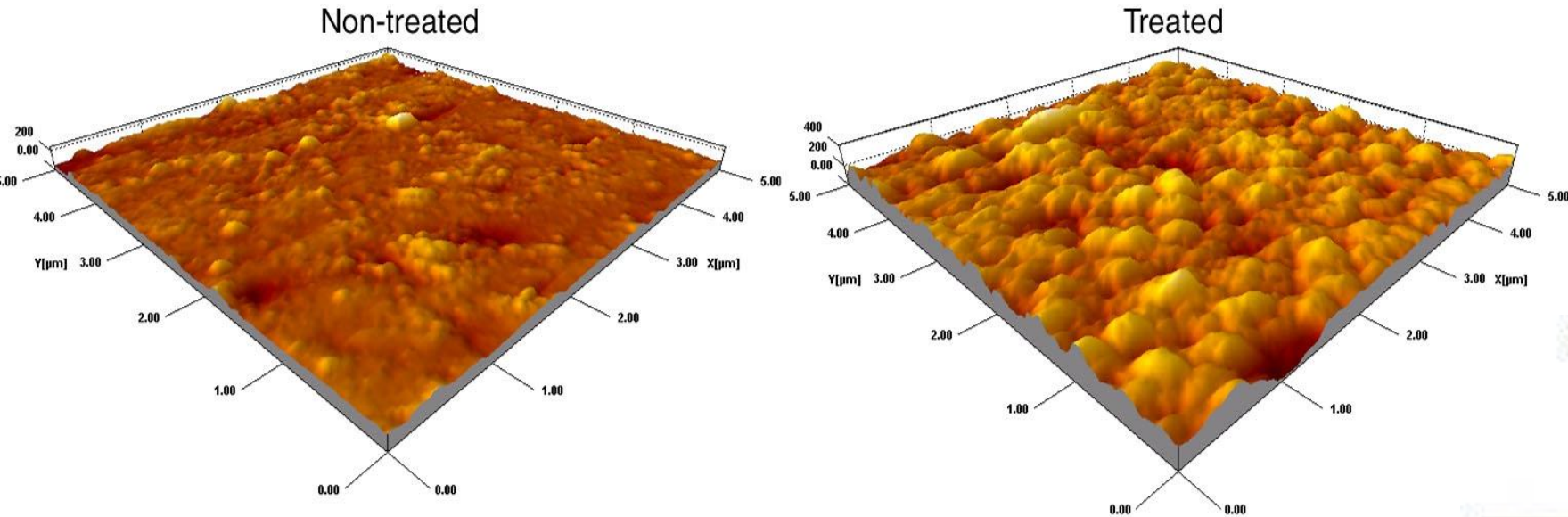
High Surface Energy		Medium Surface Energy		Low Surface Energy	
•Copper	1103	•Kapton® Industrial Film	50	•PVA	37
•Aluminum	840	•Phenolic	47	•Polystyrene	36
•Zinc	753	•Nylon	46	•EVA	33
•Tin	526	•Polyester	43	•Polyethylene	31
•Lead	458	•Epoxy Paint	43	•Polypropylene	29
•Stainless Steel	700-1100	•ABS	42	•Teldar® Film	28
•Glass Porcelain	250-500	•Polycarbonate	42	•PTFE	18
		•PVC Rigid	39	•Powder Coated Paints	*
		•Acrylic	38		

Materiali : alta e bassa energia superficiale

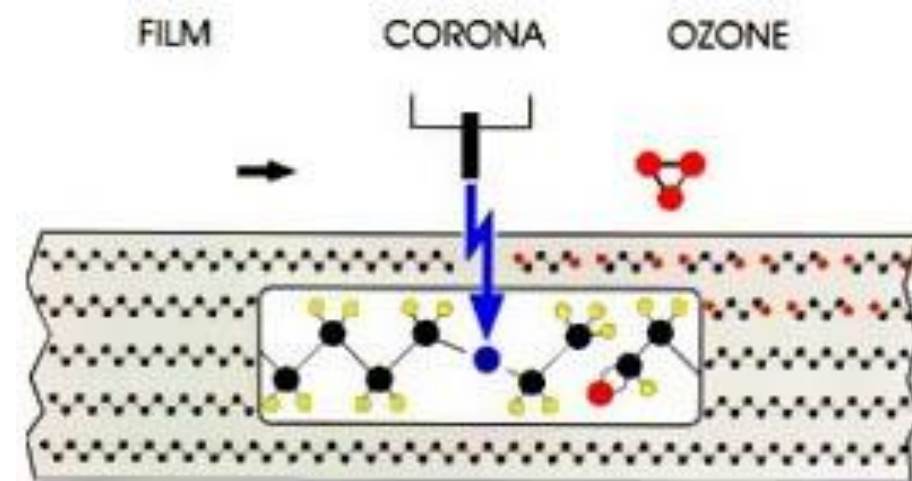


Attivazione superficiale Plastiche LSE: Trattamento Corona

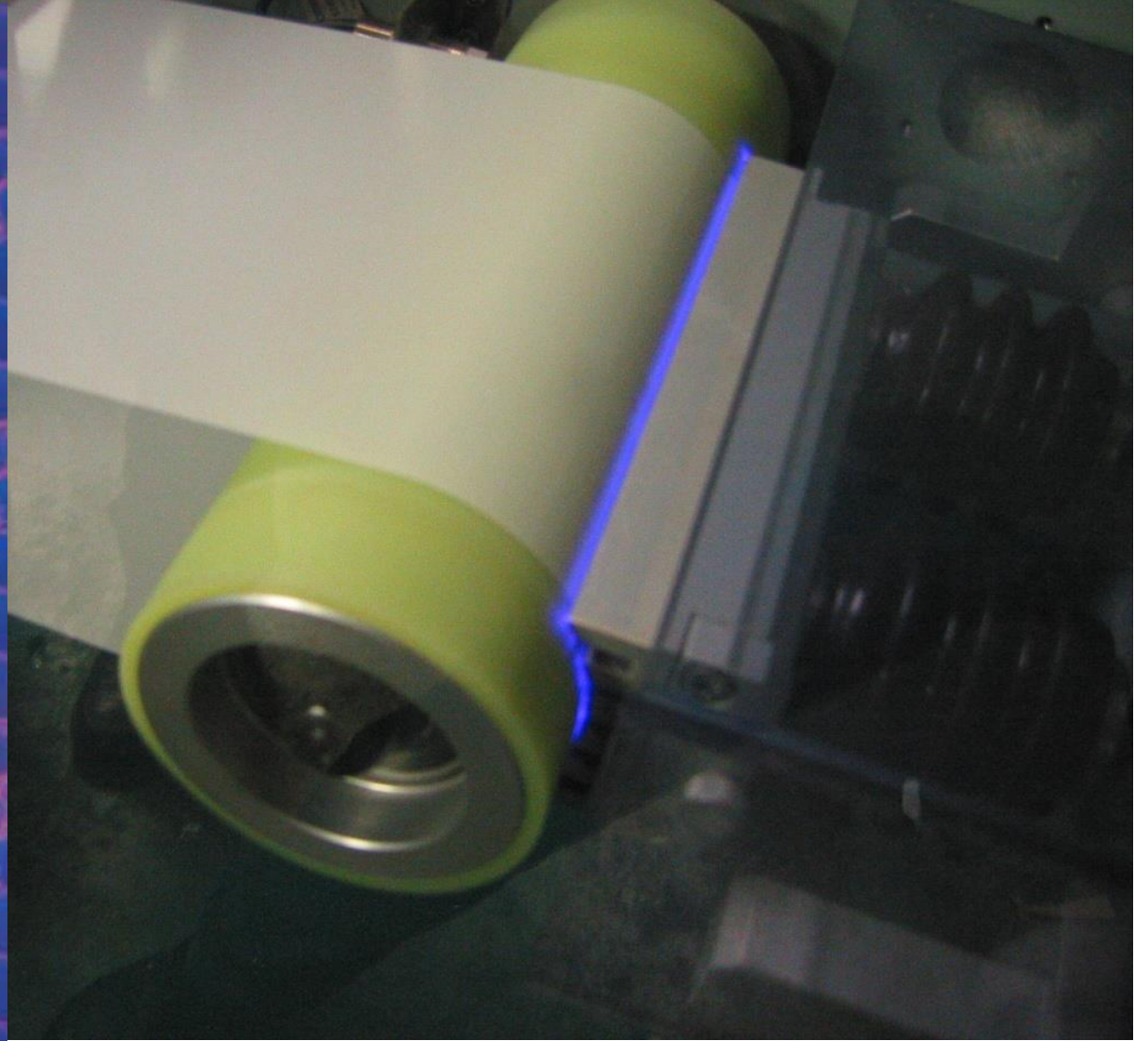
Con il trattamento Corona si ottiene una scarica senza arco elettrico che genera un flusso di aria fortemente ionizzata, in grado di polarizzare le molecole della superficie in trattamento.



Nota: il trattamento ha effetto con durata limitata nel tempo.



Attivazione Plastiche LSE: Trattamento Corona



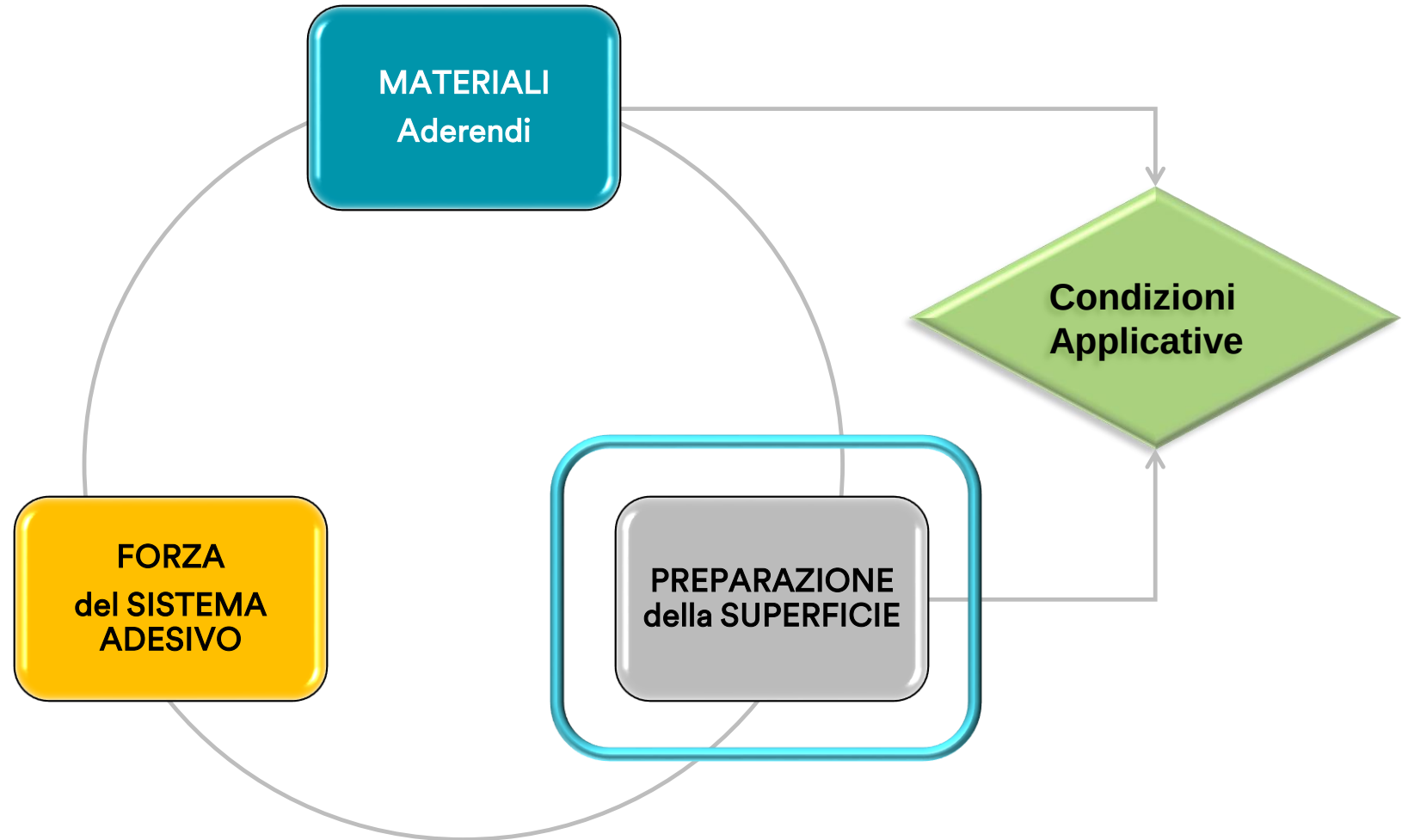
Attivazione Plastiche LSE: Promotori / PRIMERS

- I promotori di adesione sono degli agenti che fungono da accoppiamento ponte tra la superficie da trattare e l'adesivo.
- Modificano chimicamente l'energia superficiale, hanno una maggior affinità con la superficie da adesivizzare rispetto all'adesivo.
- Hanno a loro volta una maggior affinità con l'adesivo stesso rispetto a quella del substrato.

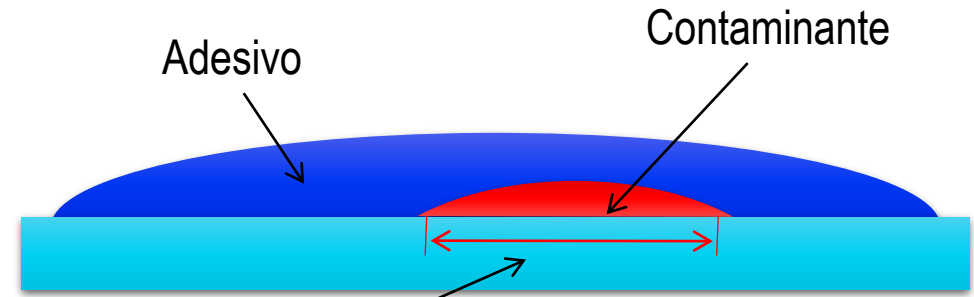
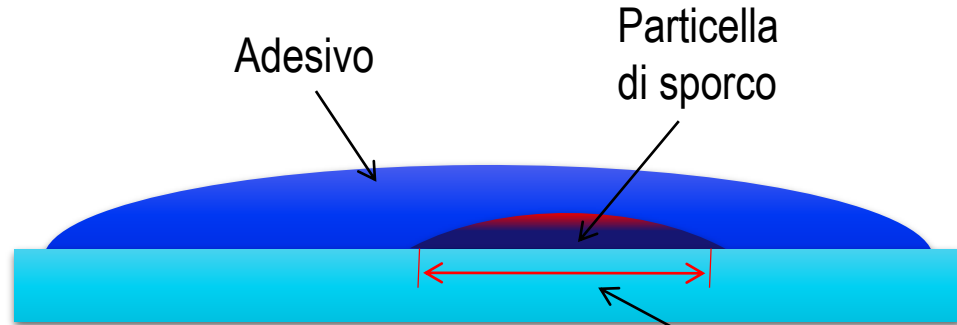


Adesione :

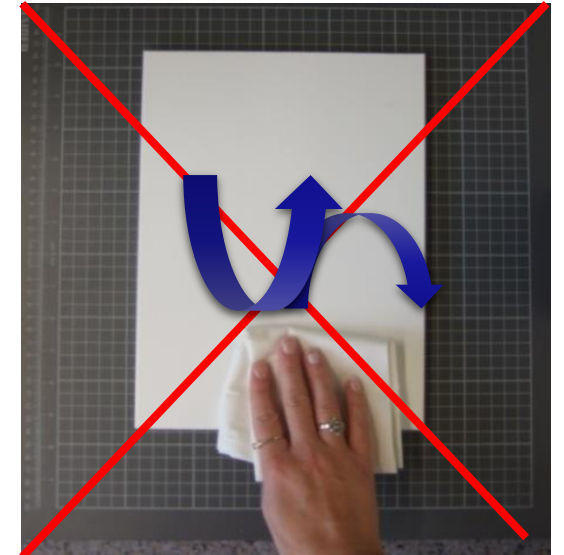
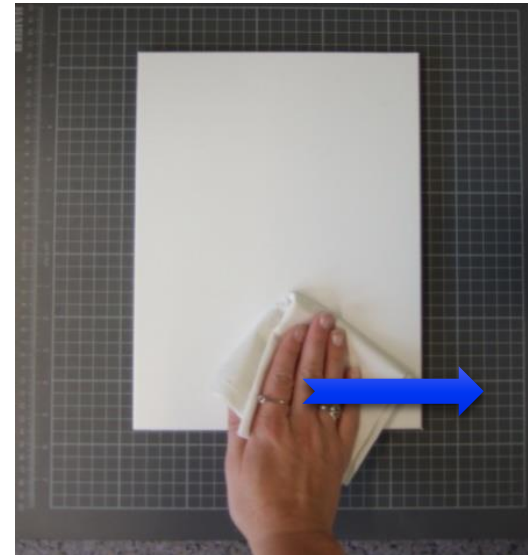
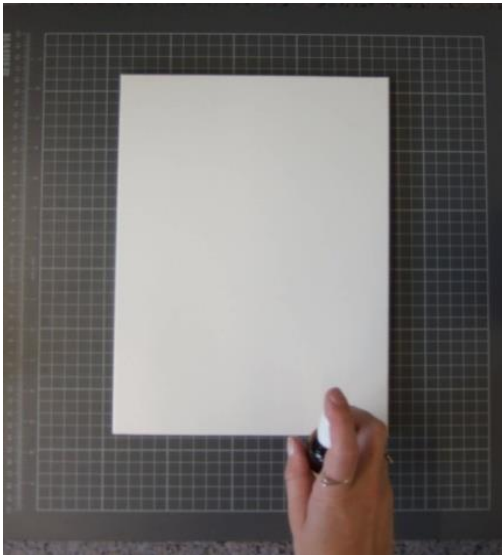
Quali fattori permettono un adesione affidabile?



