

# Vassena Filiere: nuovi sviluppi e un'offerta dedicata all'industria del filo

Vassena Filiere, Malgrate (Lecco)

.....

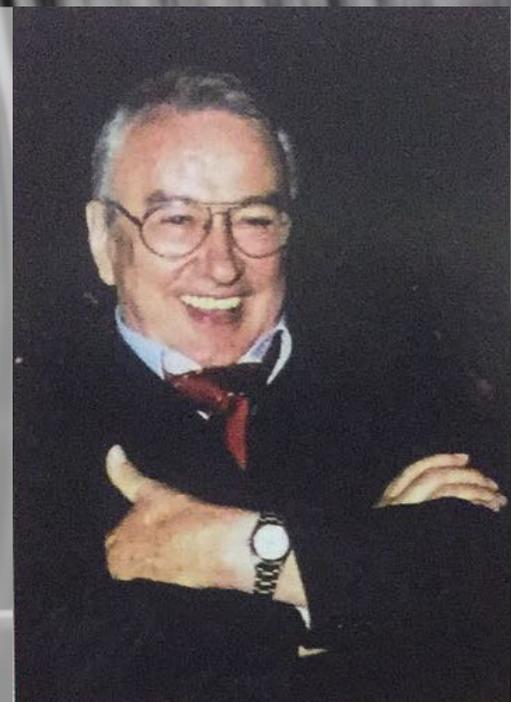


# Giuseppe Vassena [1938-2012]

Il fondatore della Vassena Filiere srl ha iniziato la sua attività nel 1958.

*"La filiera non è semplicemente un foro.  
È uno dei protagonisti del processo di trafilatura."*

Ha iniziato a lavorare sulla personalizzazione e sullo studio delle geometrie opportune nelle varie fasi della trafilatura per ottenere una riduzione costante e omogenea.



> Un atteggiamento all'avanguardia, in controtendenza in tempi nei quali il prezzo era il primo fattore decisivo



# I tempi ora sono maturi?

Nuovi bisogni stanno sorgendo:

- Velocità di trafilatura più elevate
- Richiesta di una migliore qualità superficiale
- Lubrificanti più scadenti a causa di norme ambientali più severe
- Materiali impegnativi

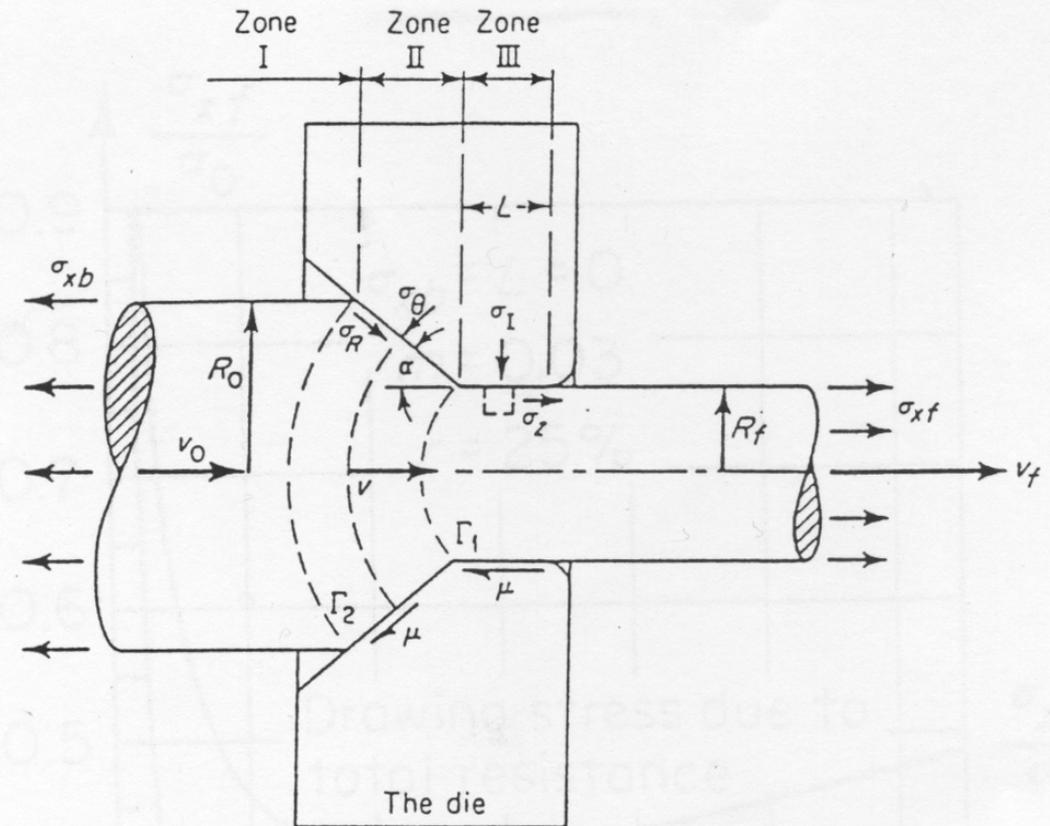
> Queste sfide gettano nuova luce sull'importanza delle filiere



