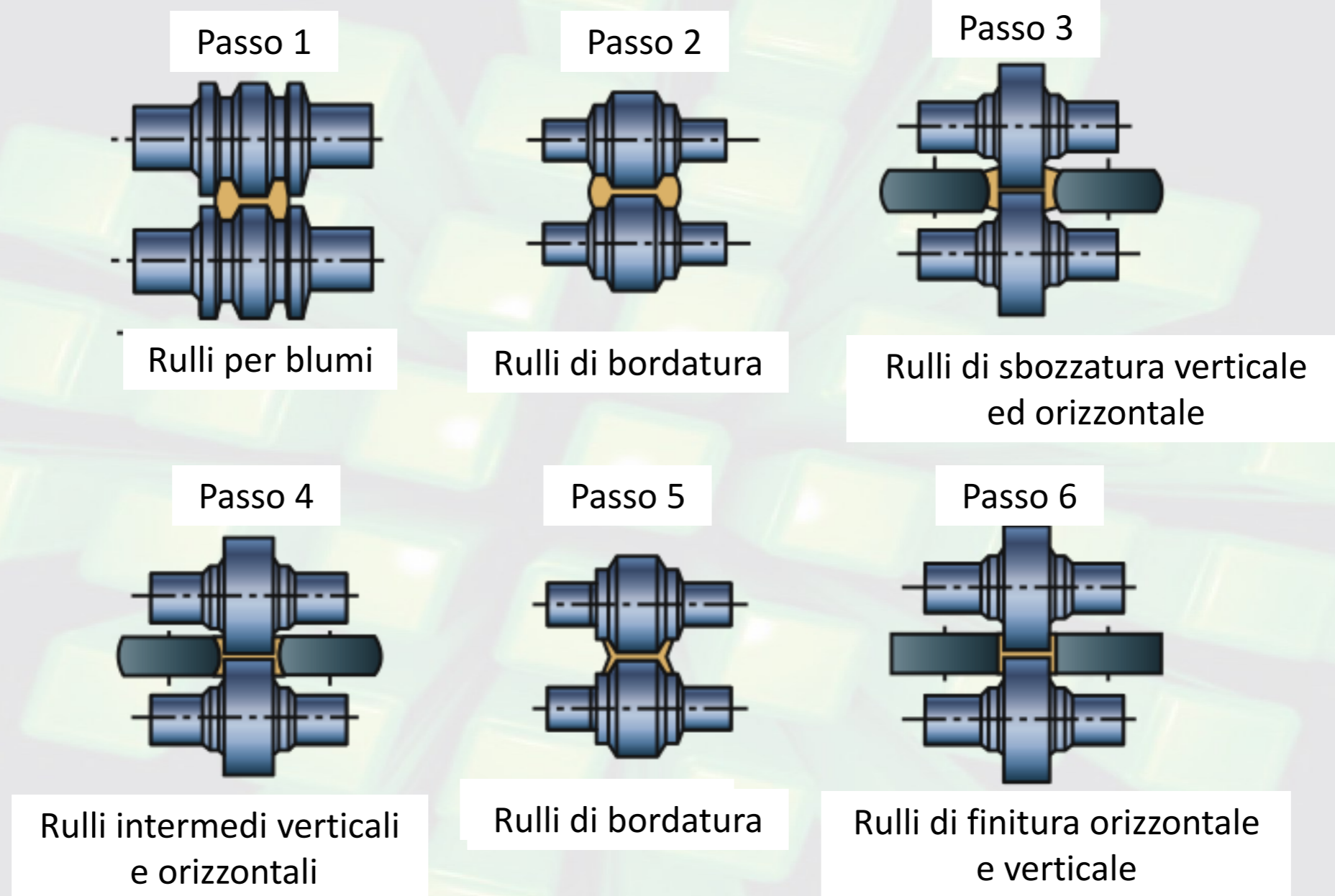
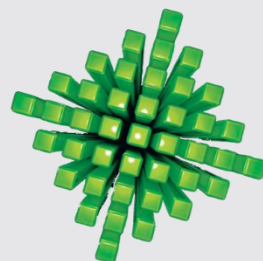


Laminazione di Profili (Shape Rolling)