PREPARAZIONE delle SUPERFICI: PULIZIA (decontaminazione e sgrassaggio):



Questi tratti di superficie non sono incollati



PREPARAZIONE delle SUPERFICI: PULIZIA (decontaminazione e sgrassaggio):

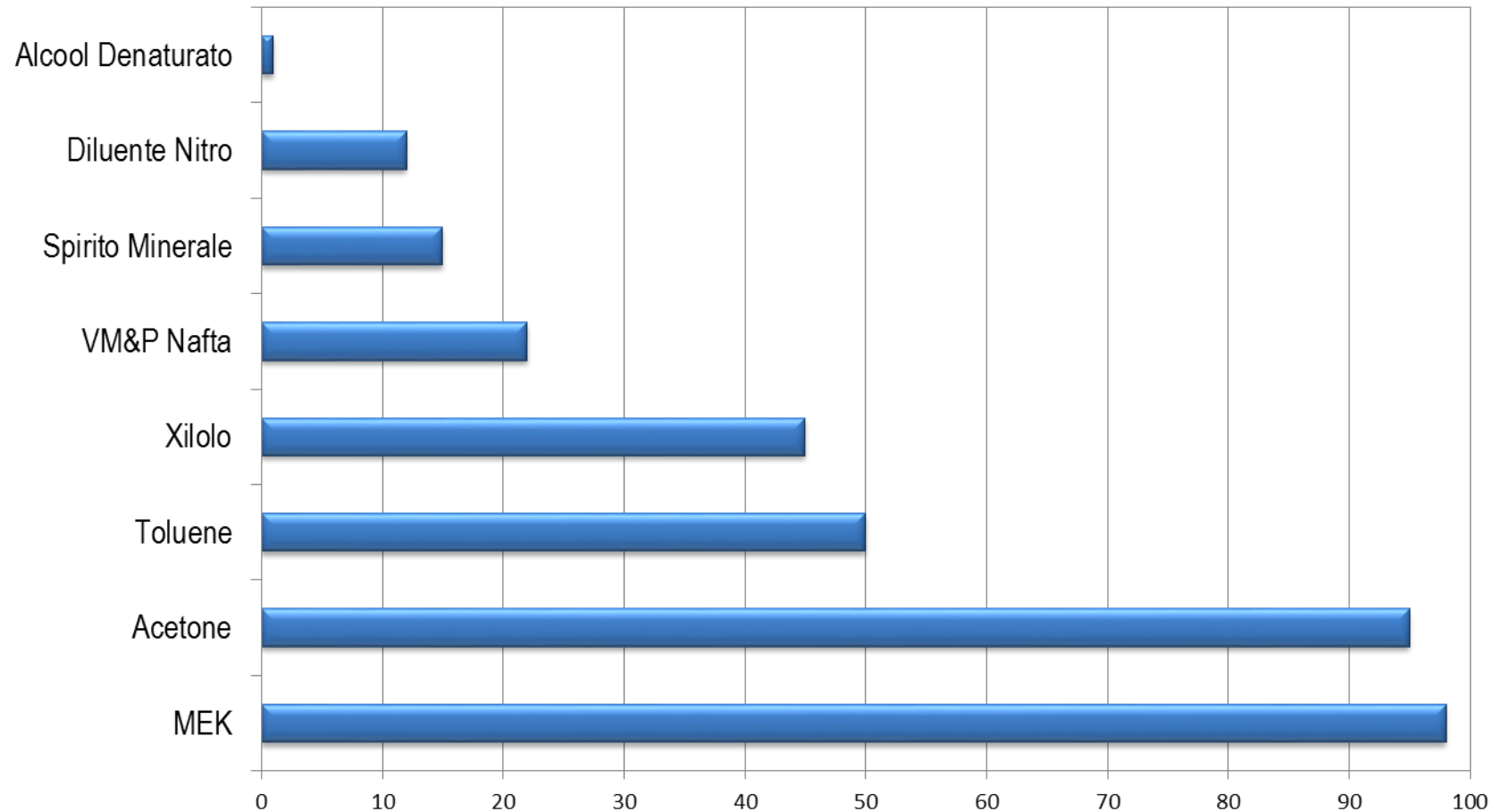
METALLI :

Non tutti i solventi hanno la stessa efficacia.

E' necessario verificare sempre la compatibilità tra solventi e substrati

PLASTICHE:

- Alcool IsoPropilico (IPA)



PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Trattamento MECCANICO:

Principali trattamenti meccanici:

- Carteggiatura
- Molatura
- Sabbatura

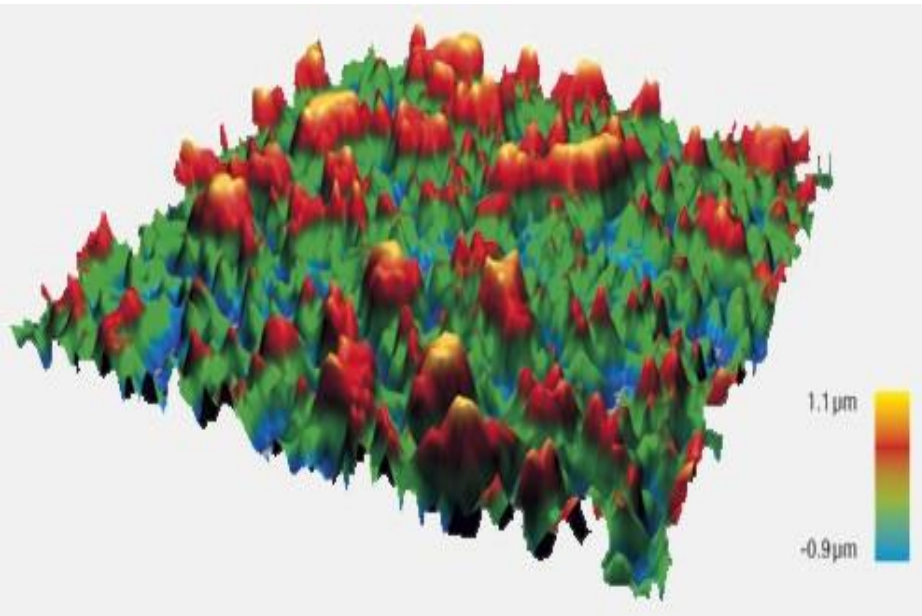


Il trattamento meccanico può avere più effetti:

- Aumentare l'area reale di contatto
- Rimuovere gli strati di ossido (caso di materiali metallici)
- Rimuovere contaminanti superficiali (distaccanti, etc..)



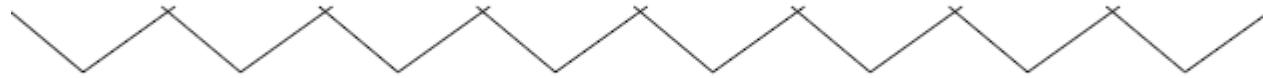
PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Trattamento MECCANICO:



Superficie dopo abrasione
leggera – Scotch-Brite

Superficie
liscia

0.3 μm



> + 50 %

Superficie dopo
abrasione aggressiva
P40

30 μm



> + 100 %

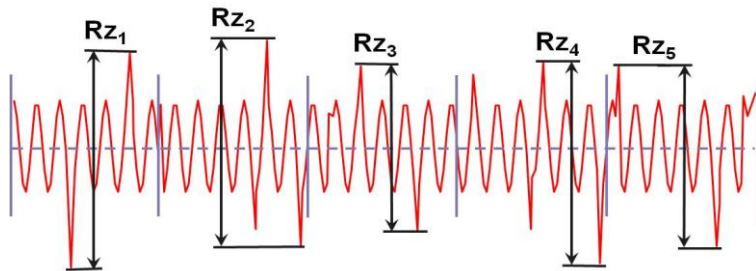
5 μm

PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Trattamento MECCANICO:

In base alla VISCOSITA' del Sistema ADESIVO:

- Medium high viscosity (e.g. epoxy)

Ra 1μ - 2μ / Rz 8μ - 16μ



- High viscosity (e.g. VHB™)

Ra 2μ - 4μ / Rz 8μ - 35μ



PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Trattamento MECCANICO:

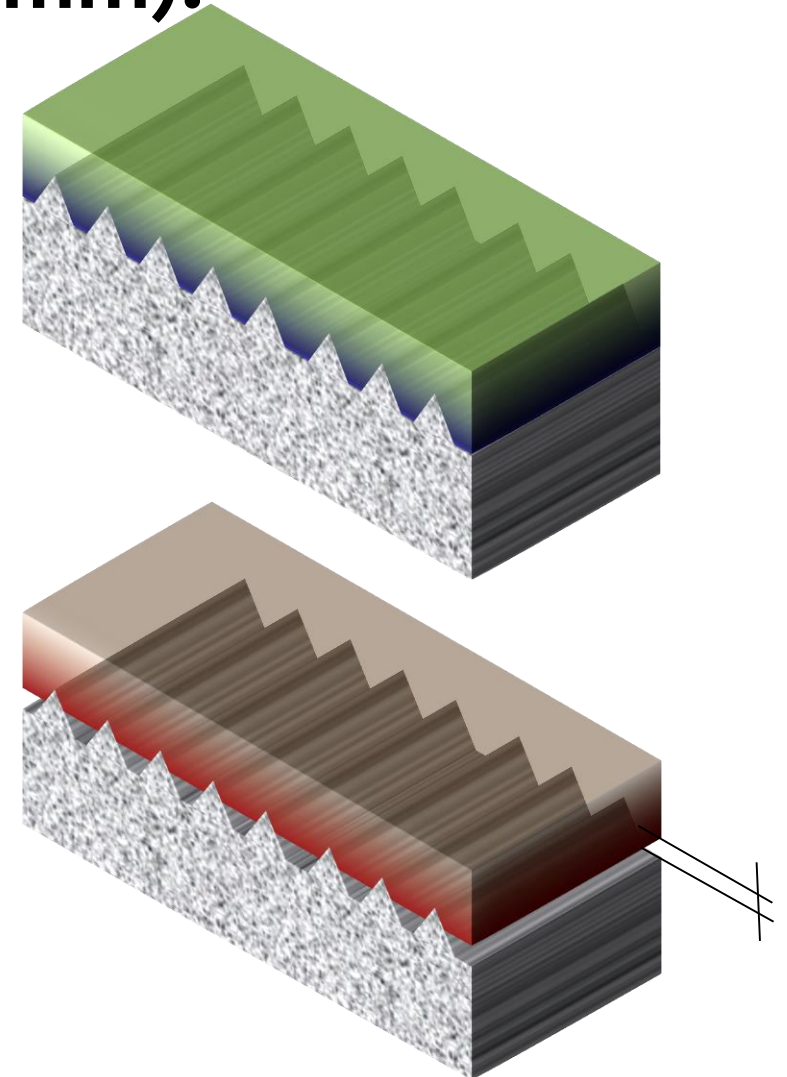


Adesivi PSA 'sottili' (spess < 0,25 mm):

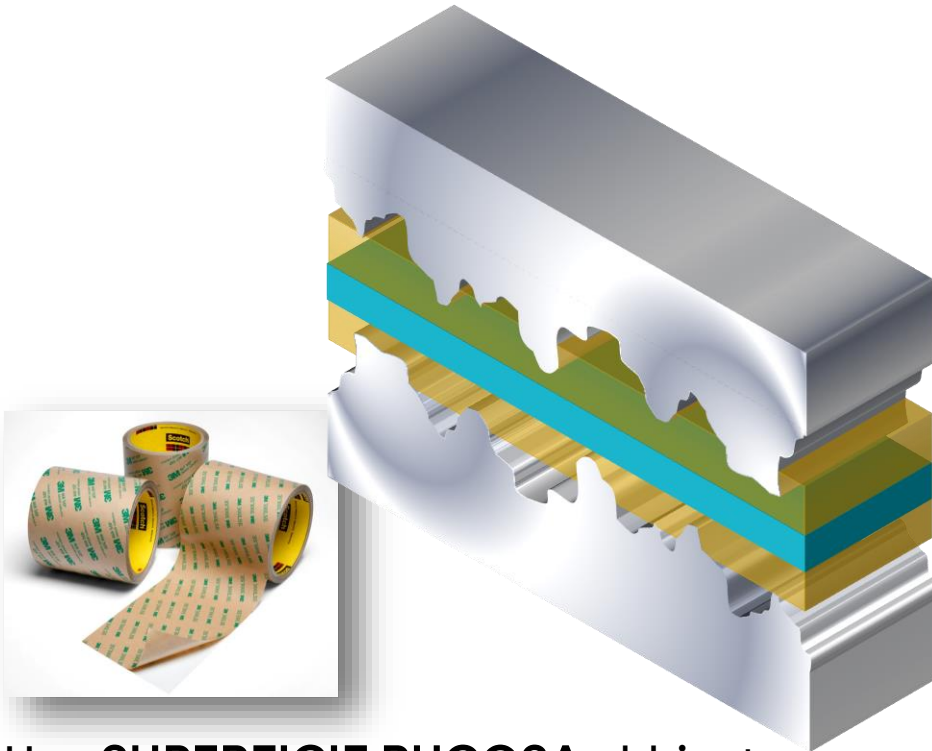
Per un Adesivo Liquido la **RUGOSITA'** (pulita)
aumenta la **SUPERFICIE** di Contatto.
Preparare significa **ABRADERE**

Un Adesivo PSA e' un composto
VISCO-ELASTICO
cioe' + '**SOLIDO**' di un Adesivo **LIQUIDO**

Per un Adesivo PSA 'sottile' la rugosita' non
corretta puo' **RIDURRE** la **SUPERFICIE**
disponibile per l'**ADESIONE**

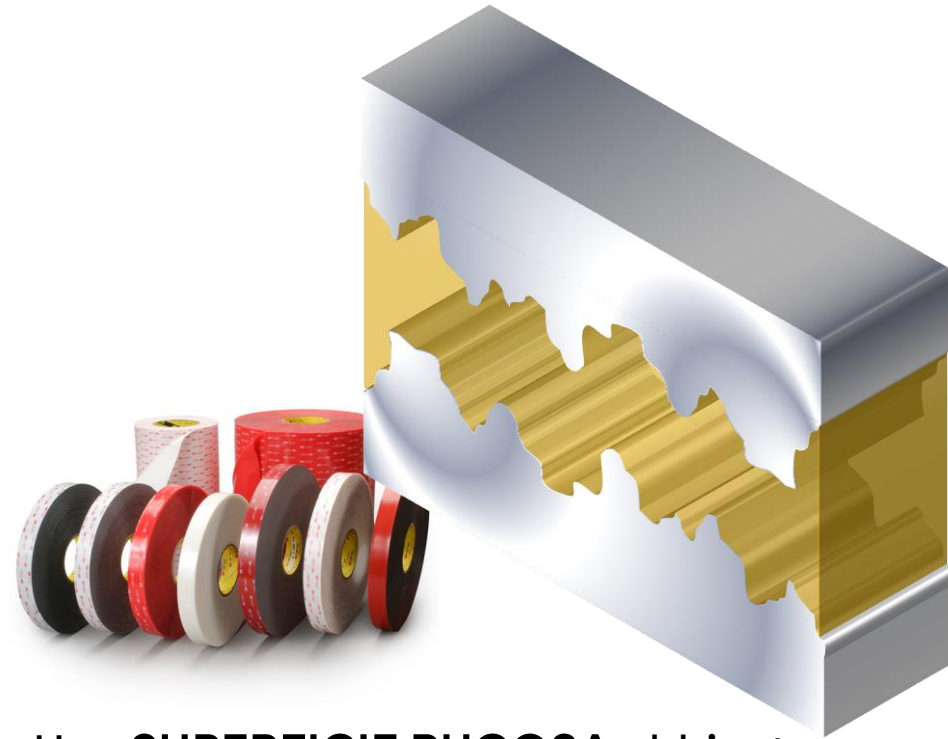


PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Trattamento MECCANICO:



Una **SUPERFICIE RUGOSA** abbinata con un **ADESIVO Sottile e Compatto** puo' comportare:

- Insufficiente **AREA di Contatto**
- Ridotta **FORZA di Adesione**



Una **SUPERFICIE RUGOSA** abbinata con un **ADESIVO Spesso (VHB)** puo' comportare:

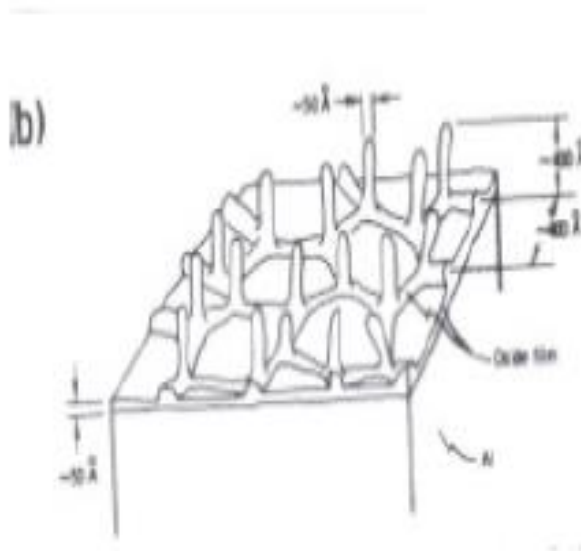
- Massima **AREA di Contatto**
- **FORZA di Adesione** Addizionale

PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Attacco CHIMICO

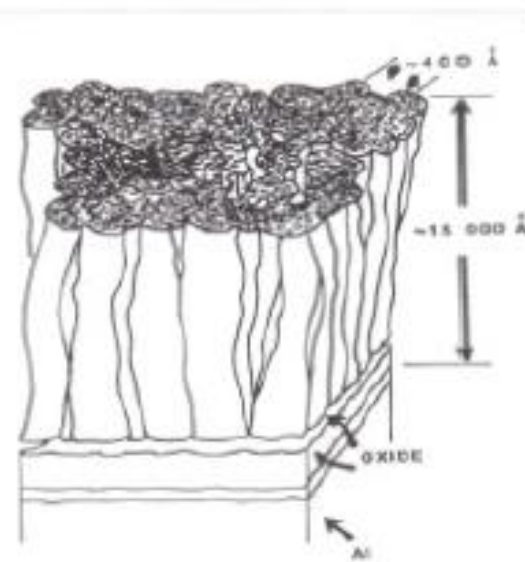


Metalli 'AUTOPASSIVANTI': Al – Ti – Acciai al Cr

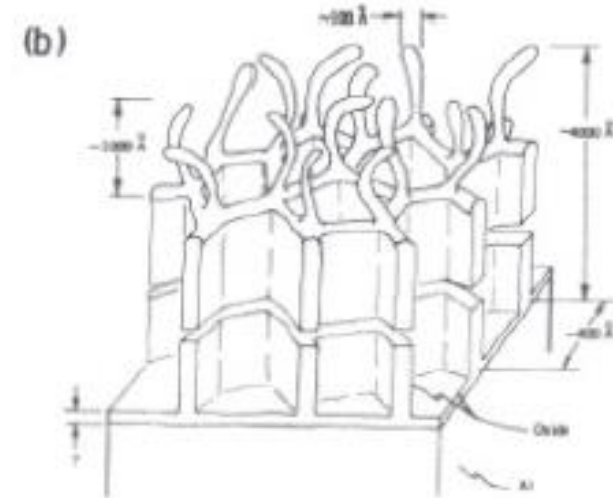
Una superficie da incollare può essere opportunamente modificata con un reagente chimico per renderla maggiormente bagnabile.