# Meccanica del processo di trafilatura

Variabili nel processo di trafilatura:

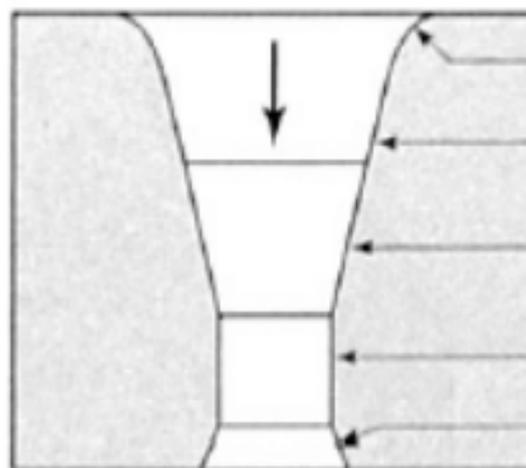
angolo di riduzione, riduzione di sezione per ciascun passo, velocità, temperatura e lubrificazione influenzano  $F$ , la forza di trafilatura.



> Vassena si è concentrata sullo studio degli angoli della filiera in relazione alle riduzioni di sezione

# Tipica geometria di una filiera

- Cono di entrata
- Zona di riduzione
- Zona di calibratura
- Rilascio/Back Relief



Bell (angle or radius)

Entering angle

Approach angle

Bearing surface (land)

Back relief angle

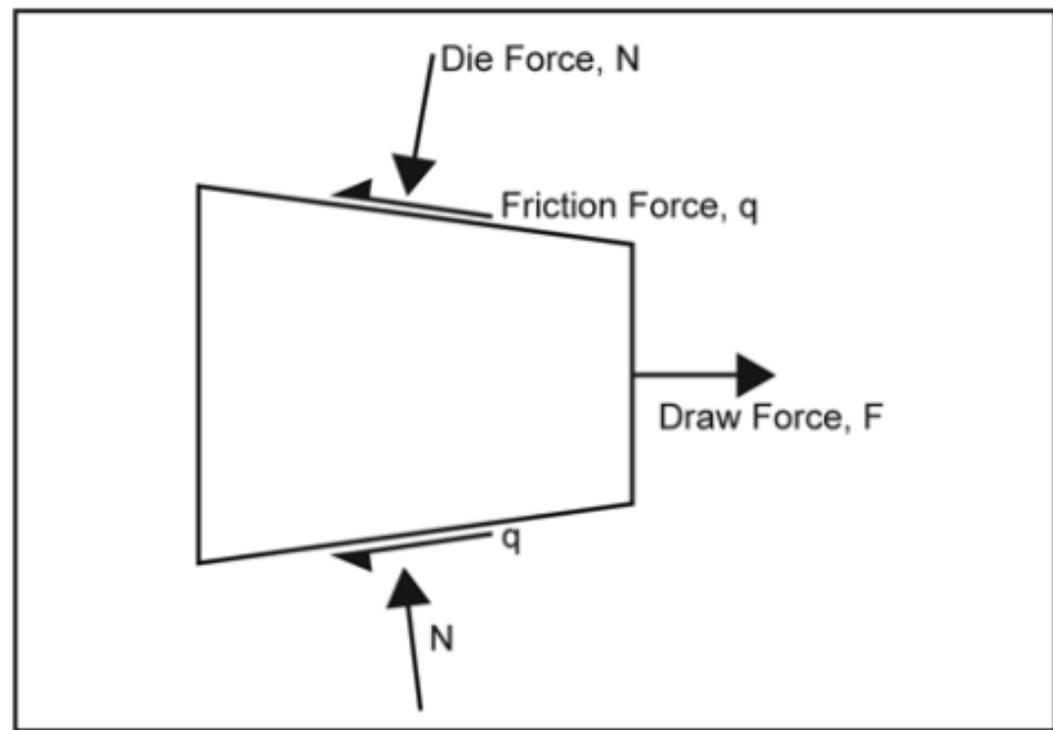
> La geometria della filiera deve cambiare in base a:  
materiale da trafilare, allungamento desiderato, velocità ecc.