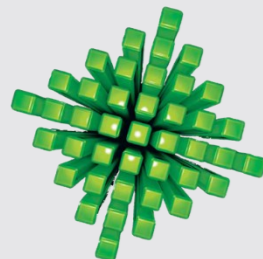


Passi nella Laminazione di Profili di una sezione ad H



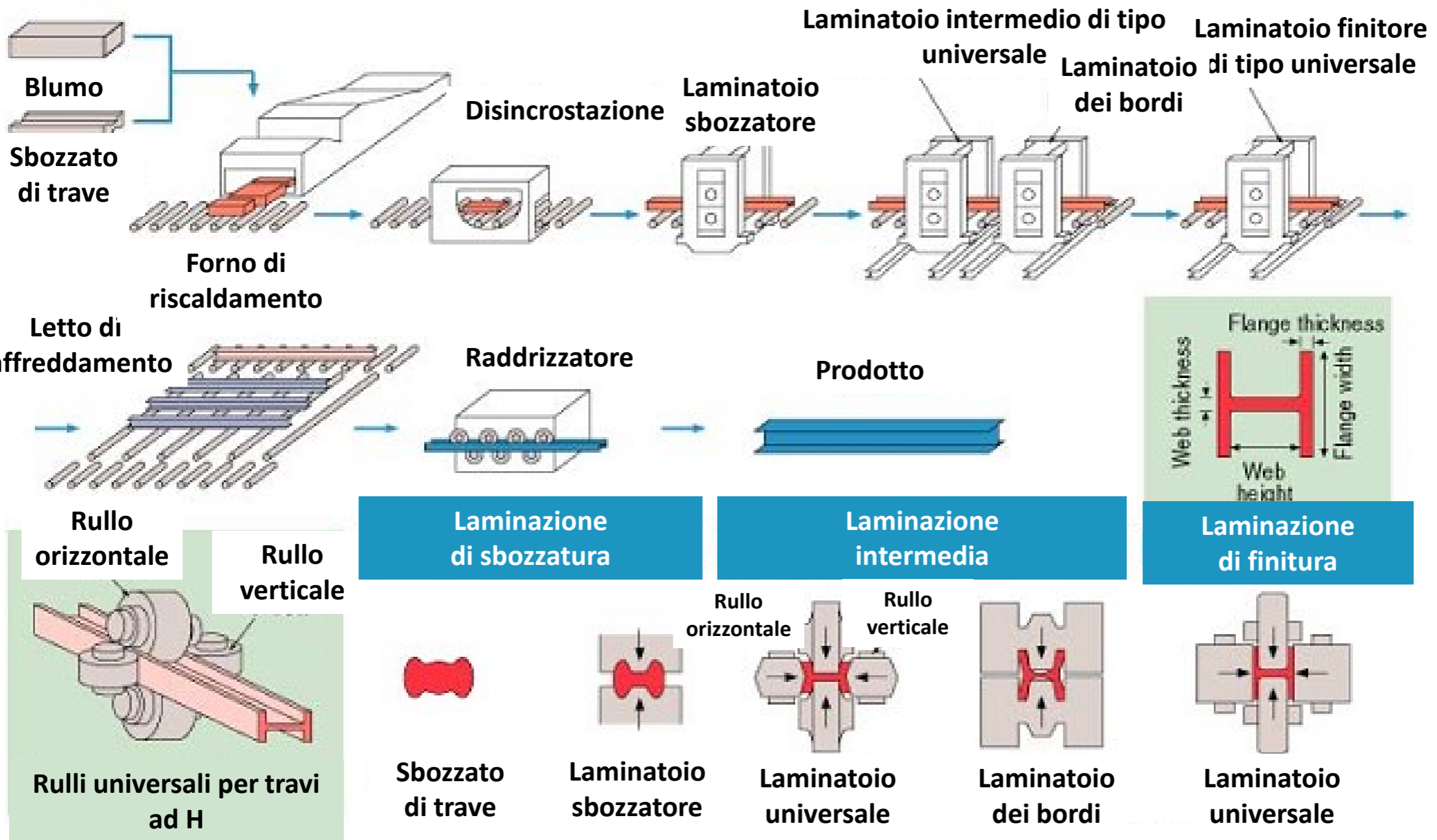
Operazioni di Shape-Rolling

- Diverse forme della sezione possono essere prodotte con tale processo
 - Barre
 - Profilati
 - Travi ad H e ad I
 - Rotaie
- **La progettazione dei treni di laminazione** richiede notevole esperienza e conoscenze per evitare l'insorgere di difetti esterni ed interni

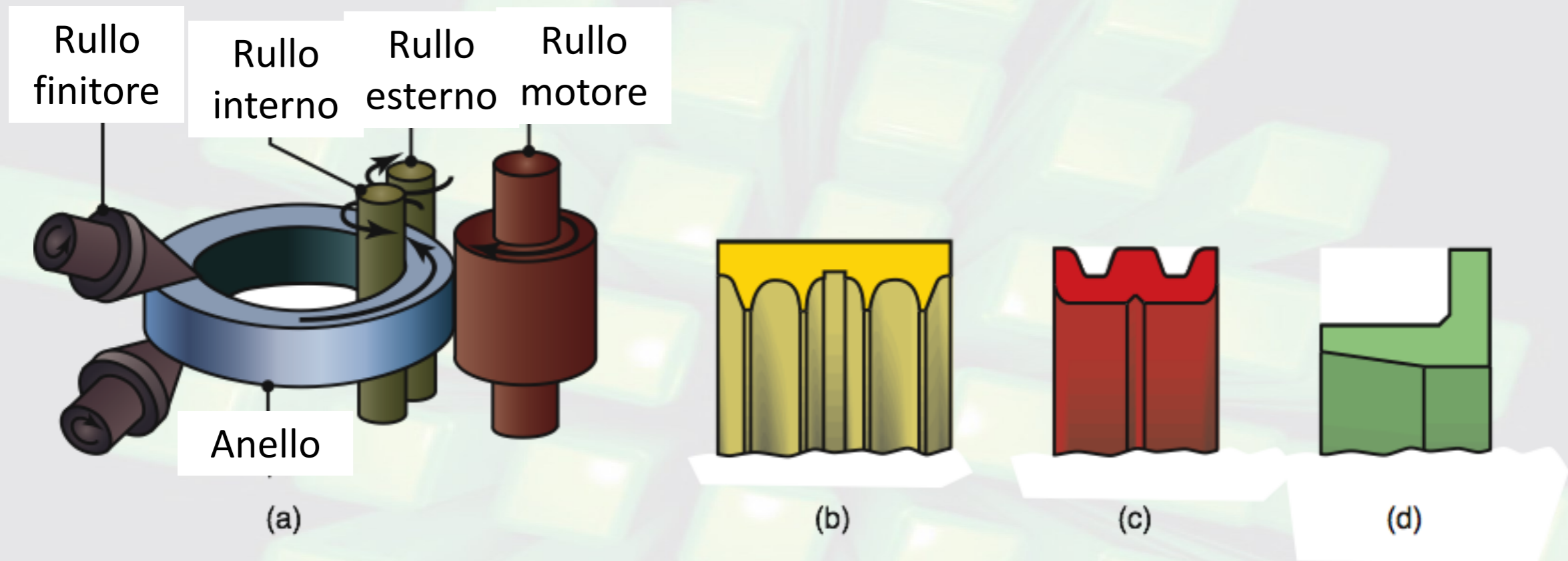


Laminazione di Profili (Shape Rolling)

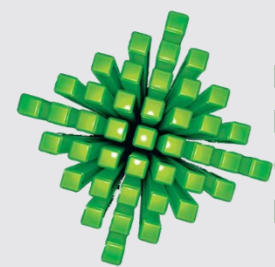
Fasi nella laminazione di un profilato con sezione ad H (*Shape Rolling of an H-section part*). Altri tipi di profilati quali le travi ad I vengono prodotte con questo processo di laminazione.