FPL Etch



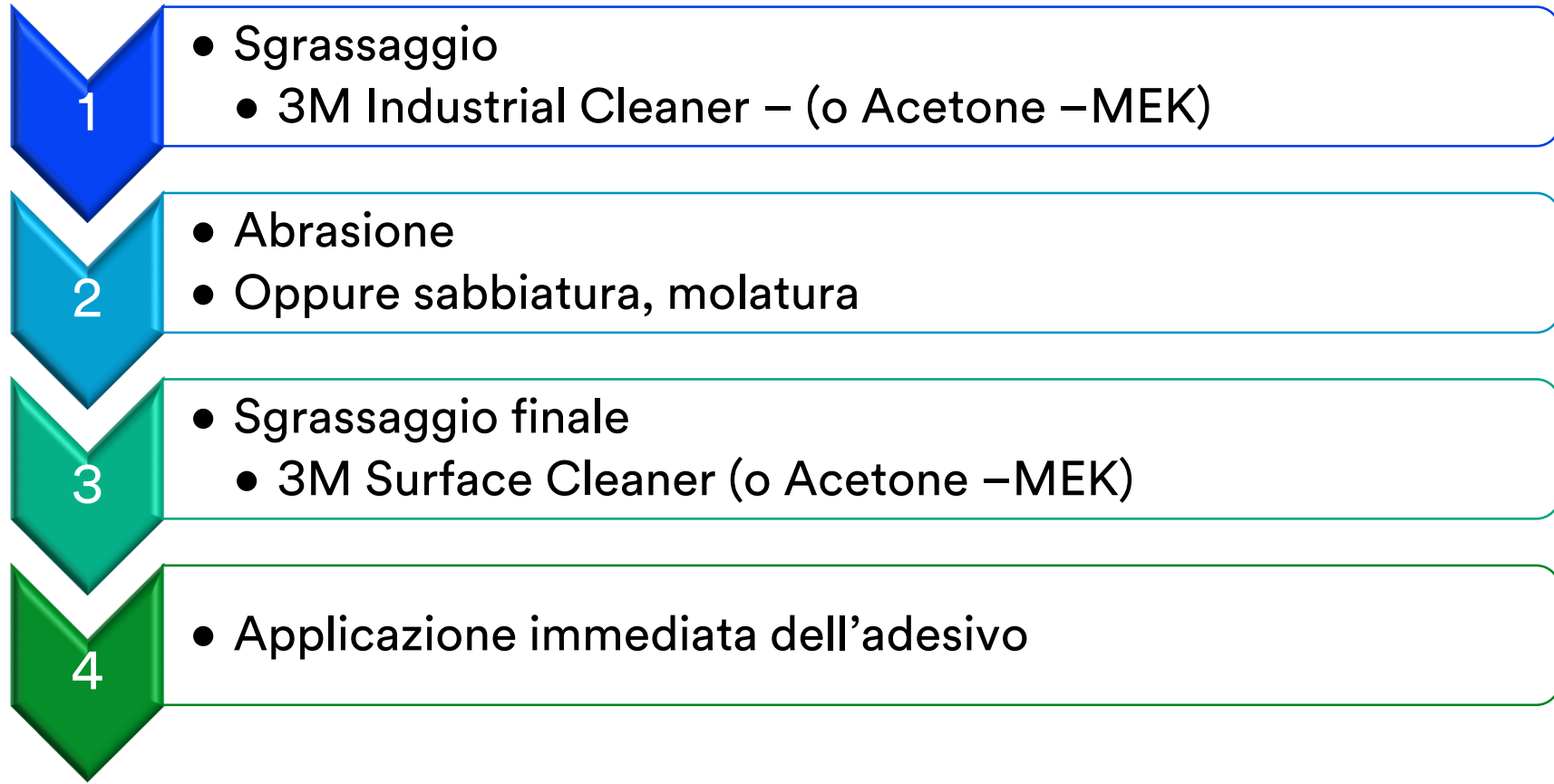
Chromic acid anodized



Phosphoric acid anodized

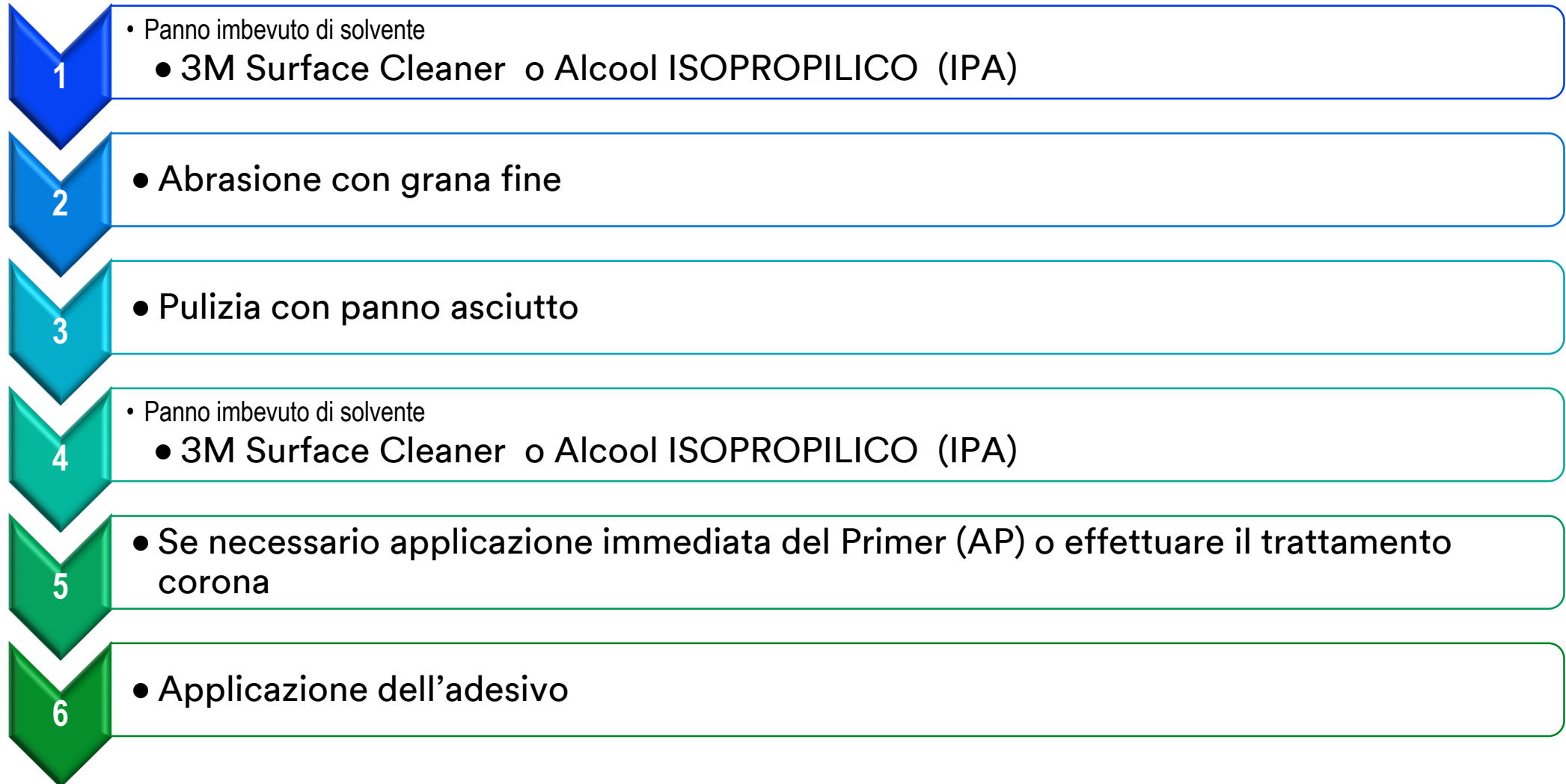
PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Ciclo per METALLI

La preparazione base dei metalli prevede solitamente un ciclo:



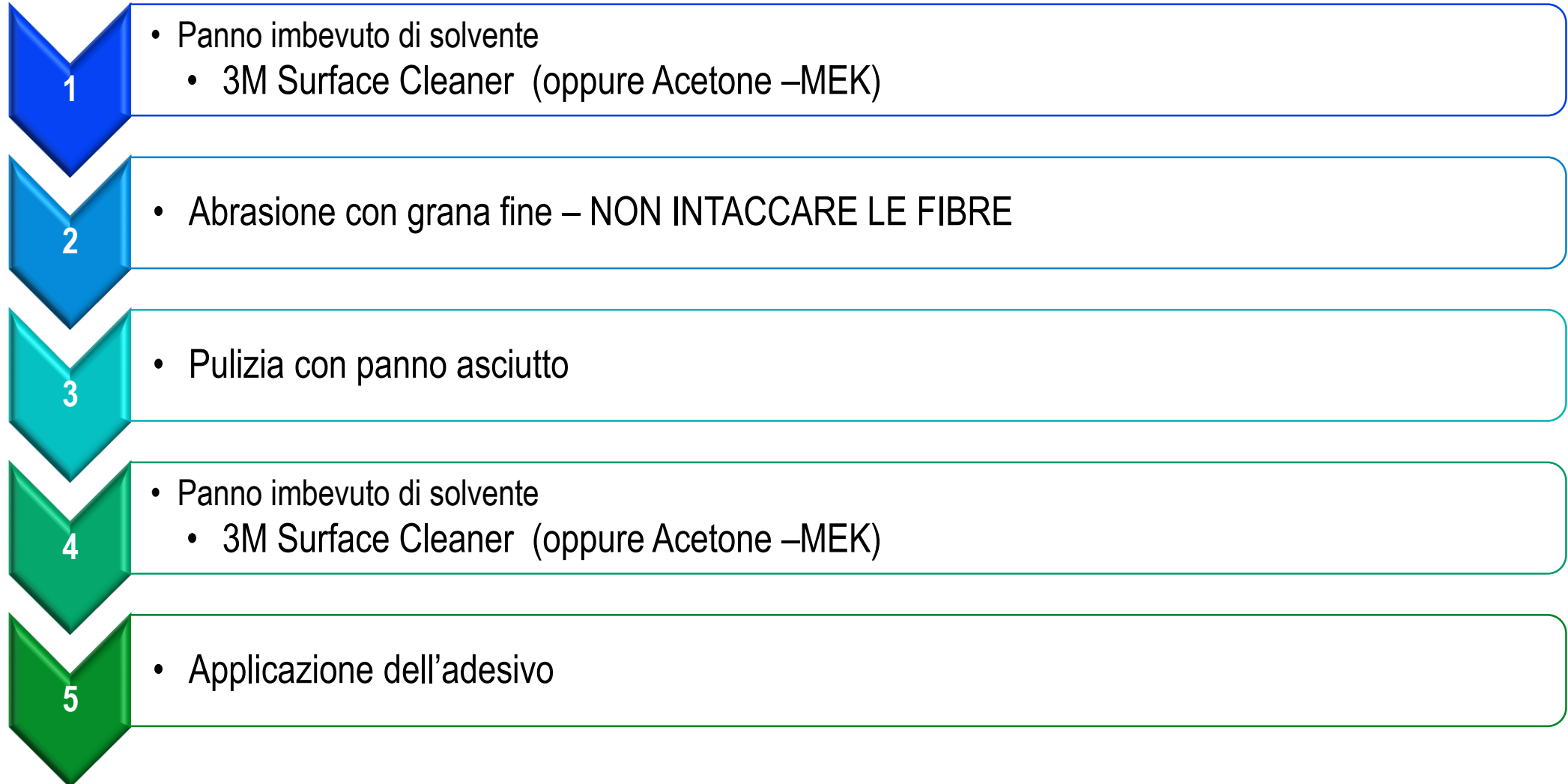
PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Ciclo per Materiali POLIMERICI

La preparazione base materiali polimerici prevede solitamente un ciclo:



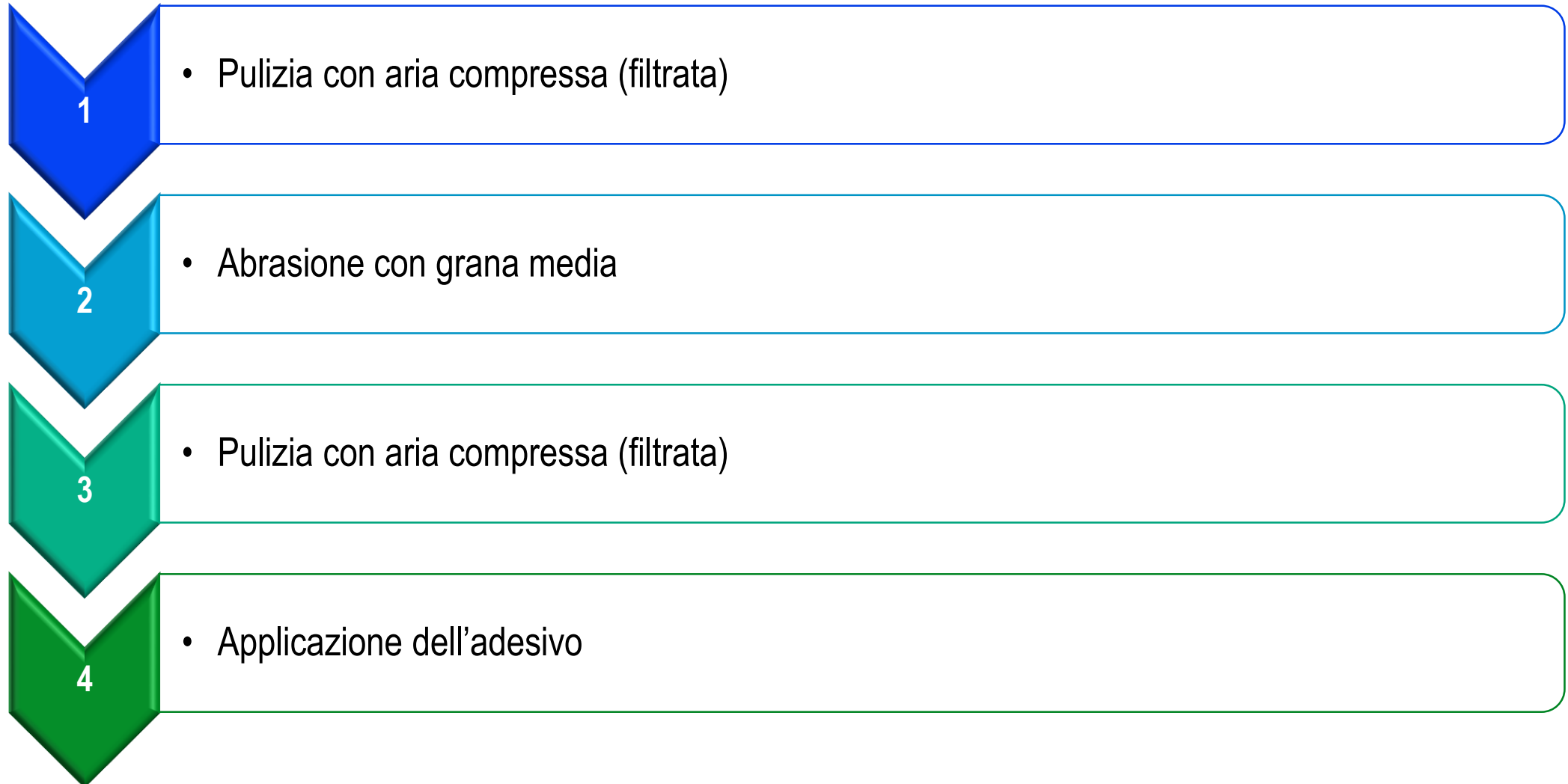
PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Ciclo per Materiali COMPOSITI

La preparazione base materiali compositi prevede solitamente un ciclo:



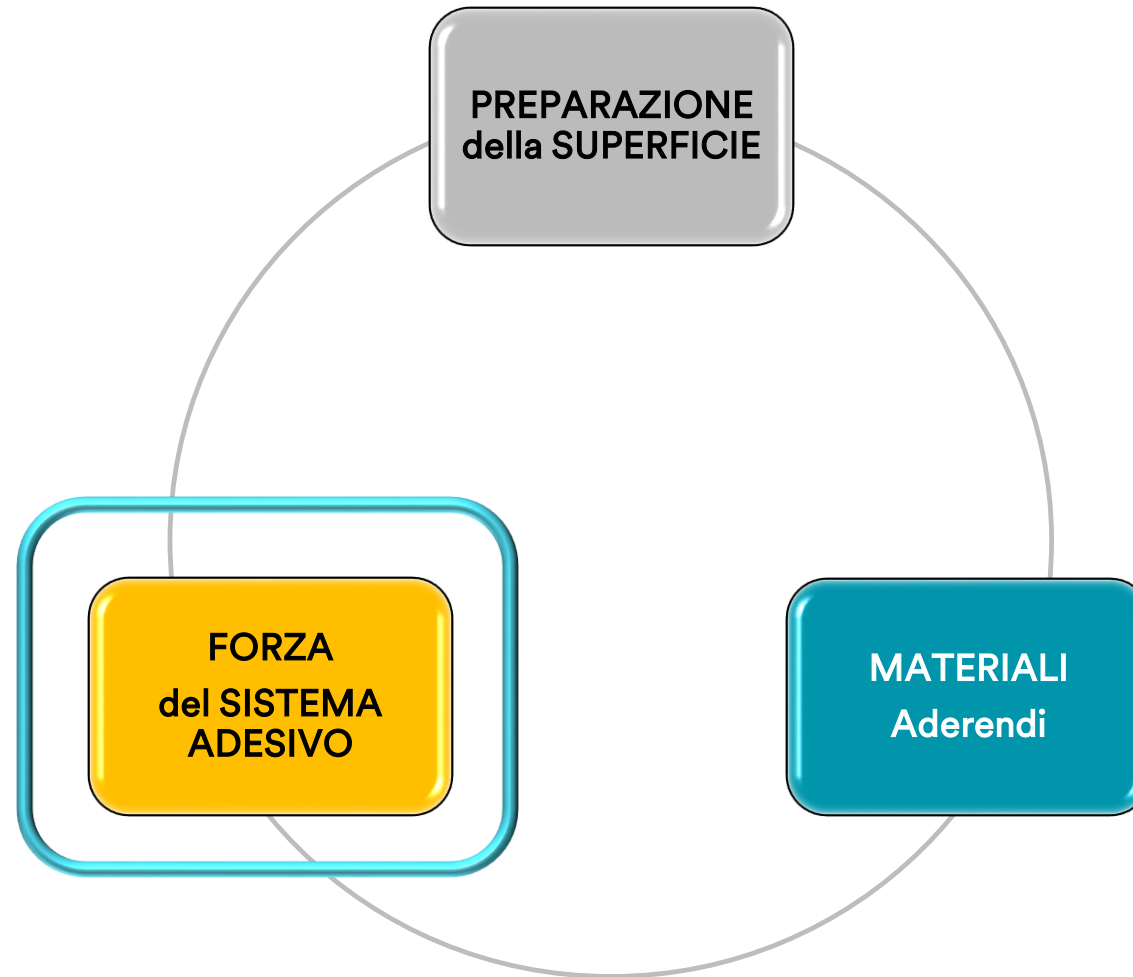
PREPARAZIONE delle SUPERFICI: Ciclo per LEGNO