# Forze operanti nella trafilatura

Nel processo di trafilatura entrano in gioco diverse forze:

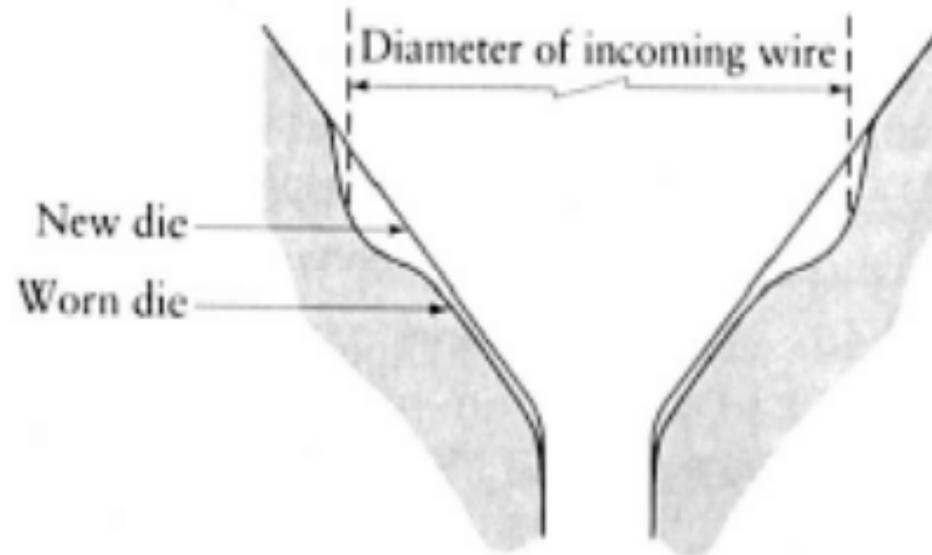
la forza di tiro da applicare contro la resistenza a trazione del materiale determina l'attrito.



> Più attrito, più usura

# Attrito e usura

L'usura della filiera avviene principalmente nella zona di riduzione, dove il filo entra in contatto con la filiera.



> È possibile ridurre l'usura agendo sulla geometria della filiera?

# Svantaggi dell'usura

- Una vita della filiera più breve
- Più fermi macchina a causa della maggiore tendenza a rotture
- Costi di gestione superiori dovuti a maggiori sostituzioni delle filiere