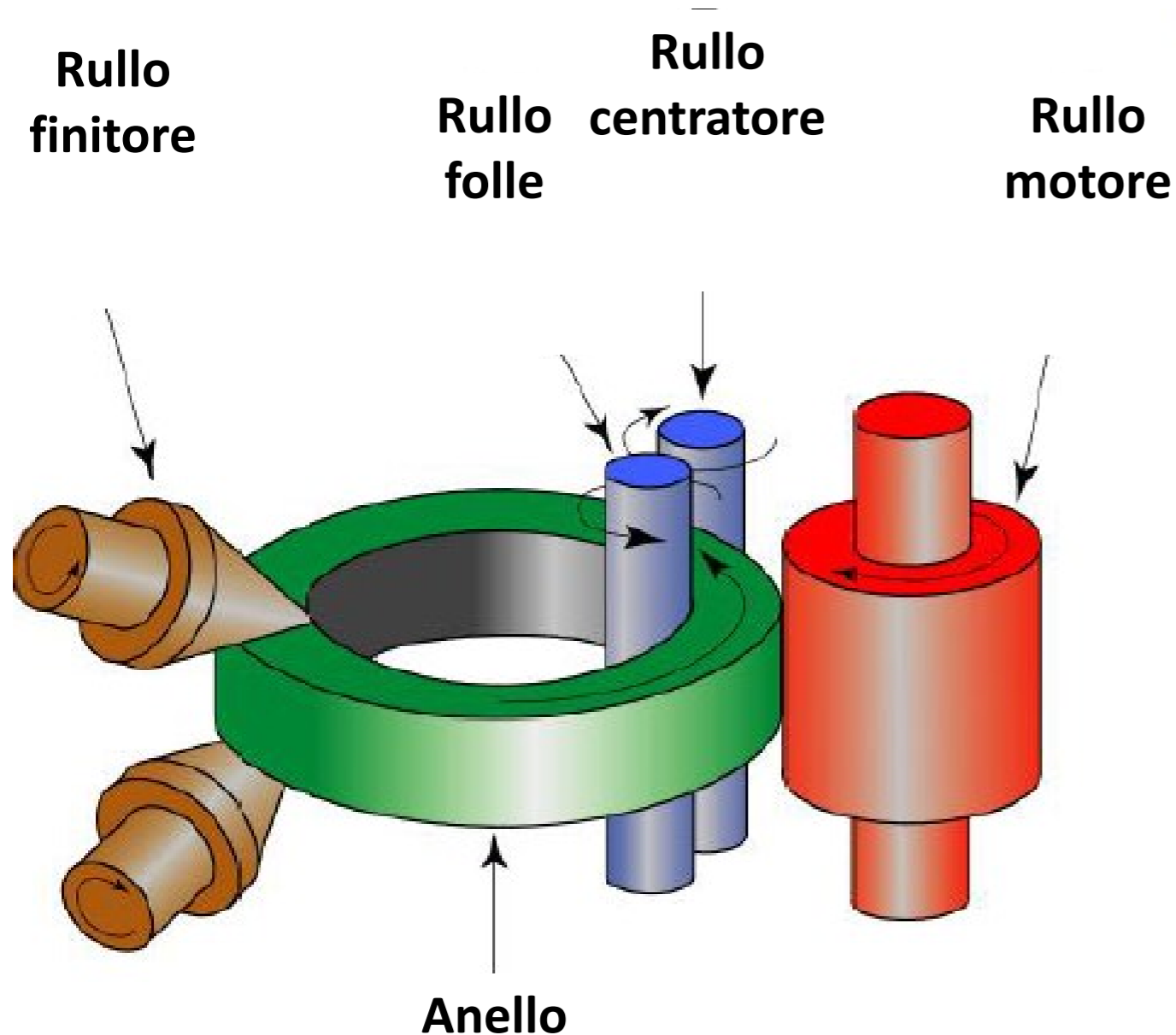
Laminazione Anelli (Ring Rolling)



- (a) Schema dell'operazione di laminazione di anelli. La riduzione dello spessore dell'anello porta all'aumento del diametro.
- (b)-(d) Tre esempi di sezioni ottenute mediante la laminazione di anelli.