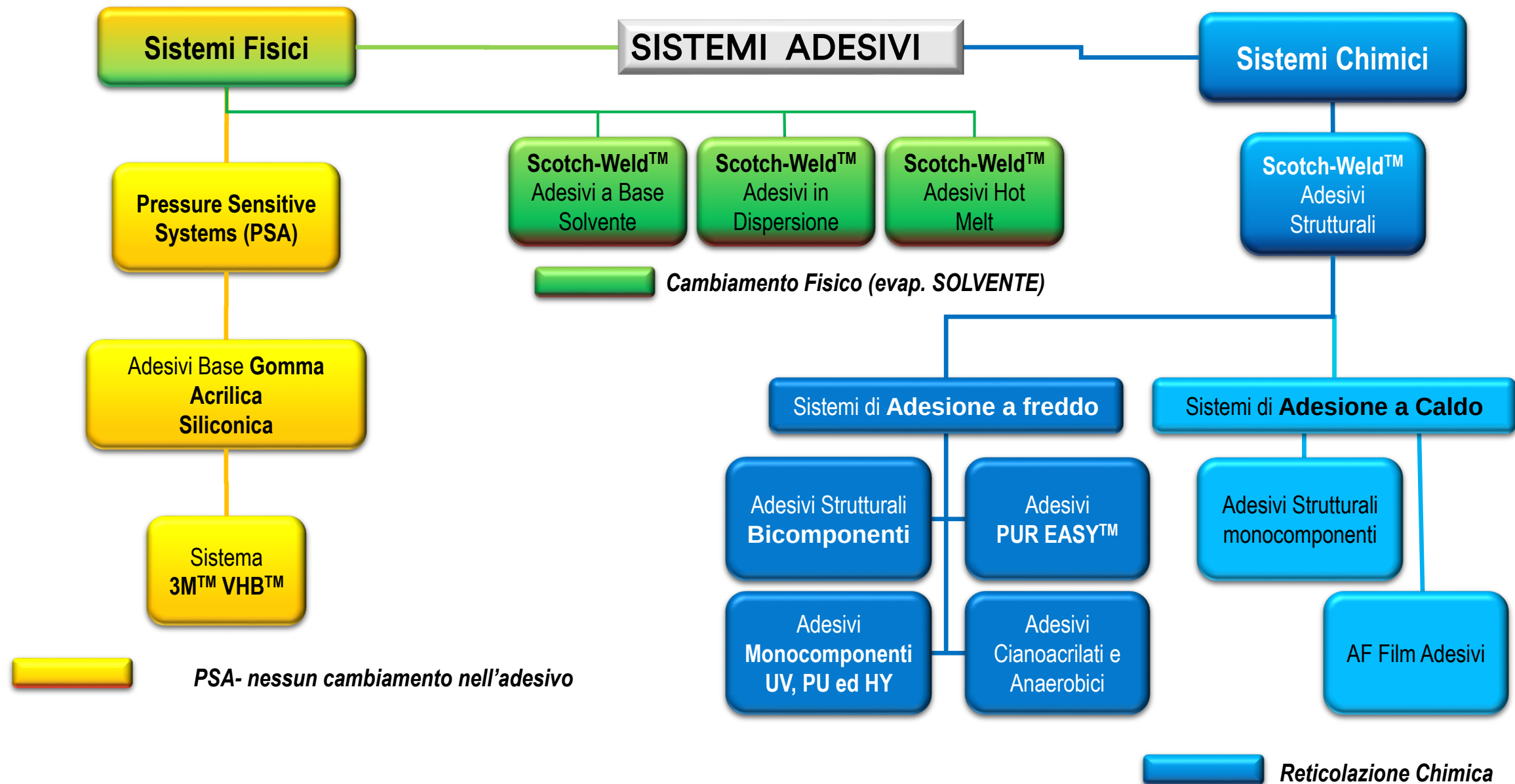
La preparazione base del legno prevede solitamente un ciclo:



Adesione :

Quali fattori permettono un adesione affidabile?

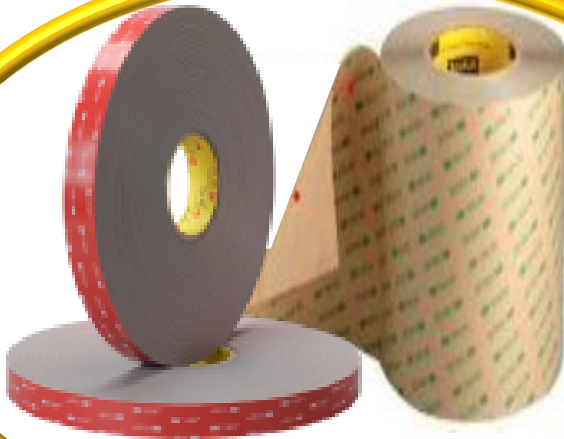




Sistemi Fisici

Pressure Sensitive
Systems (PSA)

PSA



PSA

SISTEMI ADESIVI

Scotch-Weld™
Adesivi a Base Solvente/
Dispersione/Hot Melt

Cambiamento Fisico



Sistemi Chimici

Scotch-Weld™
Adesivi
Strutturali

Reticolazione Chimica



Adesivi Strutturali

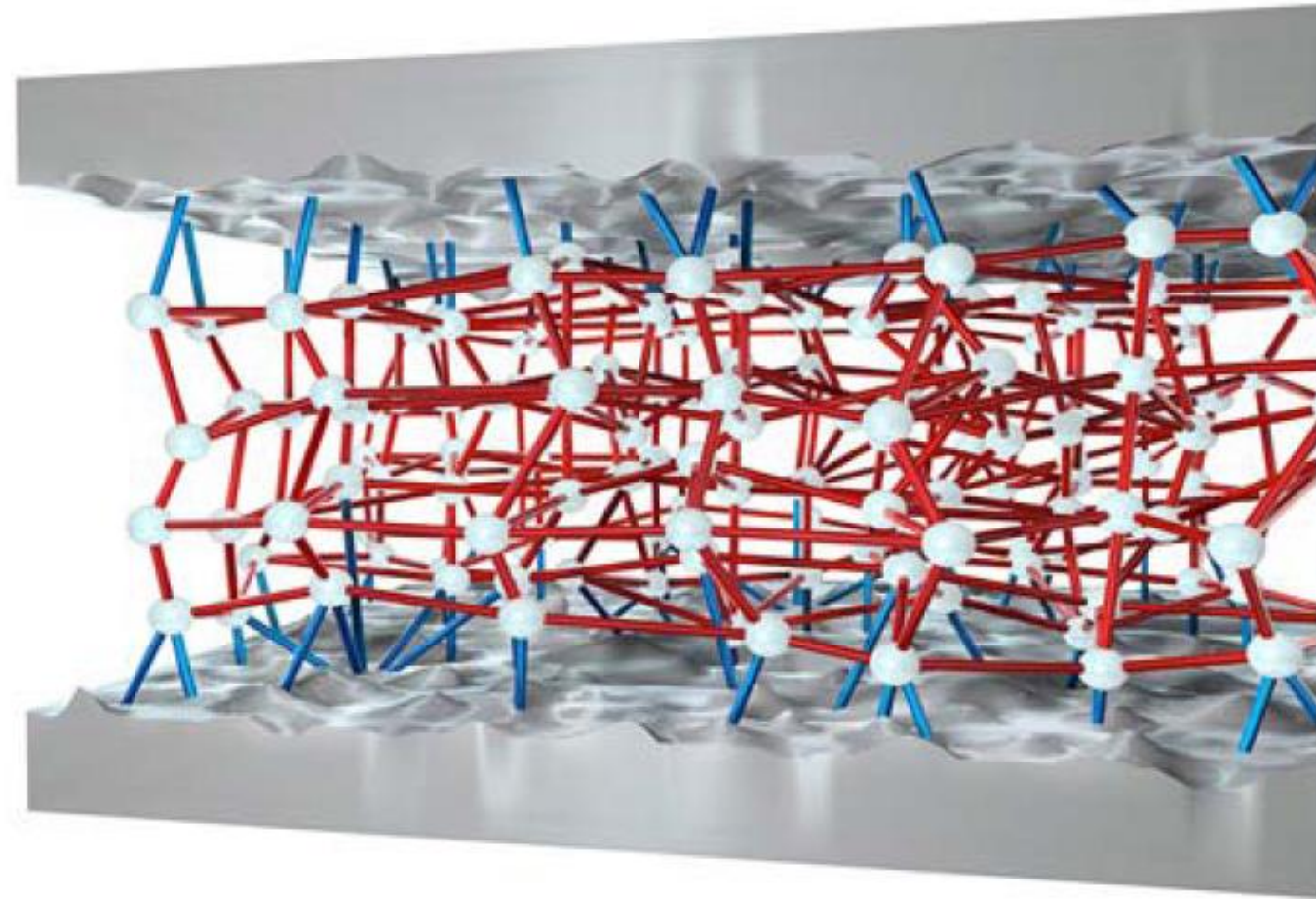
TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:

Resistenza alla PELATURA

Resistenza 'MECCANICA'
Resistenza a TEMPERATURA
Resistenza ai SOLVENTI

Resistenza alla PELATURA



TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:

Shear Tests - **COESIONE**

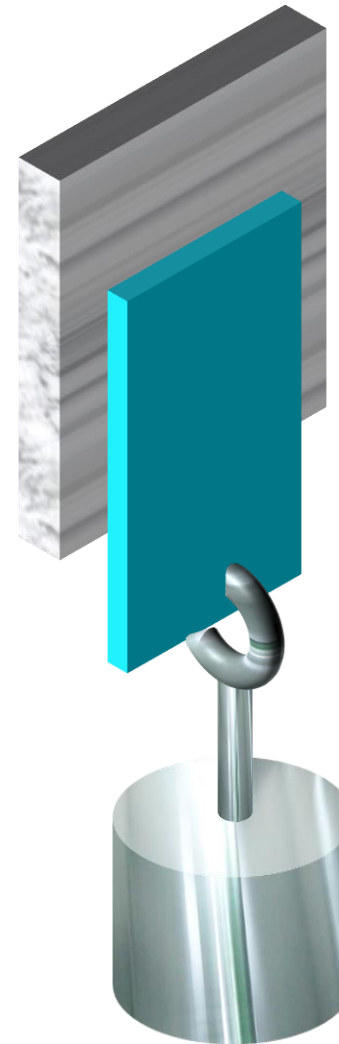
- **Static Shear:** si applica un peso e si misura il tempo prima del distacco (si misura in minuti).

PSA viscoelastici

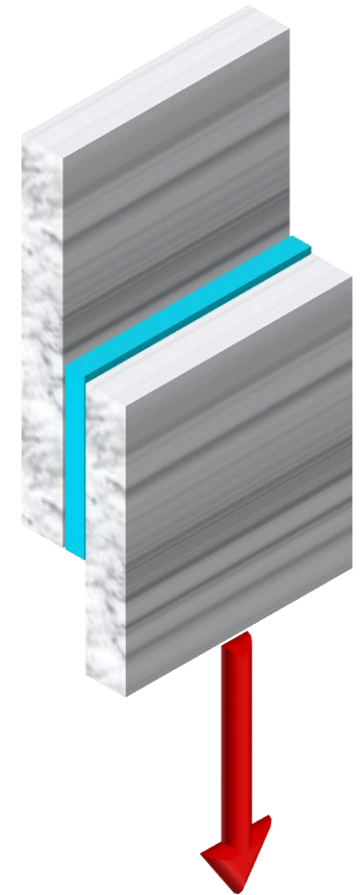
- **Dynamic Shear:** trazona I provini al taglio con velocita' std misurando la forza che provoca il distacco.

Adesivi STRUTTURALI

Static



ASTM D3654



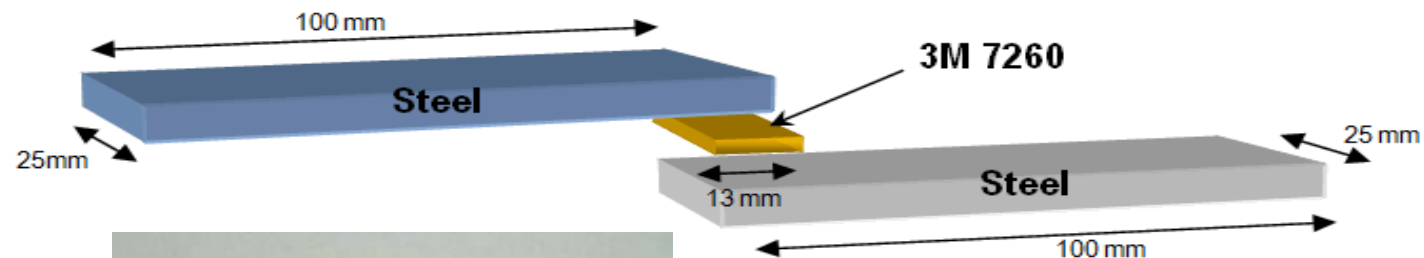
ASTM D-1002

TECNOLOGIA dell'Adesivo **STRUTTURALE**

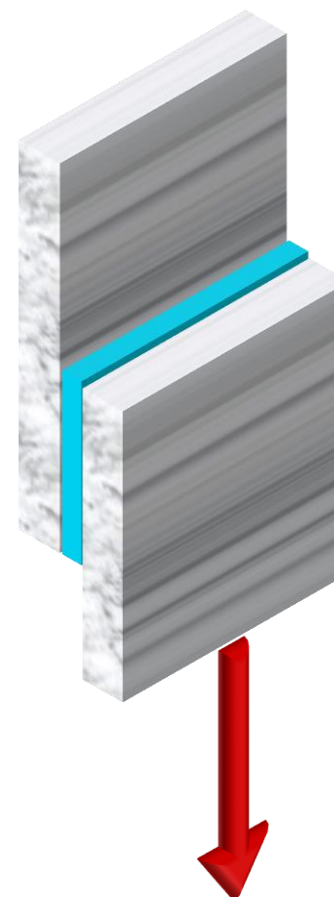
Adesione e coesione:

Fino a 30 Mpa = 300 Kg /cmq

Shear Tests - **COESIONE**



Dynamic



ASTM D-1002



TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:



Adesione > Coesione (20-30 Mpa)

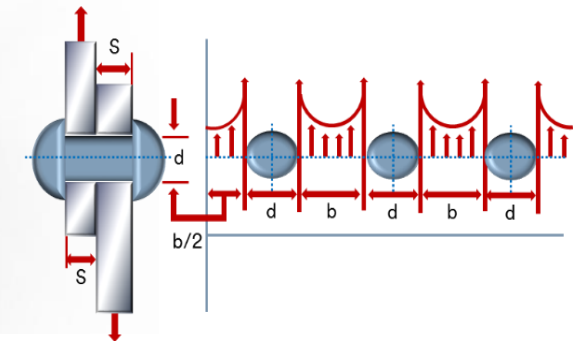
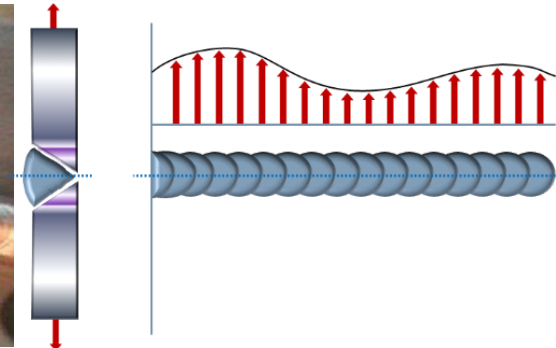
Applicazioni PERMANENTI

Adesione > Coesione (10 -30 N/cm)

Applicazioni PERMANENTI

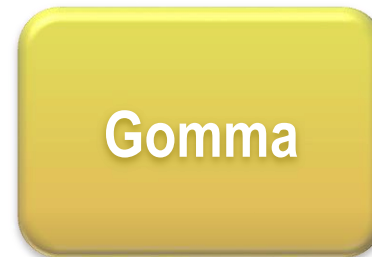
TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:



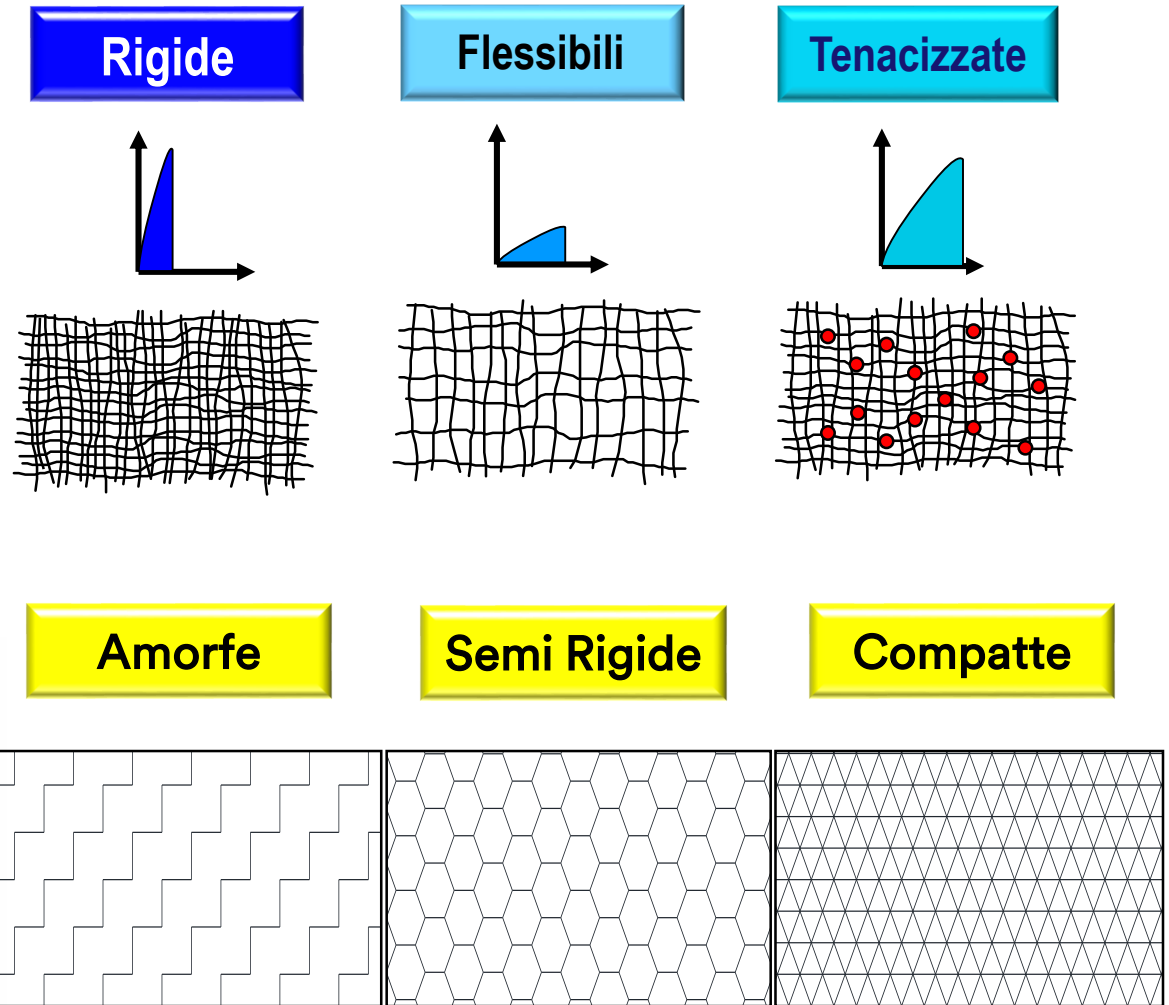
TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:



TECNOLOGIA dell'Adesivo

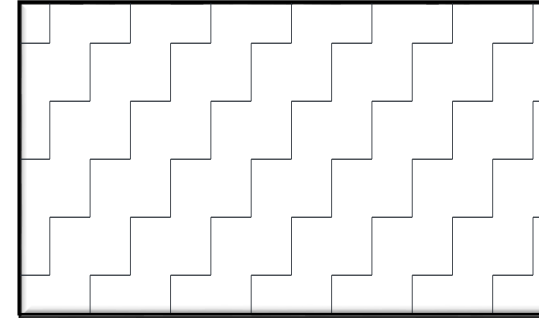
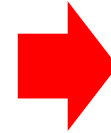
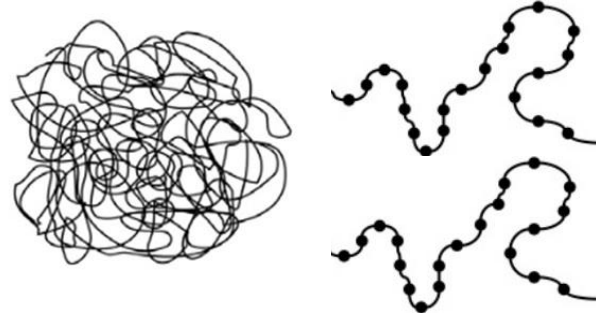
Adesione e coesione:



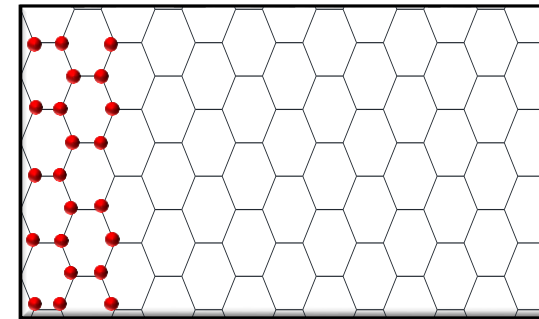
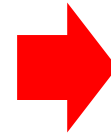
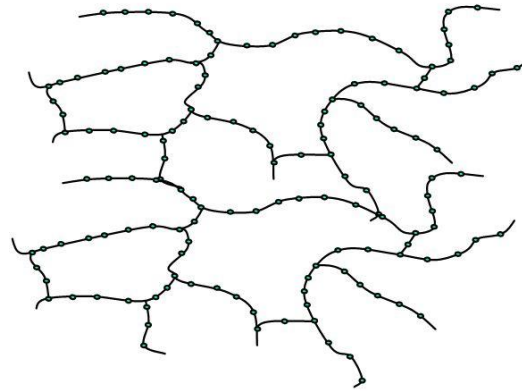
TECNOLOGIA dell'Adesivo **PSA**

Adesione e coesione:

Stato AMORFO

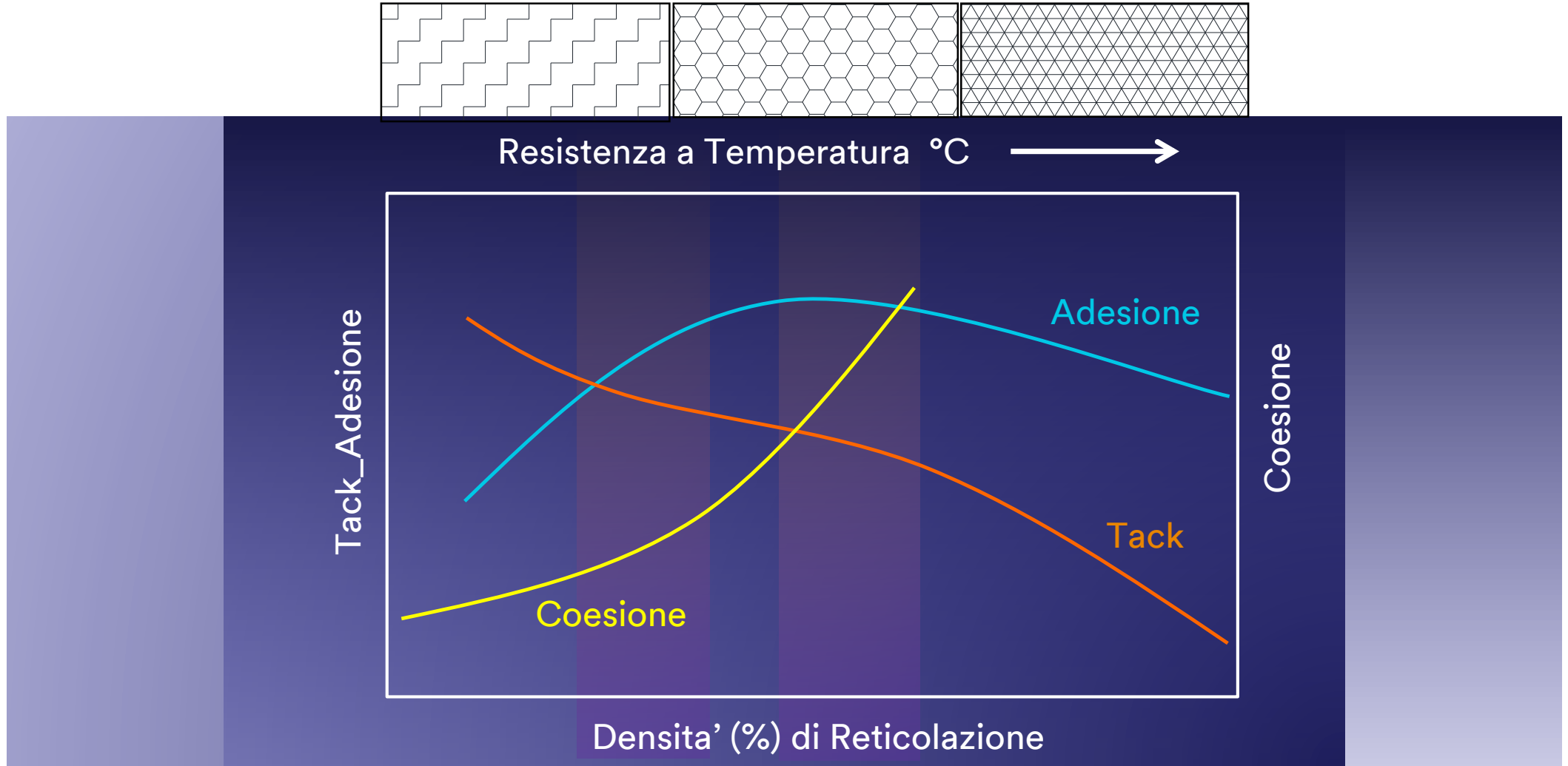


Stato RETICOLATO



TECNOLOGIA dell'Adesivo **PSA**

Adesione e coesione:



TECNOLOGIA dell'Adesivo

Adesione e coesione:



Elevata resistenza al taglio >> dei PSA

Estrema 'conformabilità' (liquidi)

Sensibili alla preparazione superficiale

Tempi di attesa per reticolazione

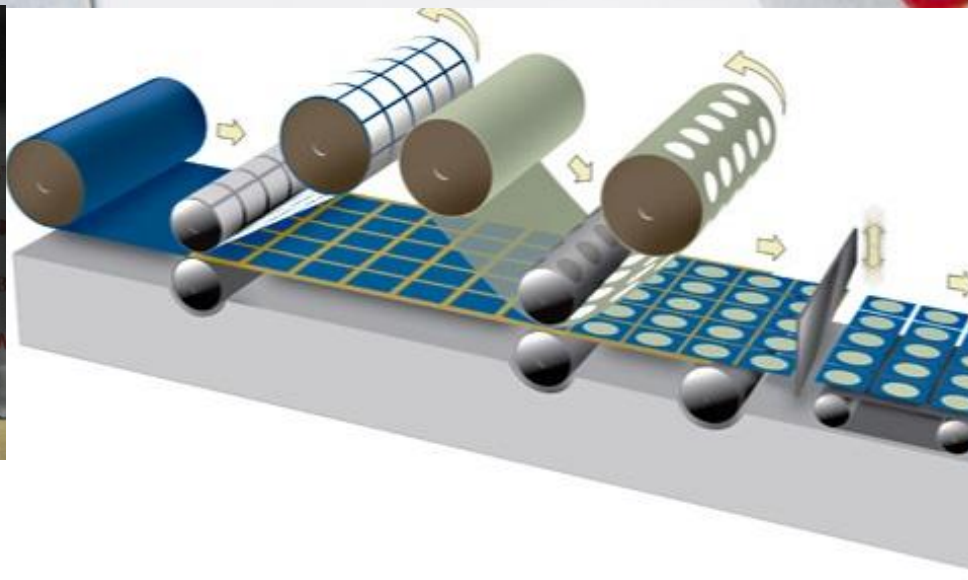
Resistenza a temperature elevate

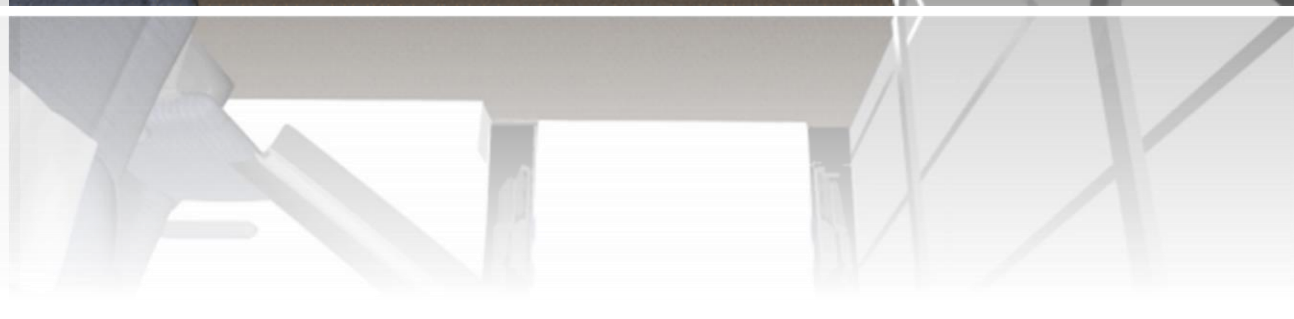
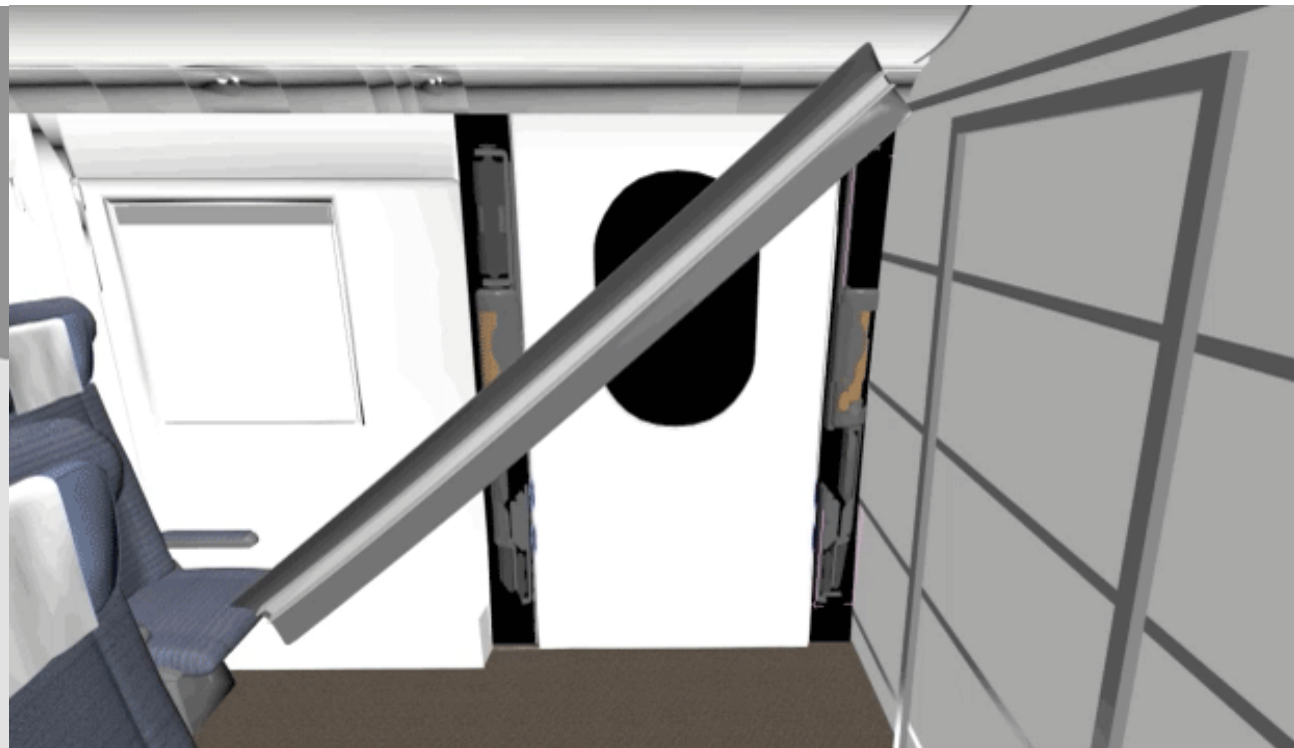
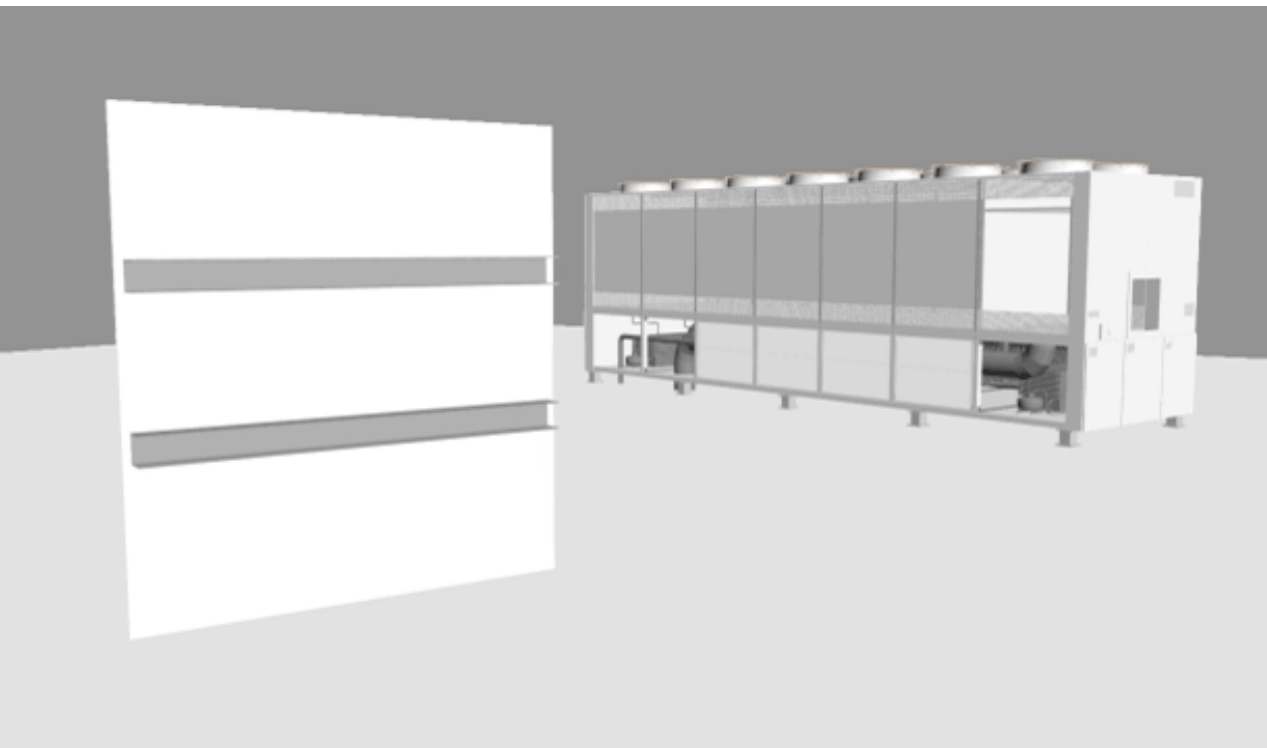
Viscoelastici smorzano vibrazioni