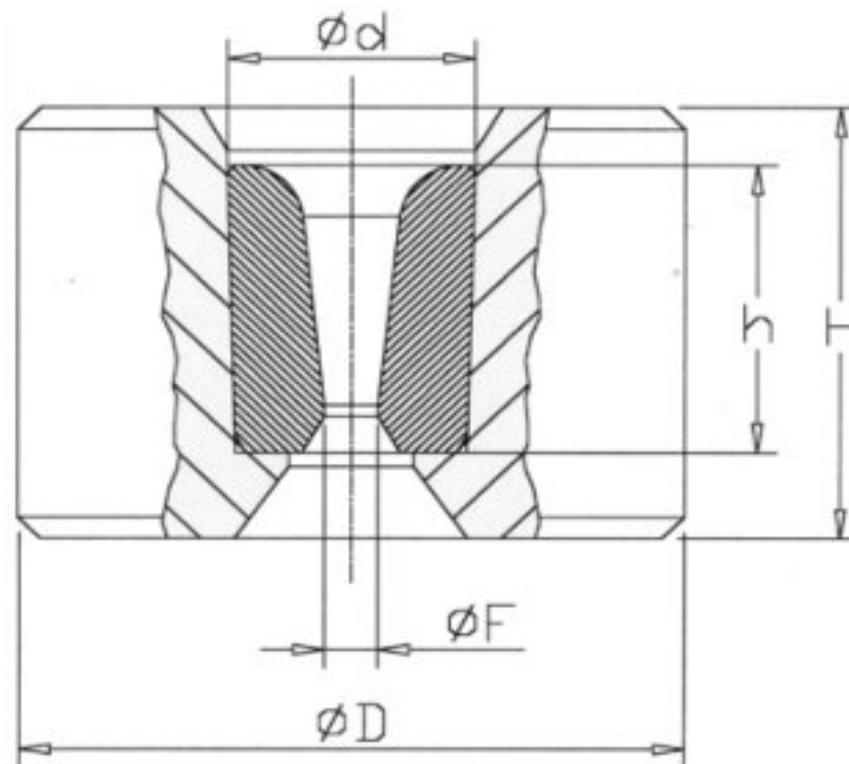


> Come minimizzare attrito e usura?



# Una zona di riduzione più lunga

Le filiere con un cono di riduzione più lungo, con inclinazione minore, sono meno esposte ad attrito e usura.



> Filiere tipo L

# Giovanni Battista Venturi [1746 - 1822]



L'effetto Venturi:

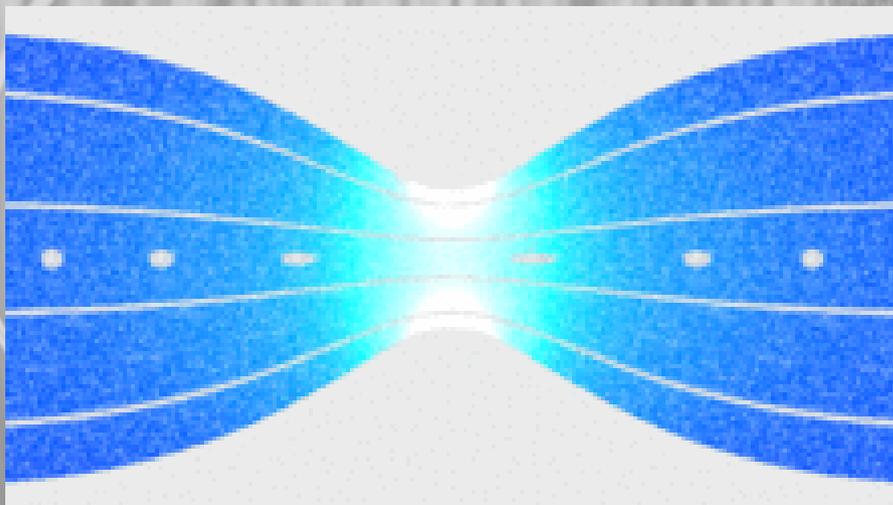
*"Un fluido che scorre attraverso una sezione ristretta di un tubo subisce una diminuzione della pressione.*

*Mentre il fluido scorre attraverso la costrizione, le molecole del fluido accelerano."*

> Come si applica ciò alle filiere di trafilatura?



# L'effetto Venturi in trafilatura



Flusso di materiale attraverso un tubo Venturi. Quando il fluido attraversa la strozzatura, accelera e la pressione diminuisce.