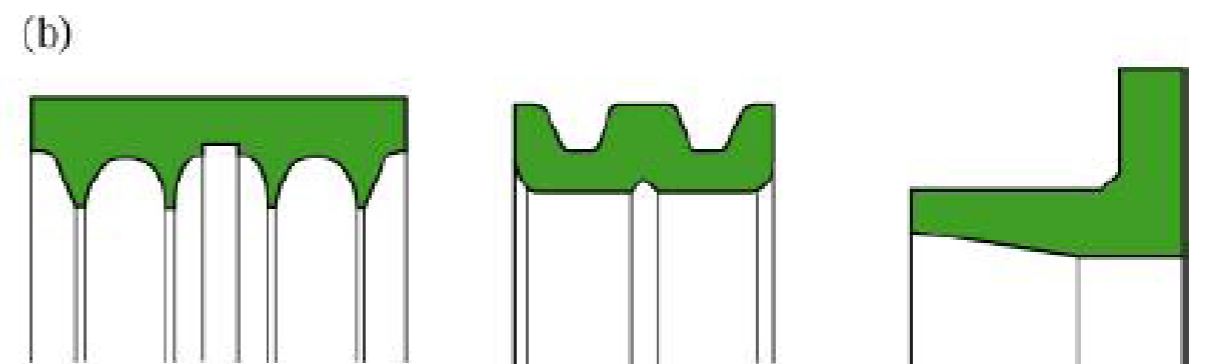


Laminazione Anelli (Ring Rolling)



(a) Schema dell'operazione di laminazione di anelli. La riduzione dello spessore comporta l'aumento del diametro del pezzo.

(b) Esempi di sezioni di anelli ottenibili mediante l'operazione di laminazione di anelli.



Laminazione di anelli

- **Un anello di grosso spessore viene espanso ottenendo un anello di diametro maggiore (di solito grande)**
 - *L'anello iniziale è posizionato tra due elementi rotanti (rulli)*
 - **Uno** dei due elementi rotanti è **movimentato** mentre **l'altro è folle**
 - *Lo spessore viene ridotto riducendo la distanza tra i due rulli*
- **L'anello iniziale è prodotto mediante:**
 - Taglio da una piastra
 - Punzonatura di un disco pieno
 - Taglio da un tubo a parete spessa

Laminazione di anelli

- Diverse forme possono essere realizzate usando rulli sagomati

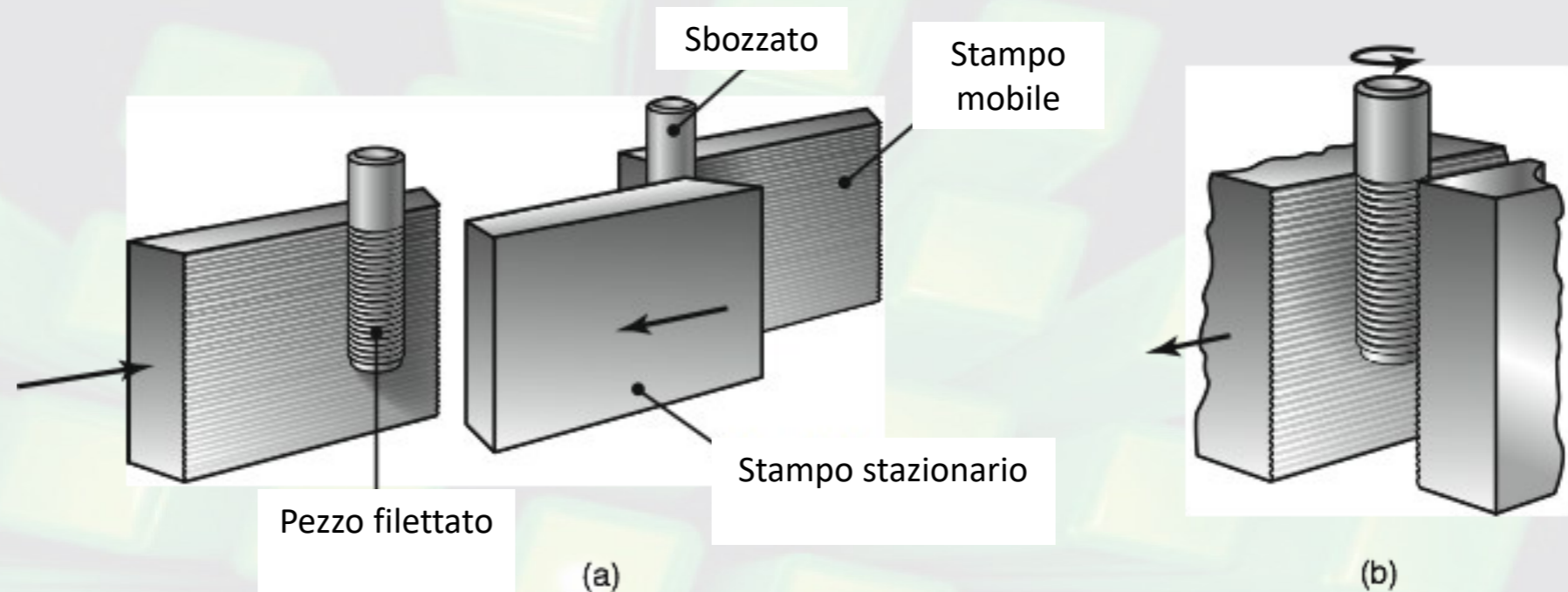
Tipiche **applicazioni** della laminazione di anelli:

- Grandi anelli per razzi
- Bordi delle ruote dentate
- Piste dei cuscinetti a sfere e a rulli

Caratteristiche processo:

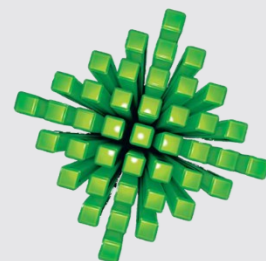
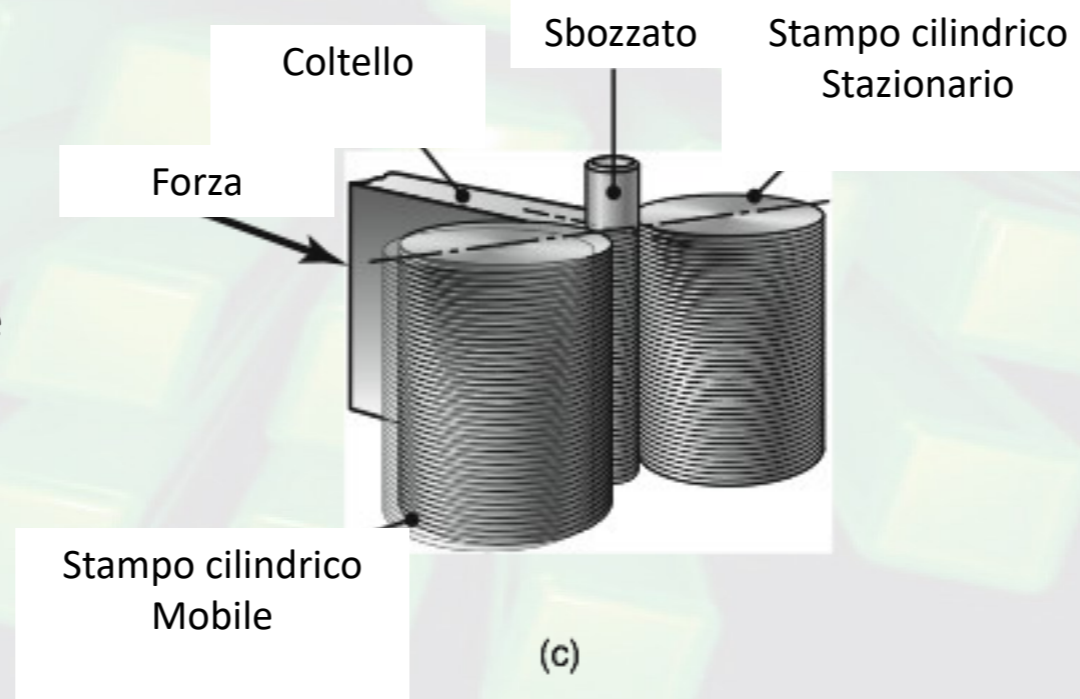
- Può essere fatto a temperature ambiente
- Tempi di produzioni di solito brevi
- Tolleranze dimensionali buone

Rullatura delle viti (Thread Rolling)



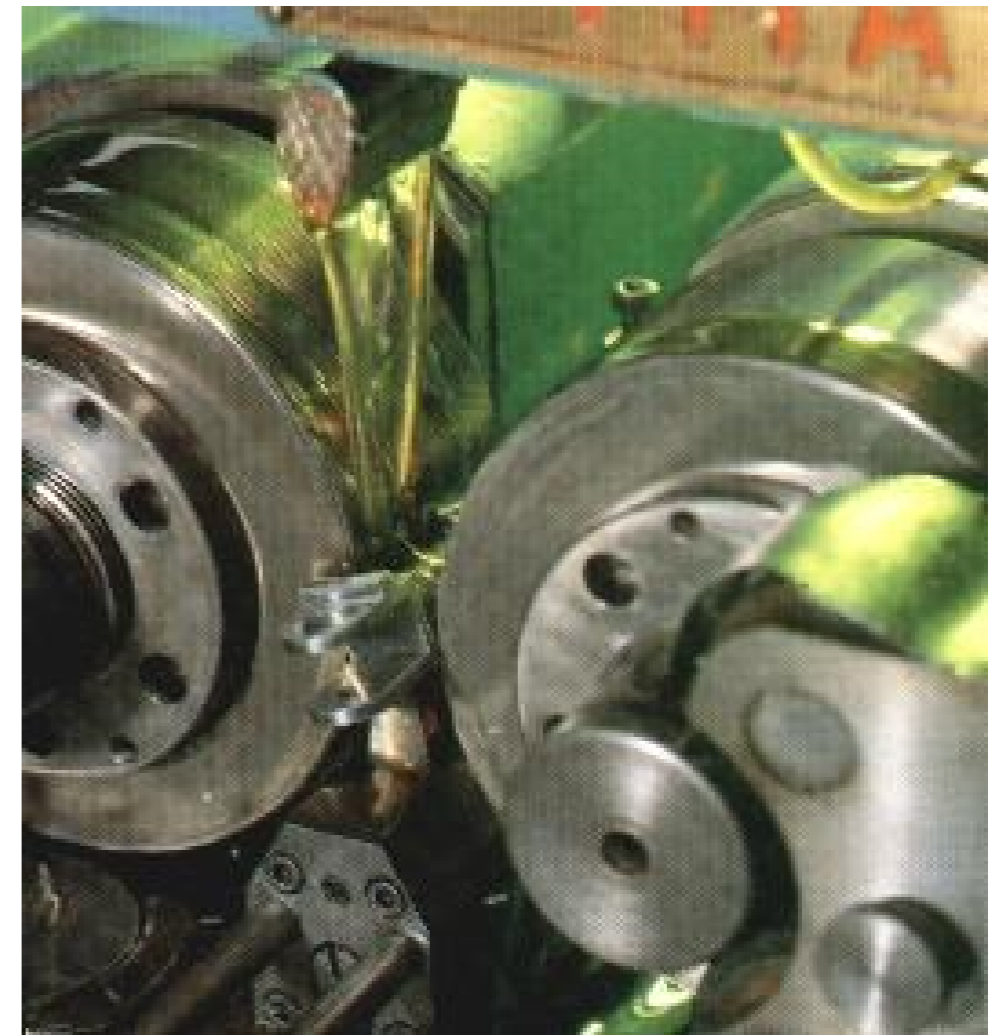
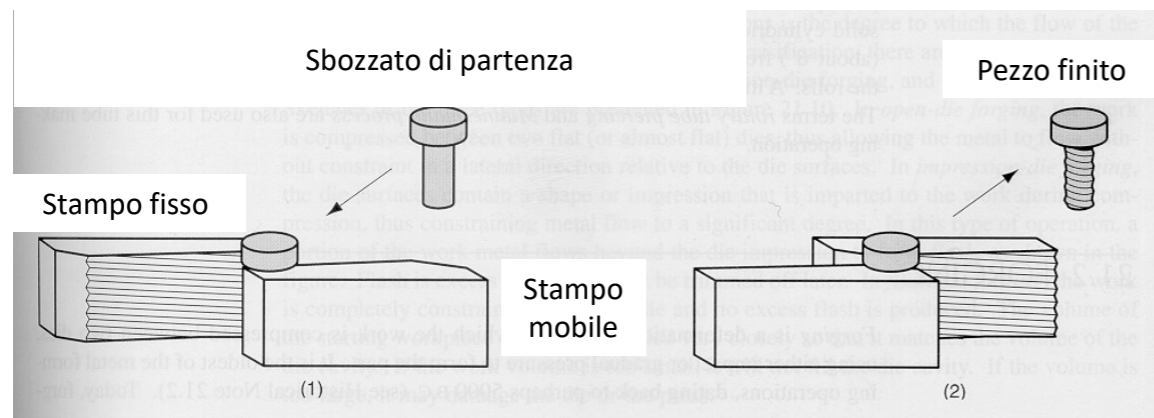
Processi di Rullatura delle viti:

- (a) e (b) rullatura con stampi piani
- (c) Rullatura con stampi rotanti;
- (d) Pezzi rullati, economici e prodotti ad alta velocità



Rullatura delle viti (Thread Rolling)

- Processo di formatura a freddo
- Filettature cilindriche o coniche sono realizzate per deformazione plastica su barre rotonde facendo passare il pezzo da filettare attraverso degli stampi di solito rotanti
- Tipici prodotti sono:
 - Viti
 - Bulloni

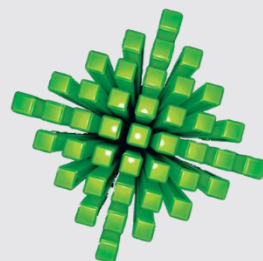


Microstruttura della vite

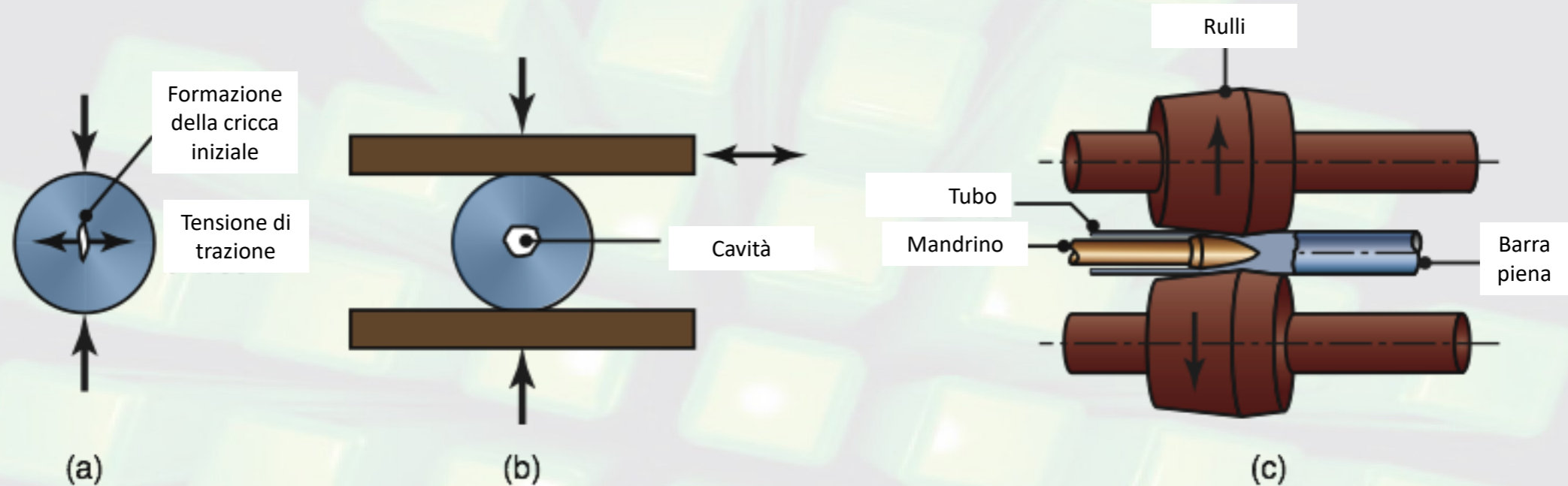


- (a) Schema delle caratteristiche della filettatura
- (b) Fibre nelle filettature ottenute per asportazione di truciolo
- (c) Fibre nelle filettature ottenute per rullatura

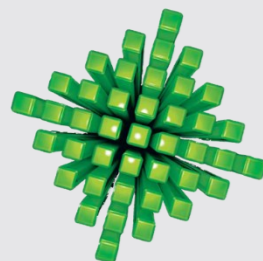
Nelle filettature ottenute per asportazione di truciolo i grani cristallini vengono tagliati, mentre le filettature ottenute per rullatura i filetti seguono i grani e a causa dell'incrudimento per deformazione a freddo sono più resistenti.