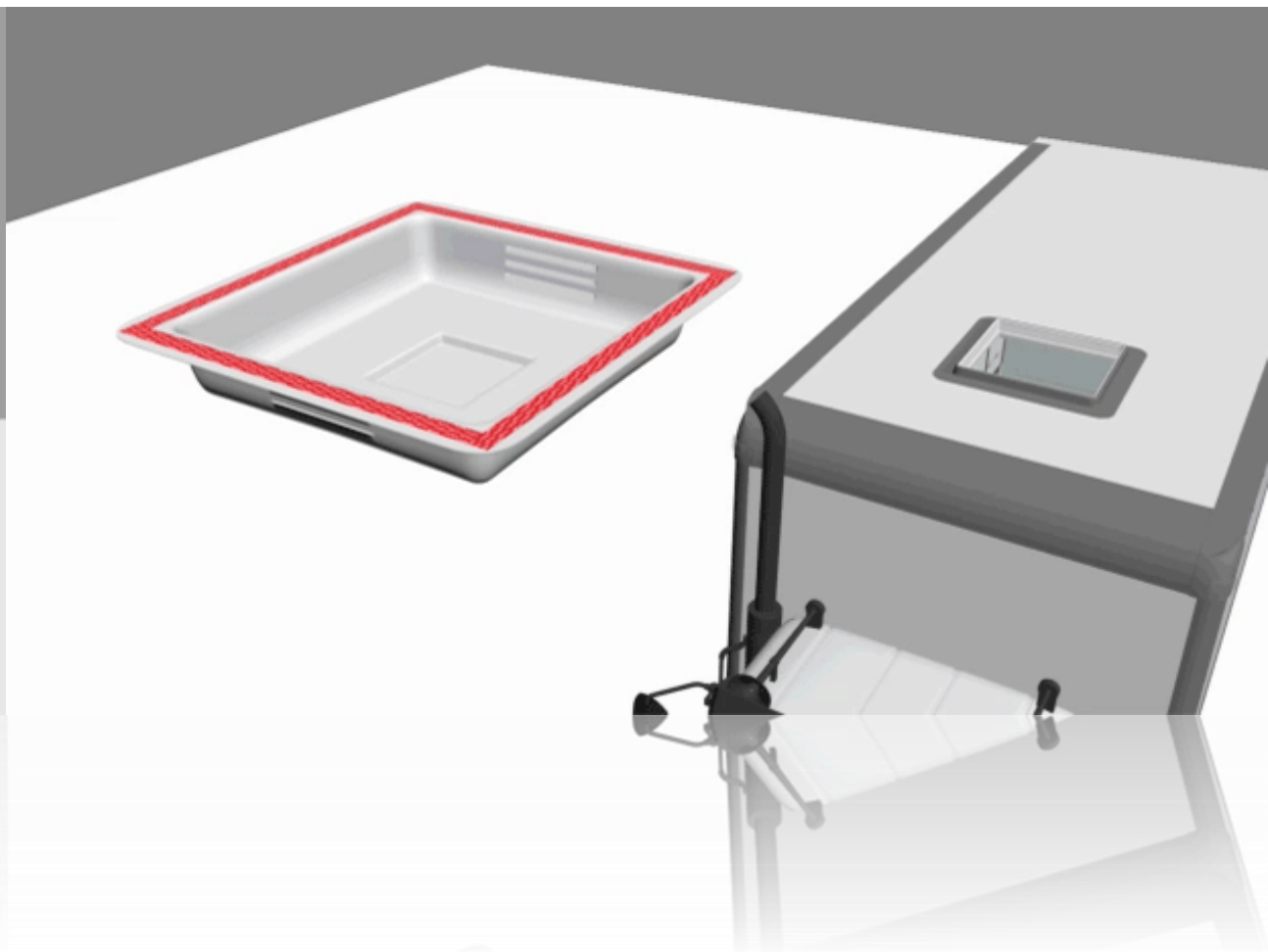
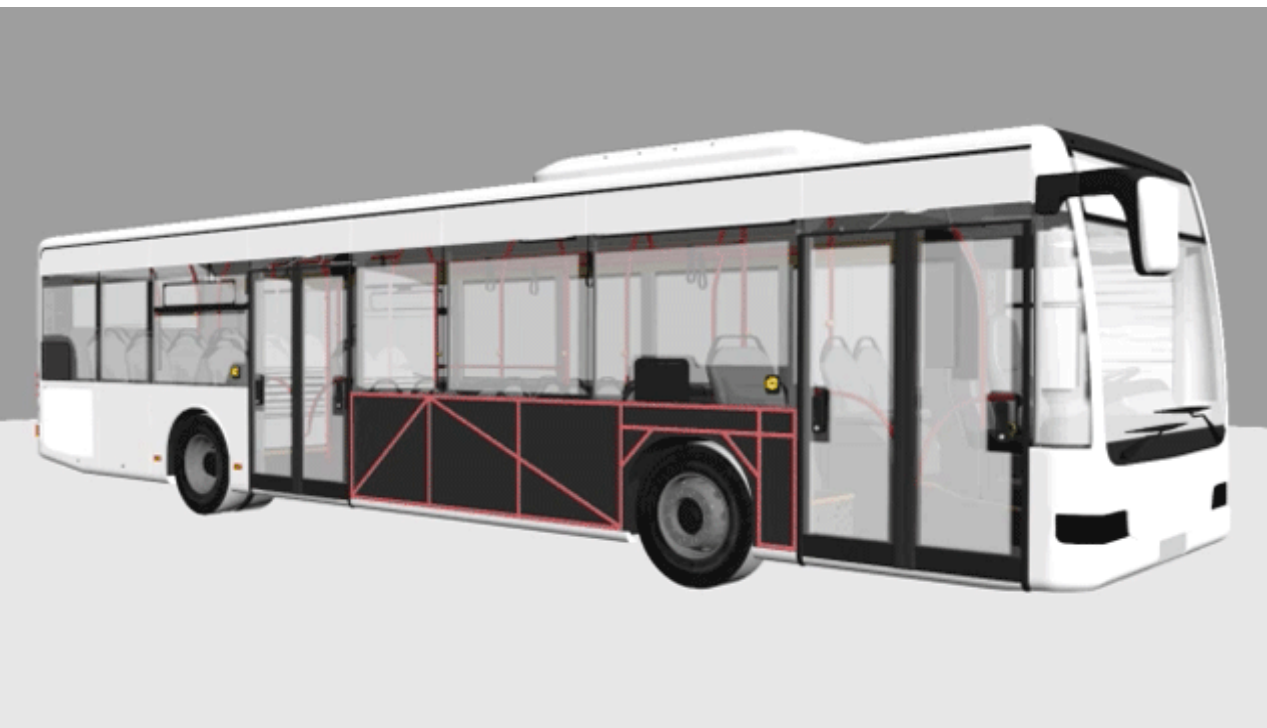
Resistenti ai carichi dinamici

compensano dilatazioni termiche

Resistenza al taglio << strutturali







Fissaggi High Temperature Automotive

Particolari sottocofano

- Temperature > 200°C
- Resistenza agli agenti chimici
- Durabilità

3M Solutions:



Motore



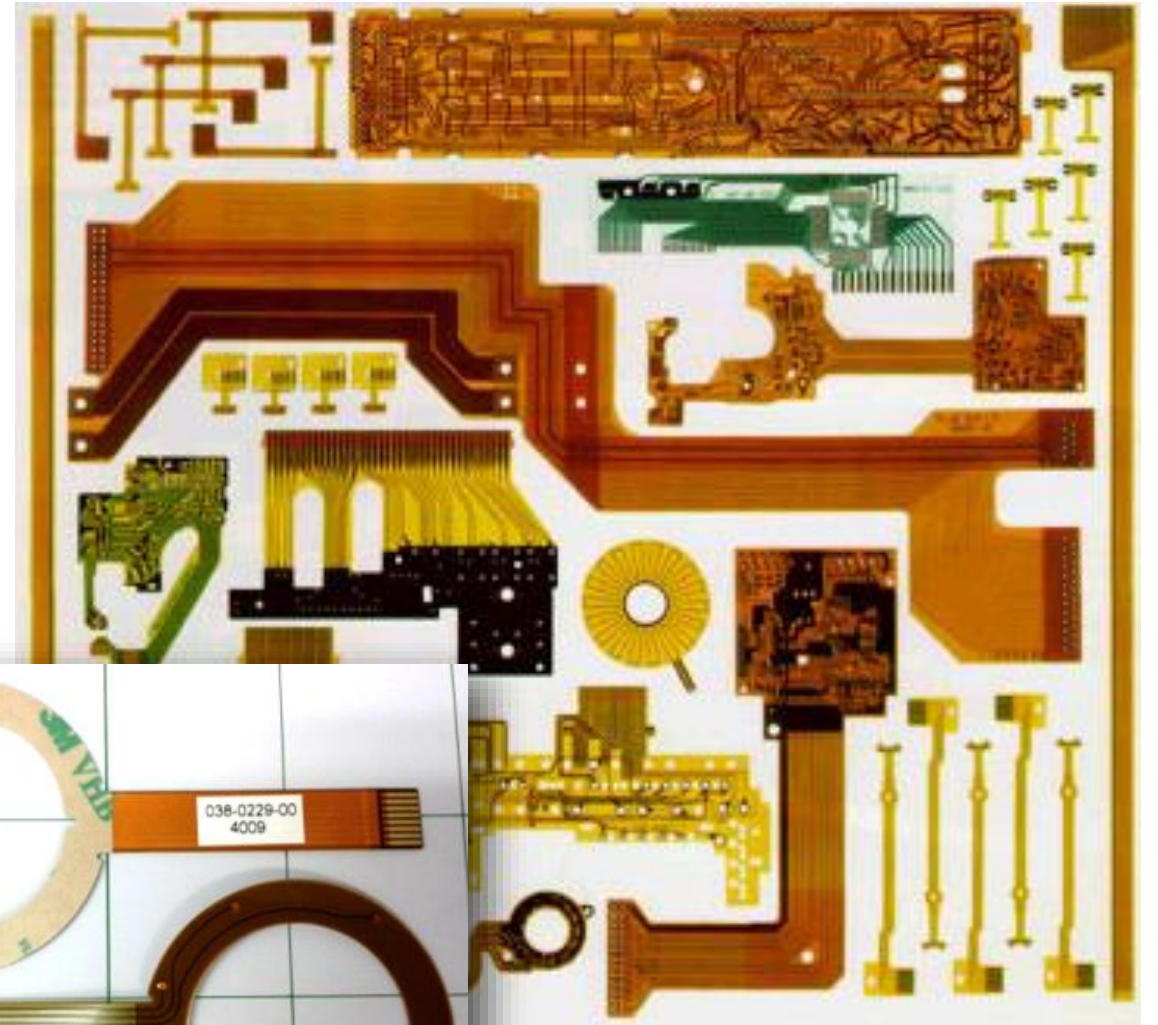
Spessoramento pastiglie freno

Fissaggi High Temperature Elettronica

Fissaggi su circuiti flessibili

- In grado di resistere a 260°C (+) nei processi come quelli di saldatura senza piombo
- Eccellente resistenza ai solventi e adesione alle plastiche ad alta energia sup.
- Adesivo Low out gassing

3M Solutions:



Assemblaggio Tastiere

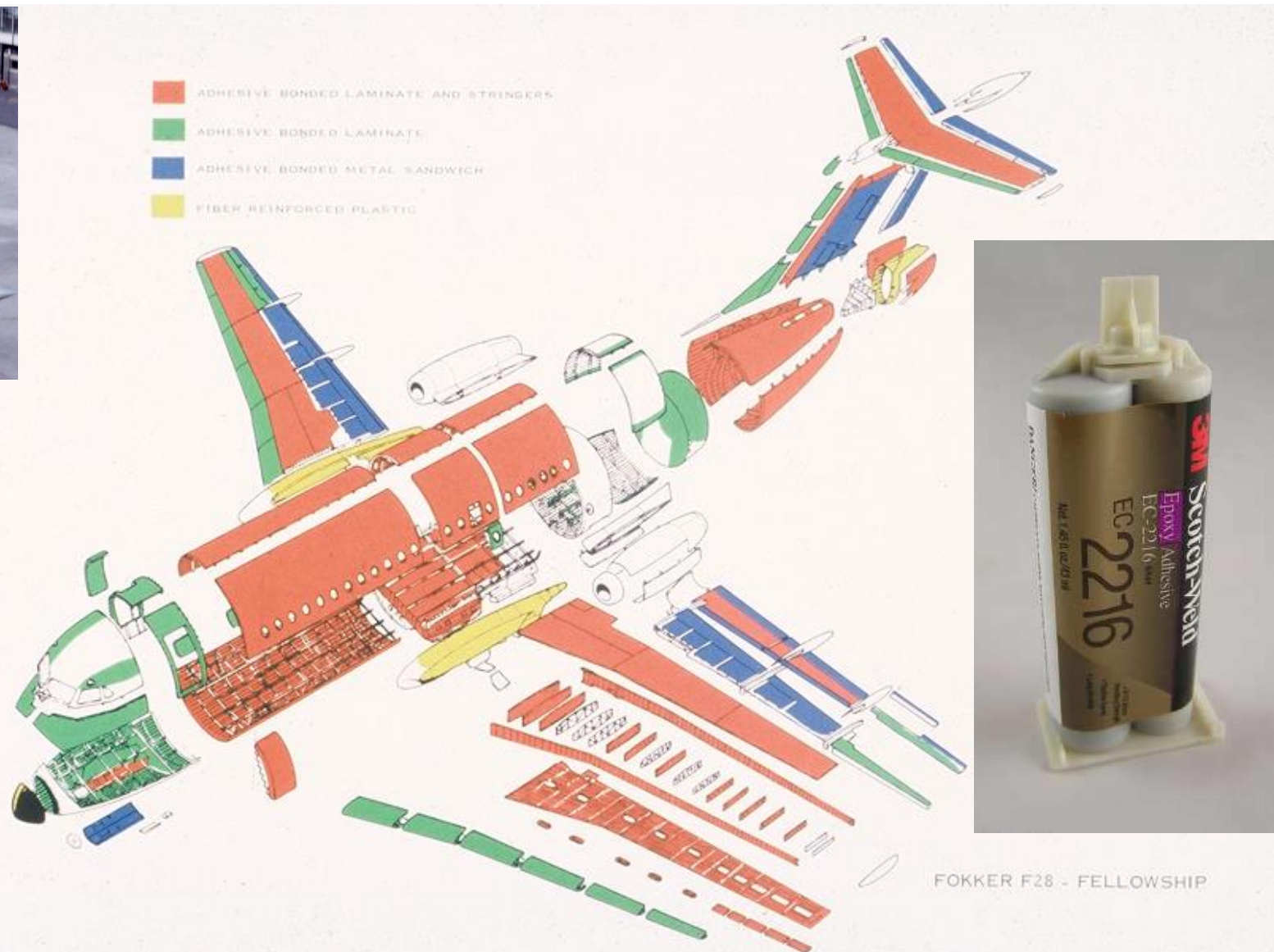
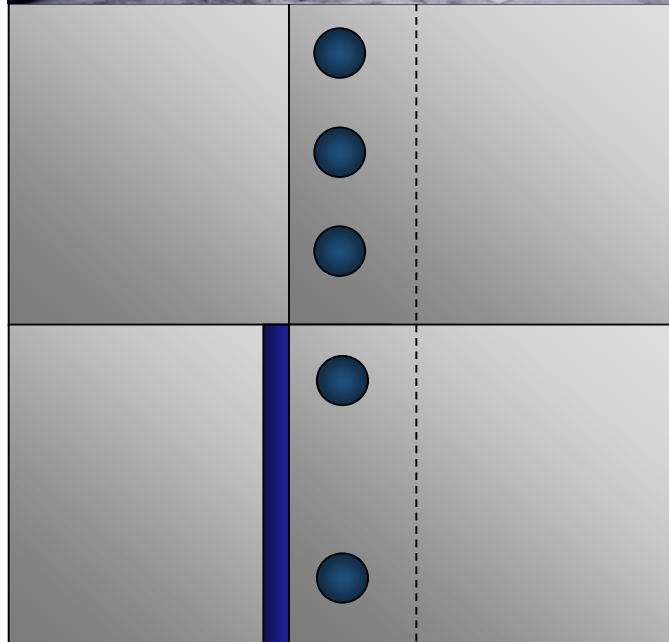
Requisiti:

- Permanenti e durabili
- Indoor/Outdoor
- Eccellente adesione su HSE
- Resistenza ai solventi

3M Solutions:



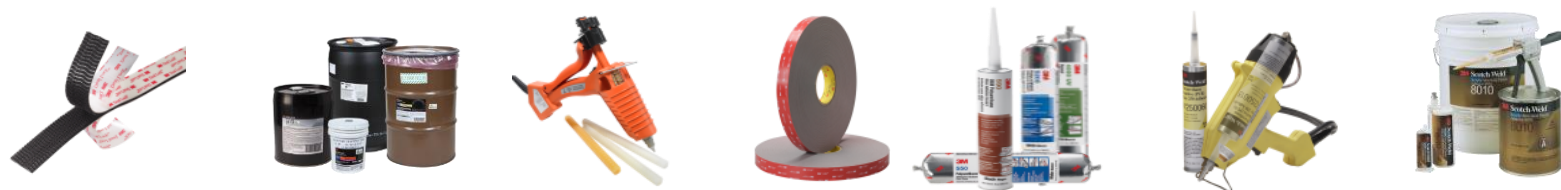
Un esempio di applicazione



3M 2216 B/A usato per il Fokker Friendship F28

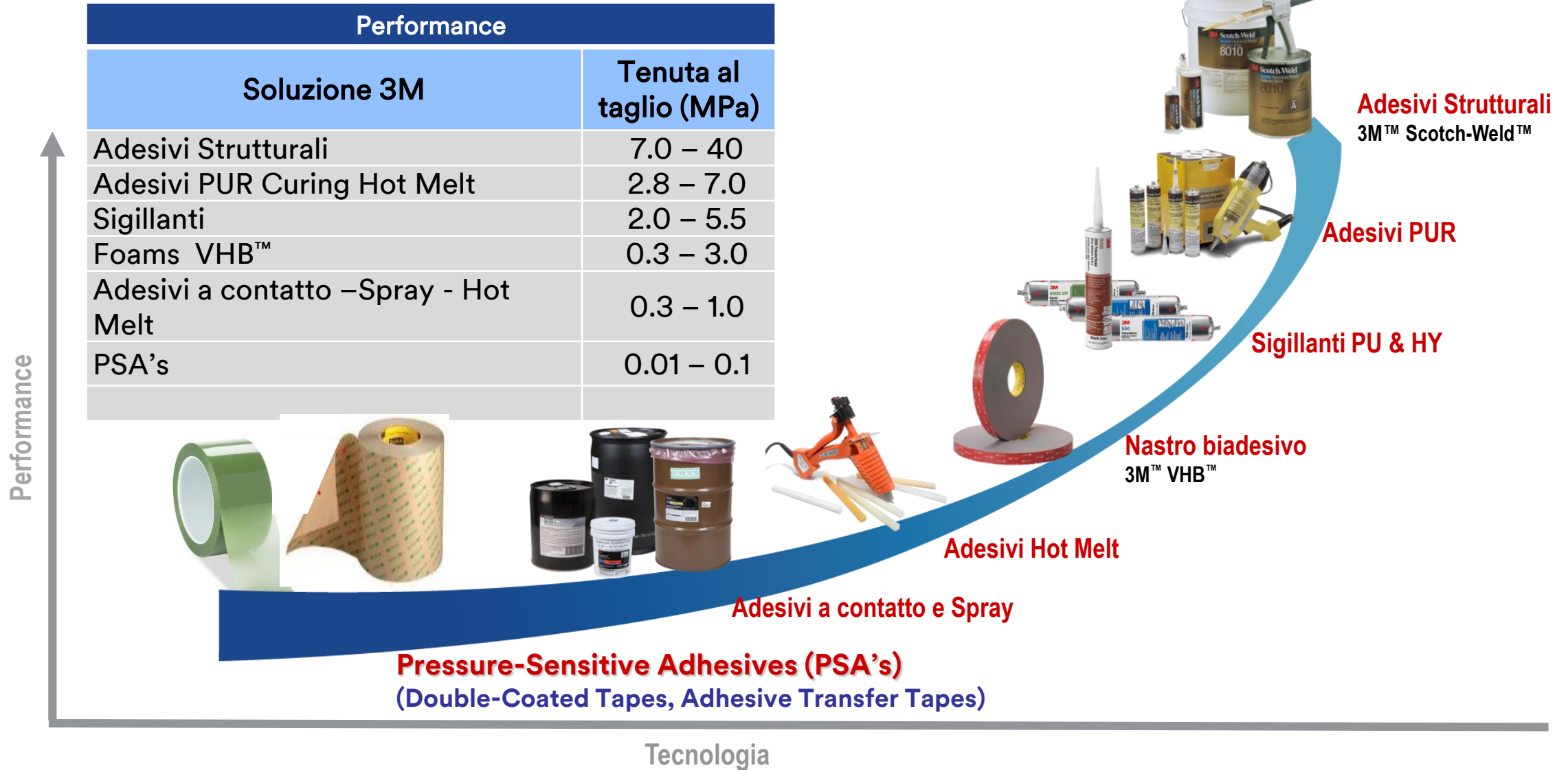
dal..... 1958....

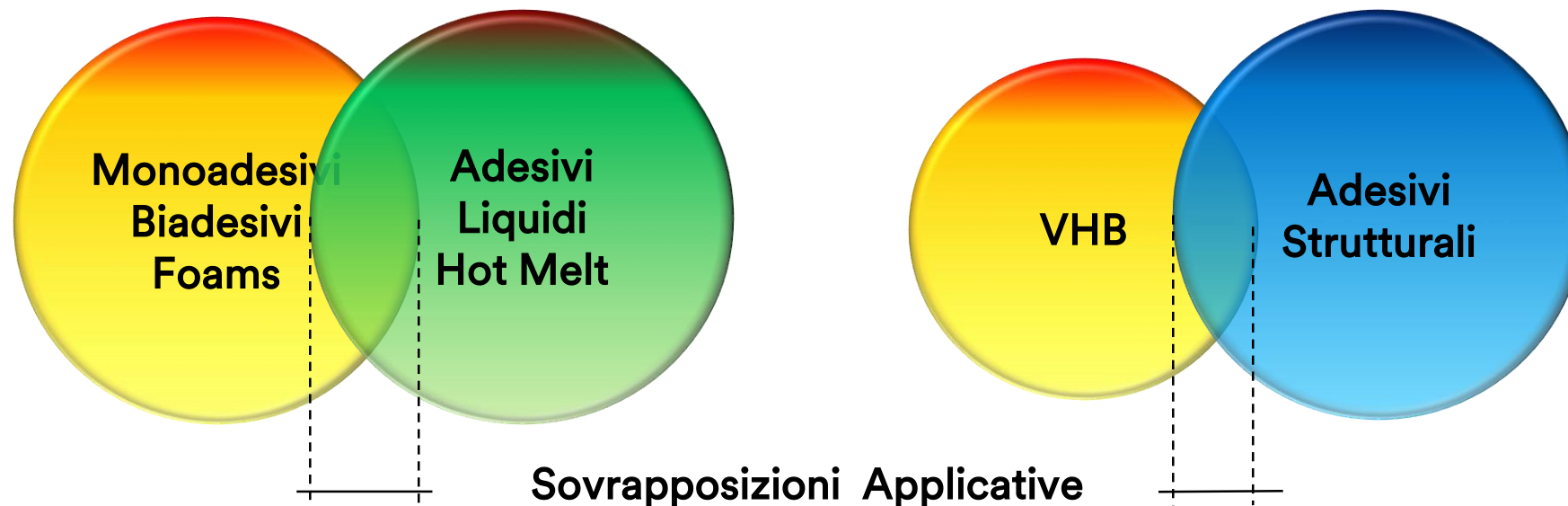
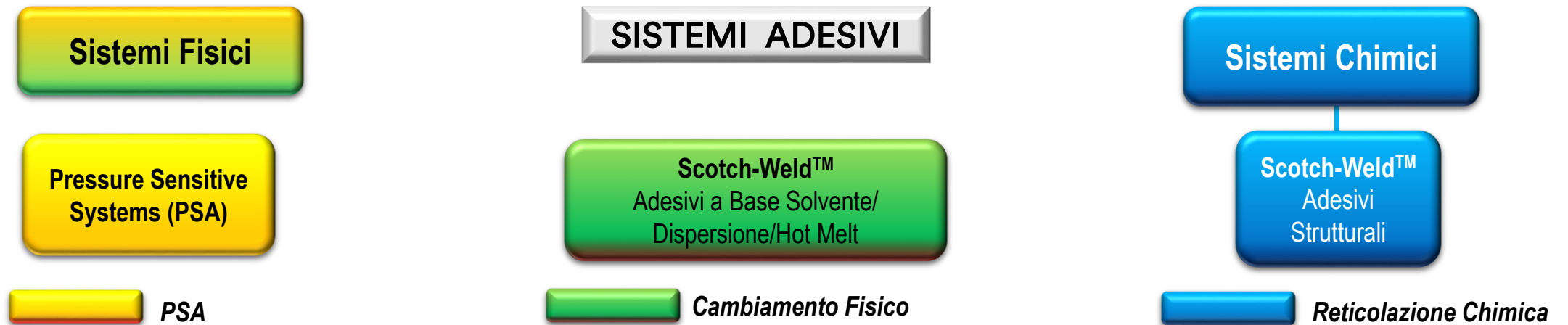
La scelta + ampia per un assemblaggio corretto



Principali applicazioni industriali	Fissaggi riposizionabili	Spray adesivi Adesivi a contatto	Adesivi Hot Melts	Nastri VHB	Adesivi Sigillanti	Adesivi PUR	Adesivi Strutturali
Pannellatura telaio/ Rinforzi pannelli	●			●	●		●
Superfici ampie Laminazione		●	●			●	●
Montaggio ed incollaggio finiture	●		●	●		●	●
Assemblaggio piccoli giunti			●			●	●
Guarnizioni		●		●			
Sigillatura, potting			●	●	●		●

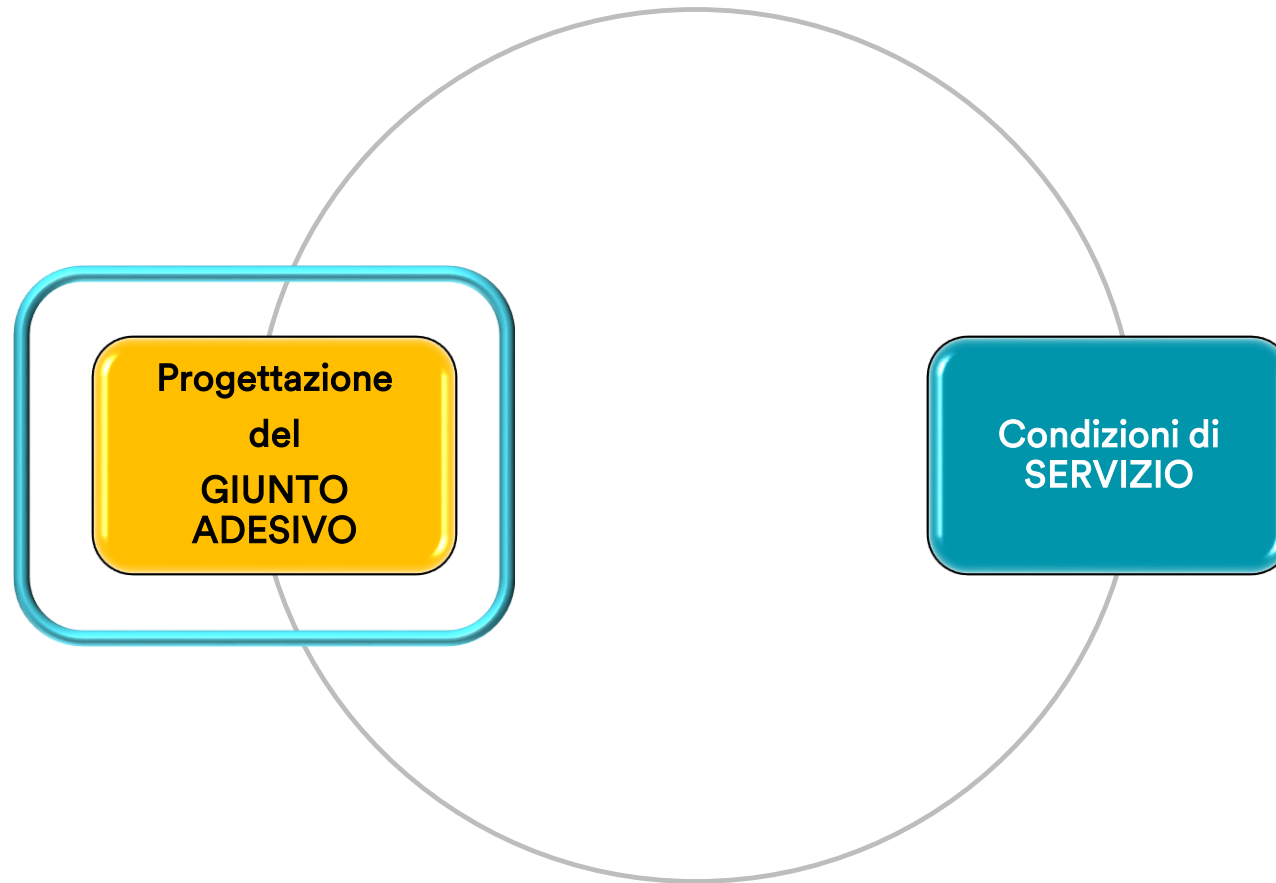
Bonding Continuum:



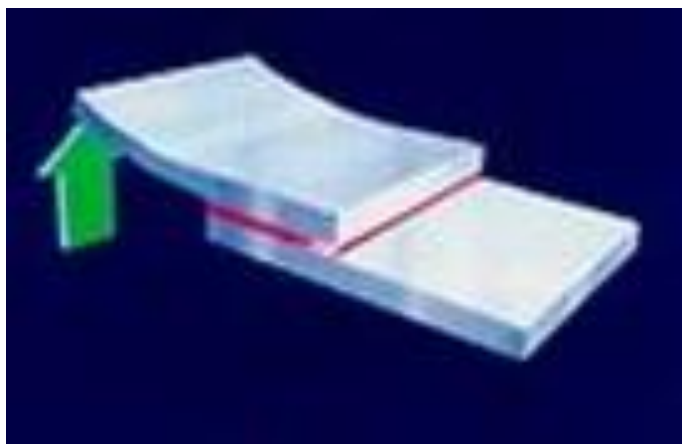




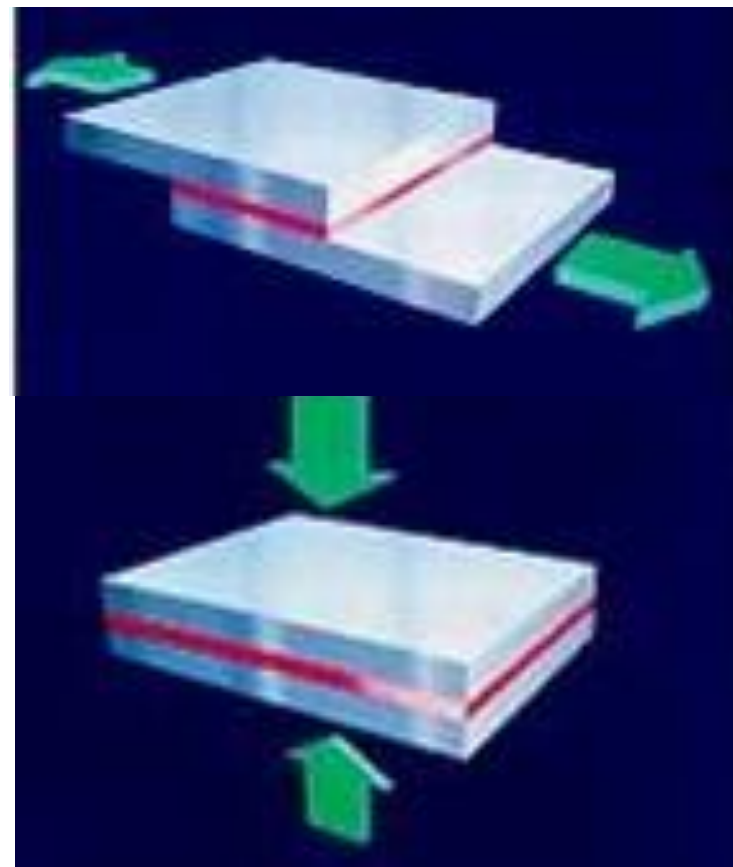
Adesione :



Le geometrie dell'incollaggio:



PELATURA

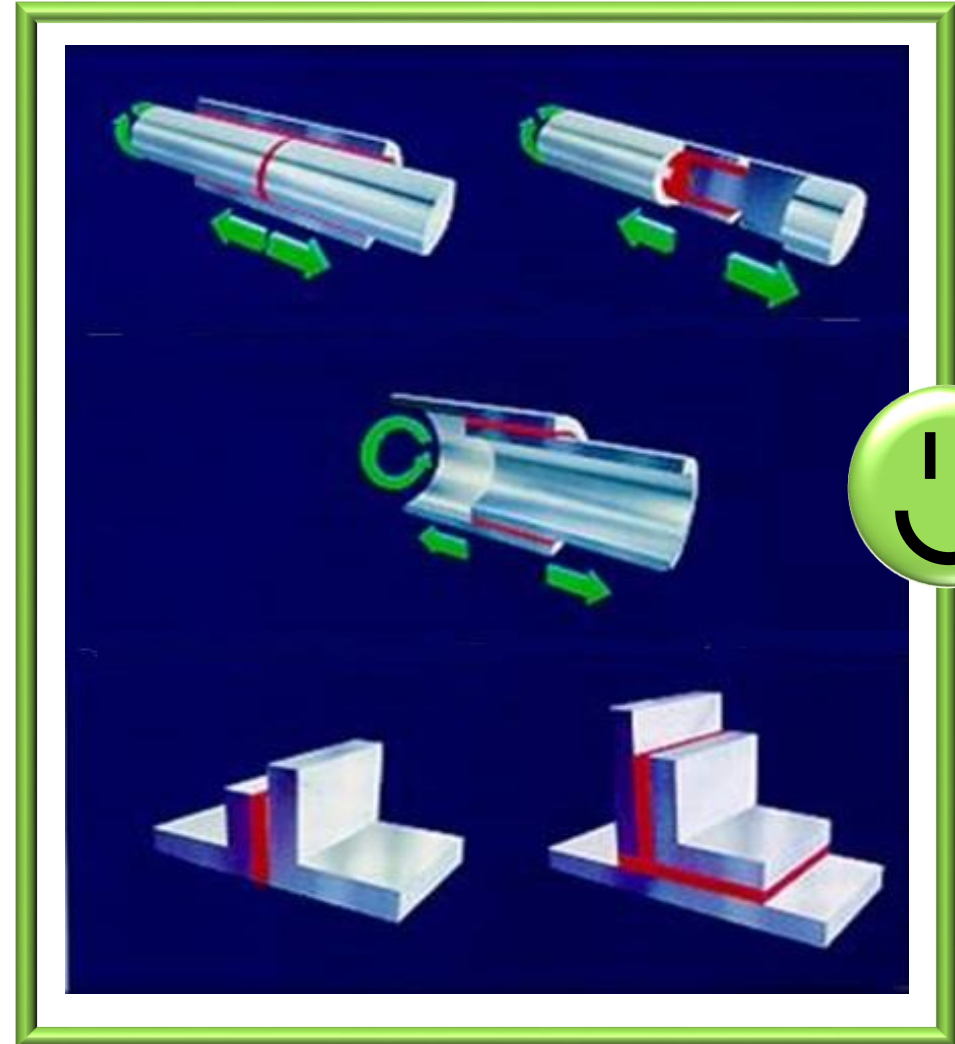
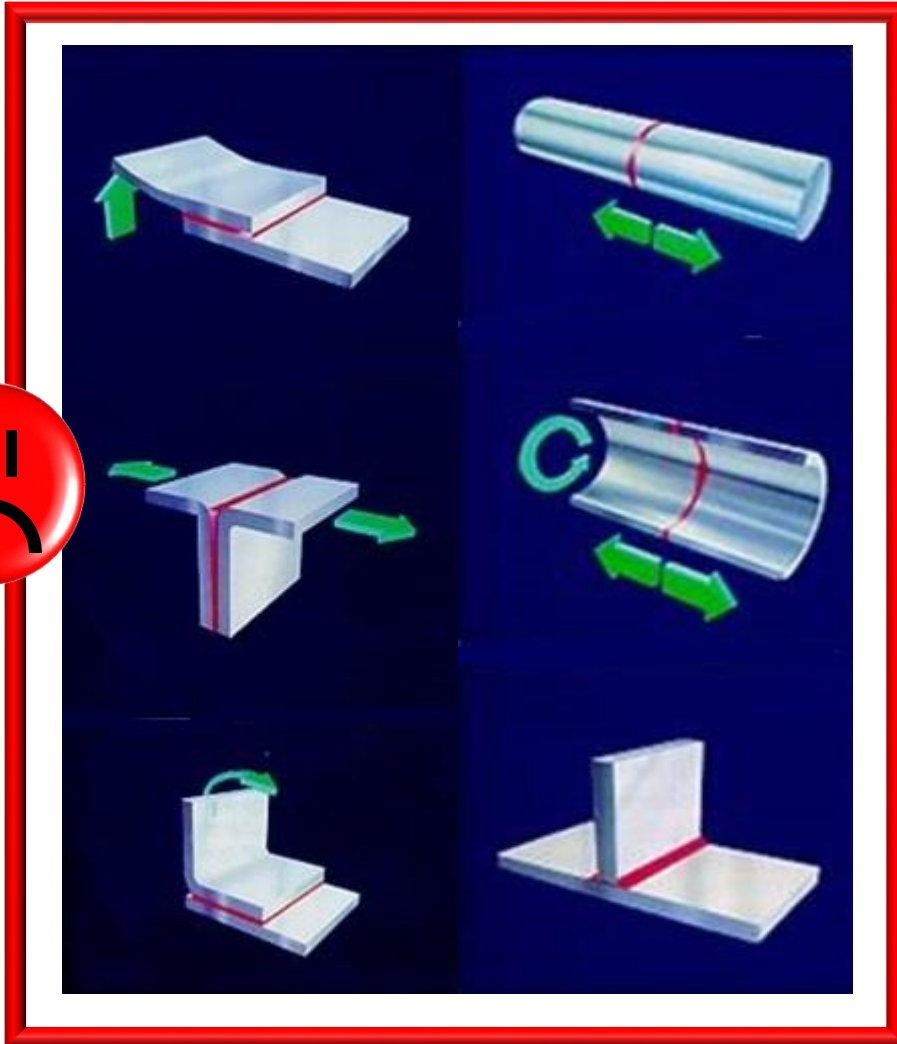