Processo Mannesmann

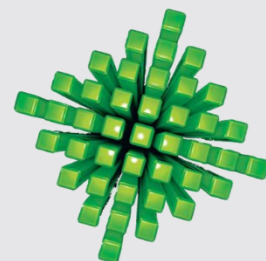
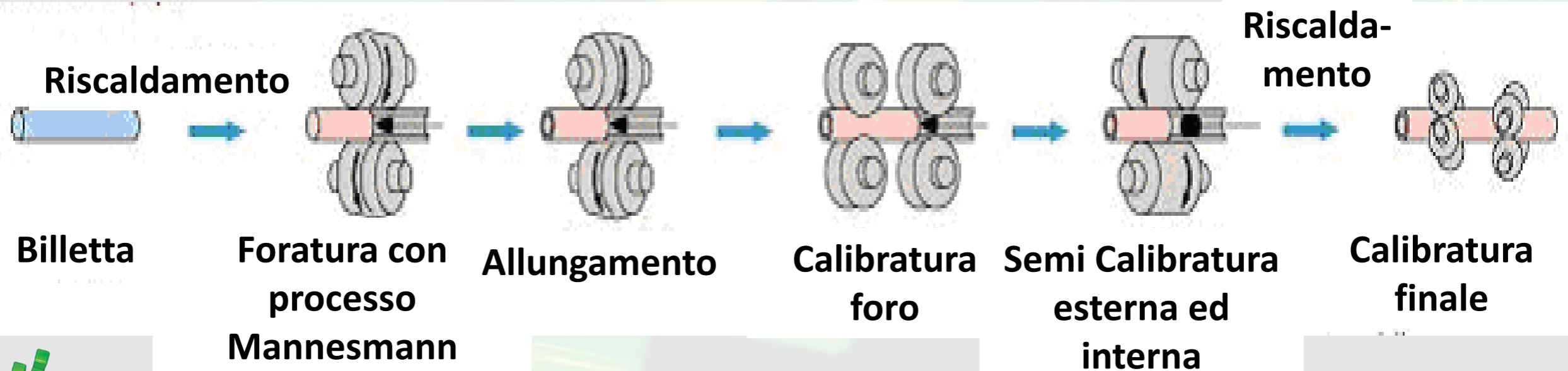


- (a) Le cricche si sviluppano al centro di una barra cilindrica piena compressa radialmente grazie alle tensioni secondarie a trazione;
- (b) Simulazione del processo di rullatura di una barra cilindrica piena tra due stampi piani;
- (c) Il laminatoio **Mannesmann** usato nel processo di produzione di tubi privi di saldatura. Il mandrino è mantenuto in posizione da una lunga barra o usando altre tecniche

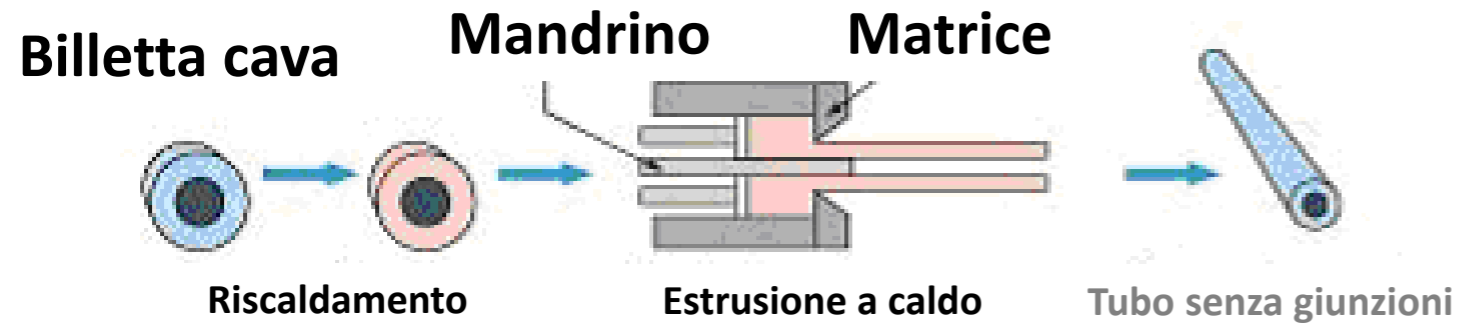


Produzione di tubazioni senza giunzione

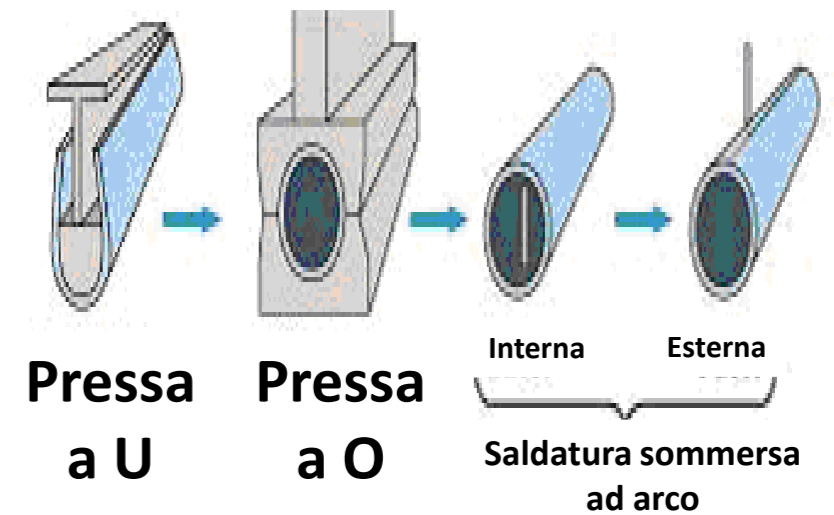
- E' il cosiddetto **processo Mannesmann**:
 - È un processo *a caldo*
 - Consente di produrre *lunghi tubi anche con parete spessa senza giunzioni*
 - Basato su una opportuna configurazione di laminatoio basato su rulli tronco conici
- Stati tensionali di trazione si sviluppano al centro di una sezione barra piena per effetto di forze di compressione operate sulla barra agenti radialmente