TAGLIO

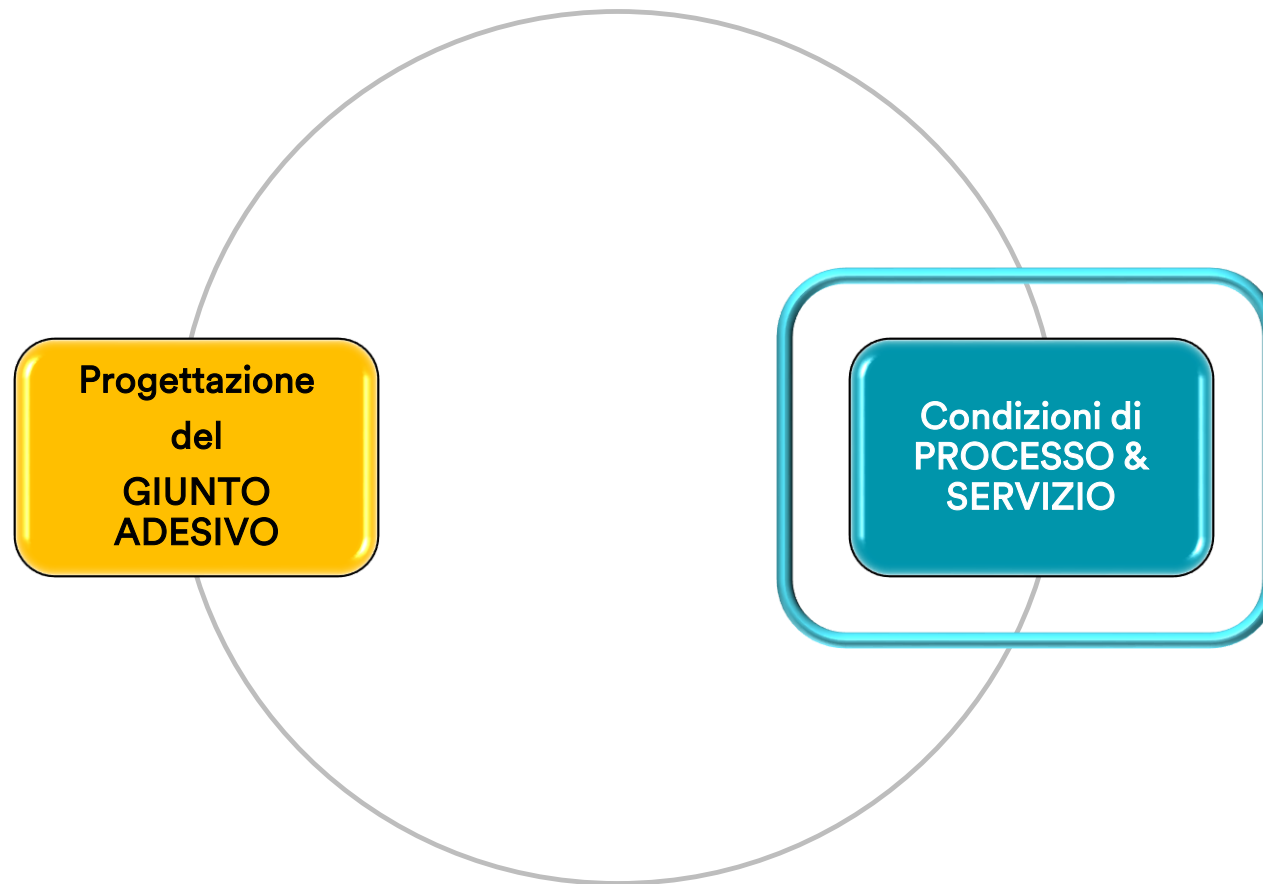


COMPRESSIONE

Le geometrie dell'incollaggio:



Adesione :



Condizioni di Processo:

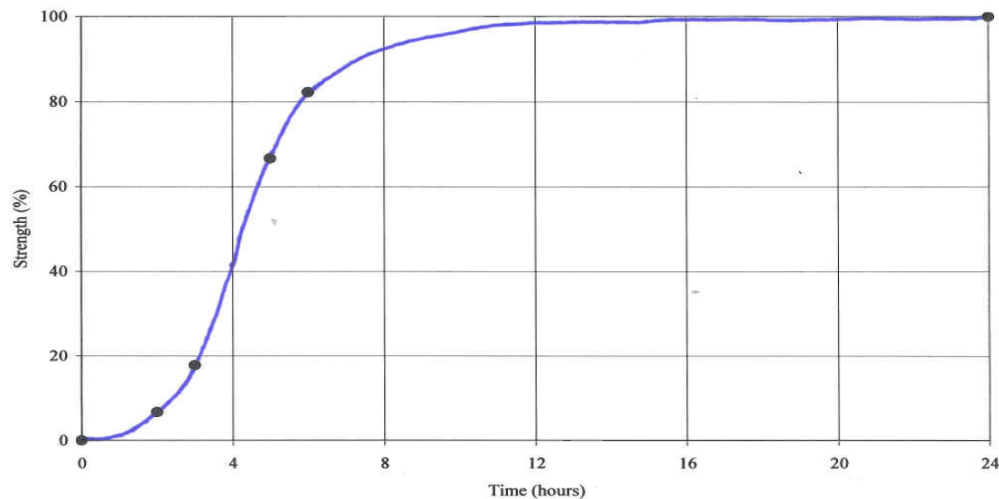
■ Tipo di Adesivo:

Monocomponente
Bicomponente
Pasta
Film
Nastro

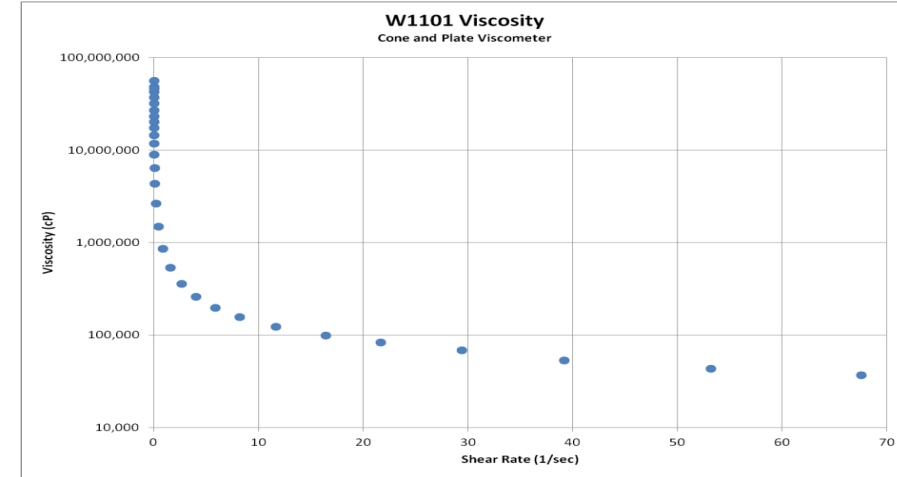


■ Polimerizzazione (strutturali):

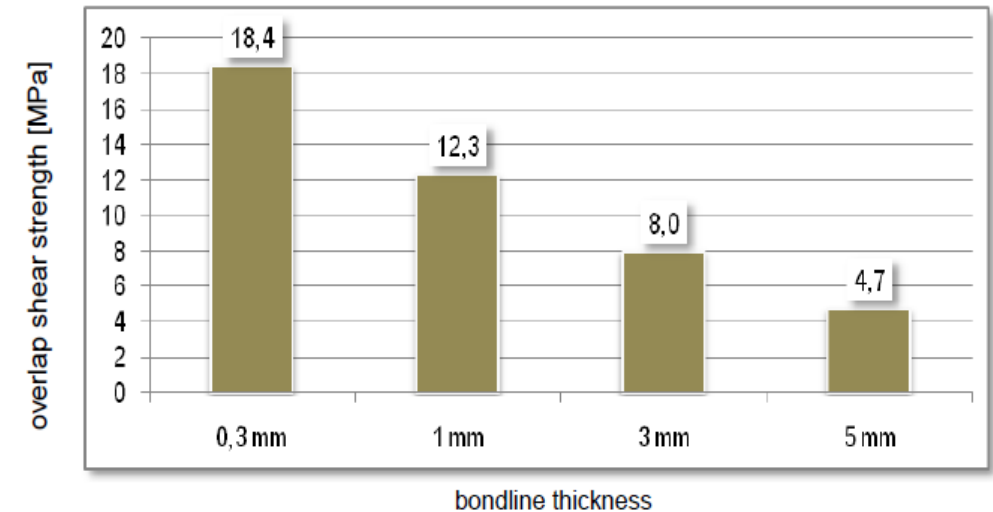
DP420 Strength Build
Room Temperature Cure



■ Viscosità (strutturali):



■ Spessore:



Condizioni di Servizio: DURABILITA'

- Contaminanti chimici:



Gasolio/oli



Acidi/basi



Solventi

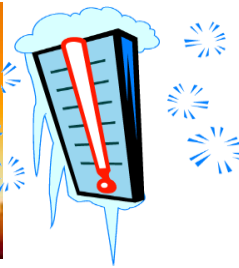
- Shock termici:

Brusche variazioni di temperatura/umidità possono impattare negativamente su alcune famiglie di adesivi

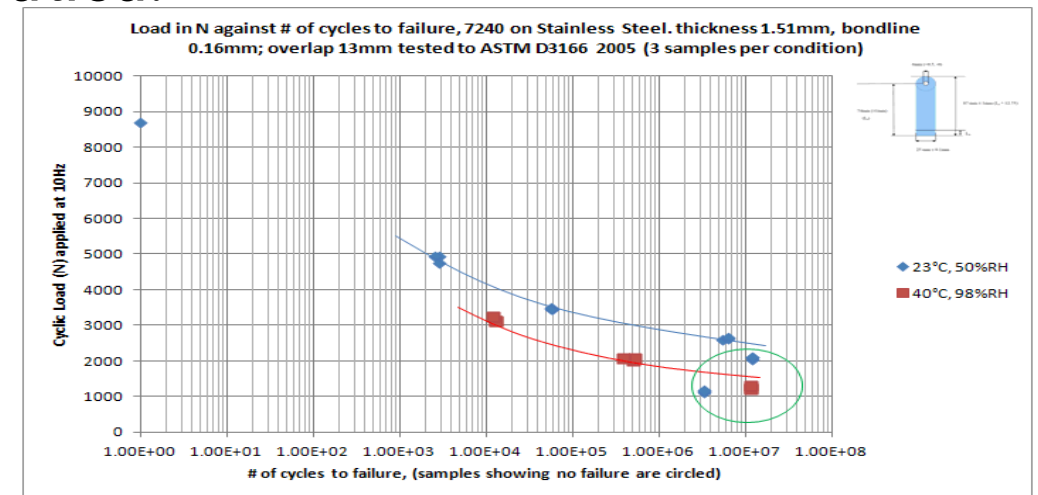


- Fattori Ambientali:

Temperatura
Umidità
Variazione t_g
Dilatazione termica
UV
...



- Fatica:

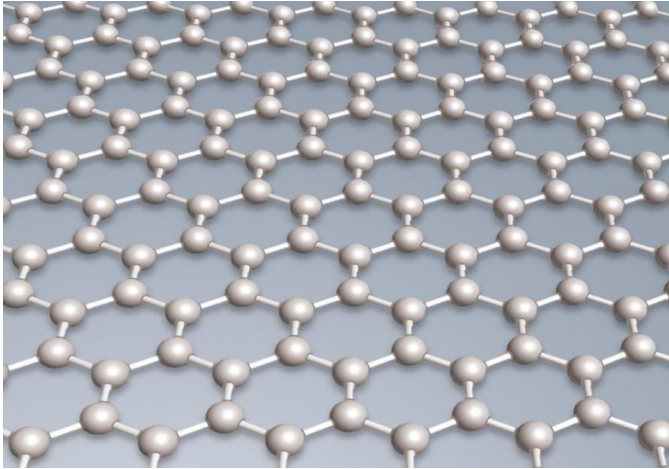


3M Advanced Materials Division

Solutions for Thermal Management

16/05/2017

Boron Nitride «white graphite»



Thermal conductivity
400 W/m*K (in plane)



El. Resistance $> 10^{15}$ Ohm*cm
Dielectric constant 3.9



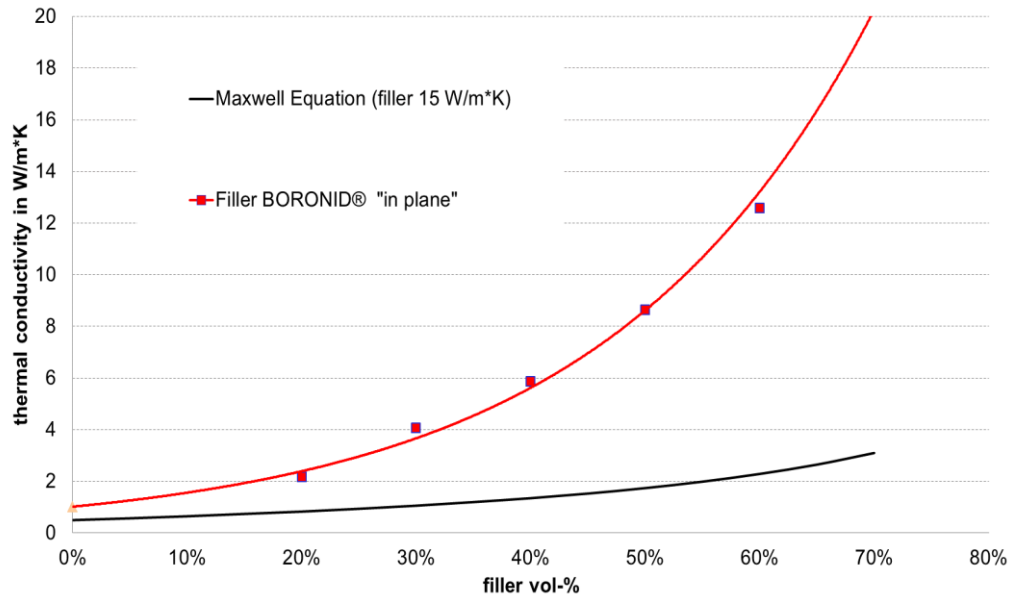
Reflectivity $> 95\%$
UV-IR wavelength



Dry lubricant
Non abrasive (Mohs < 2)
Excellent processability



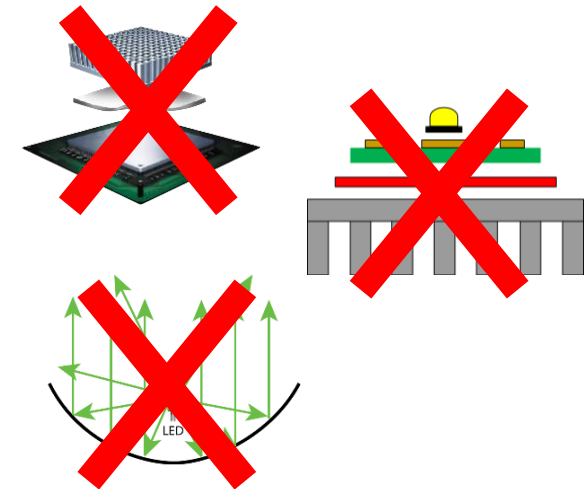
Lightweight
Compound density 1.2 – 1.6 g/cm³



Thermal Conductivity of Polyamide 66 (in-plane)



Housing with electrical insulation and cooling function



THANKS

 let's stick the
World!!!

Roberto