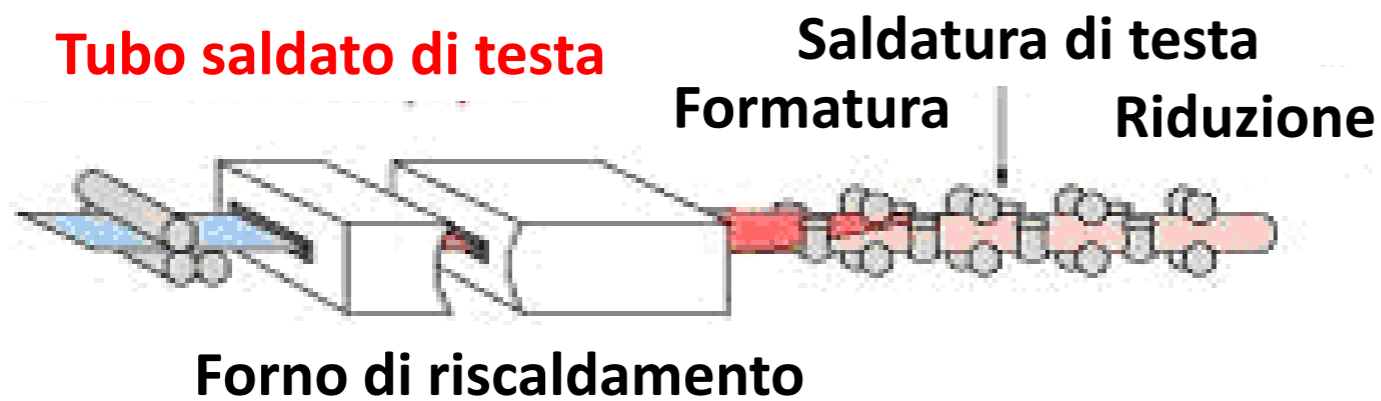
Tubo senza giunzione estruso a caldo



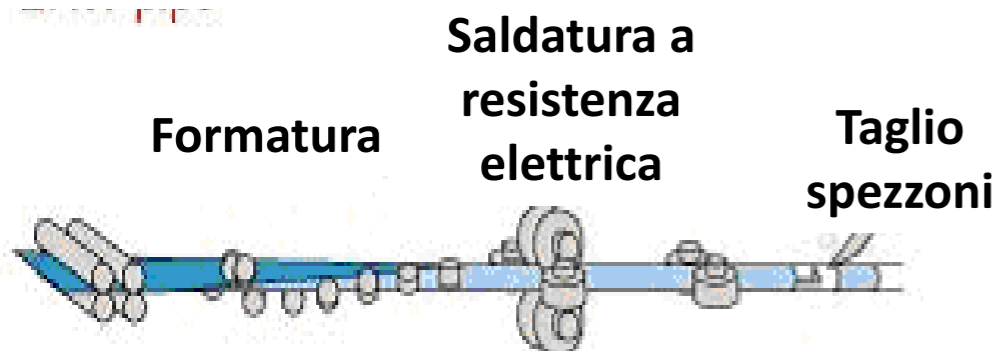
Tubo formato da lamiera con pressa a U e pressa ad O e saldato



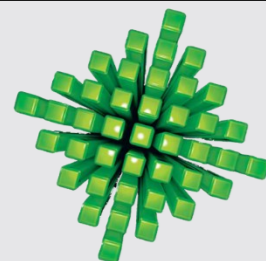
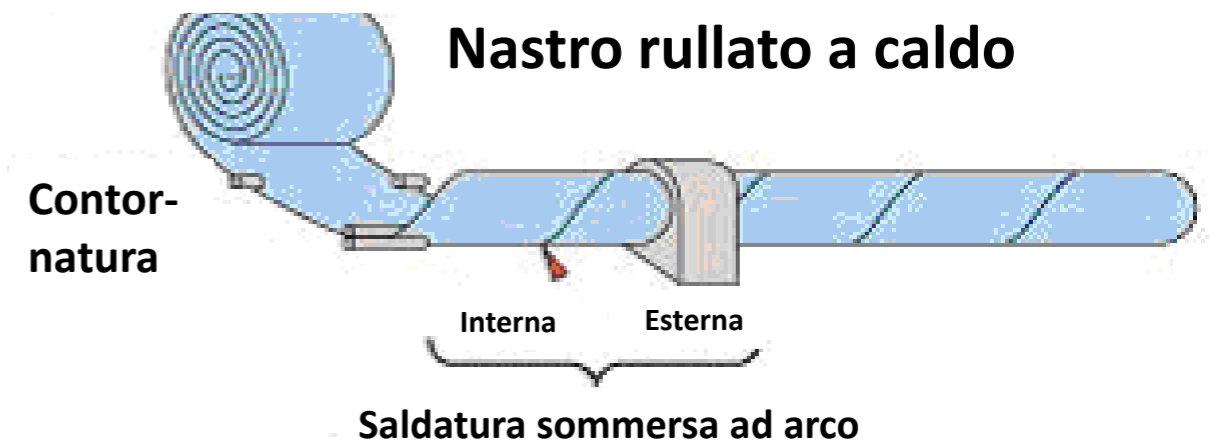
Tubo saldato di testa



Tubo saldato a resistenza elettrica



Tubo a spirale saldato



Manufacturing Processes for Engineering Materials, 5th ed.

Kalpakjian • Schmid

© 2008, Pearson Education

ISBN No. 0-13-227271-7