La maggiore lunghezza del cono di riduzione favorisce un buon "effetto Venturi" che consente di creare uno strato lubrificante ottimale > Lubrificazione forzata

> Nel 1976, Giuseppe Vassena è stato il primo ad applicare l'effetto Venturi sulle filiere.



# Bussola di pressione

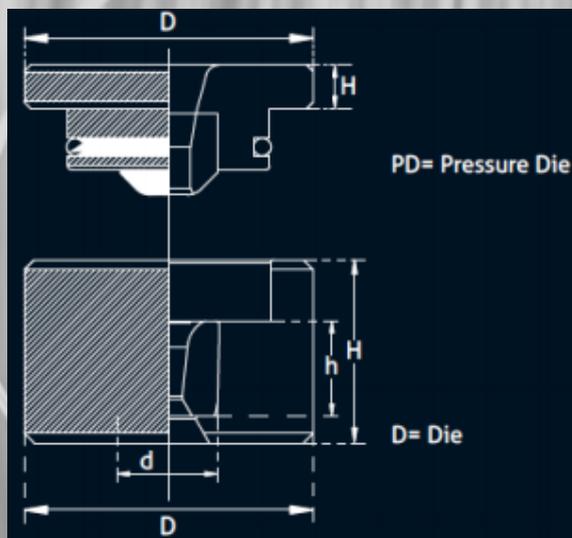
L'utilizzo di una bussola di pressione aumenta la pressione del lubrificante e la velocità di trafilatura.

La particolare geometria della bussola garantisce efficienza e costanza di lubrificazione, consentendo di eliminare la solidificazione del lubrificante nel cono.

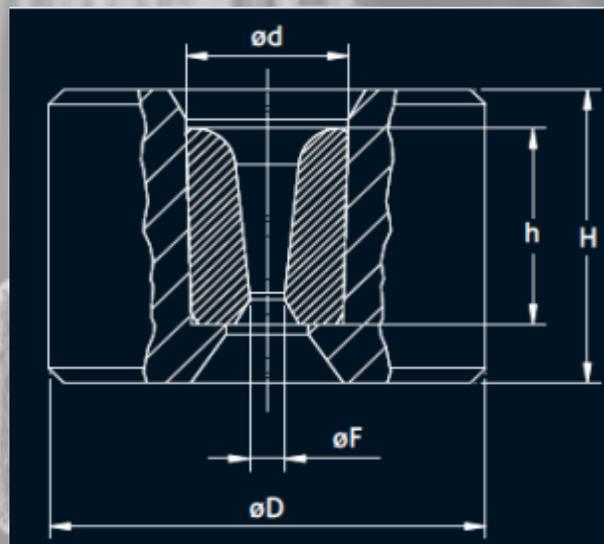
> Cosa succede se combiniamo bussole di pressione e filiere a cono lungo?



# Bussola di pressione + cono di riduzione lungo



+



=



> VG402R.1 + tipo L

**vassena**<sup>®</sup>

# Lavoro ridondante

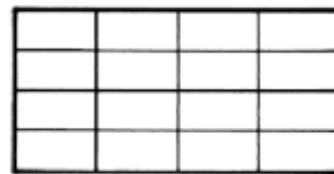
Il lavoro totale svolto durante il processo di trafilatura può essere suddiviso in tre componenti:

Lavoro omogeneo

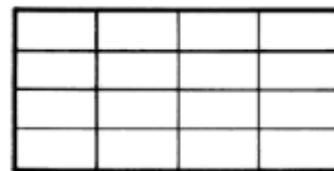
Lavoro di attrito

Lavoro ridondante

} hanno effetti negativi sulle proprietà meccaniche del filo e aumentano l'energia necessaria alla trafilatura.



Homogeneous  
deformation



Redundant  
deformation



> La particolare geometria di una filiera a cono lungo unita alla bussola di pressione riduce il lavoro ridondante

# Stress residuo

*« Le tensioni residue sono sollecitazioni che rimangono in un materiale solido dopo che la causa originale dello stress è stata rimossa. »*

Le tensioni residue nei fili trafilati sono di grande importanza, perché influenzano le proprietà meccaniche.

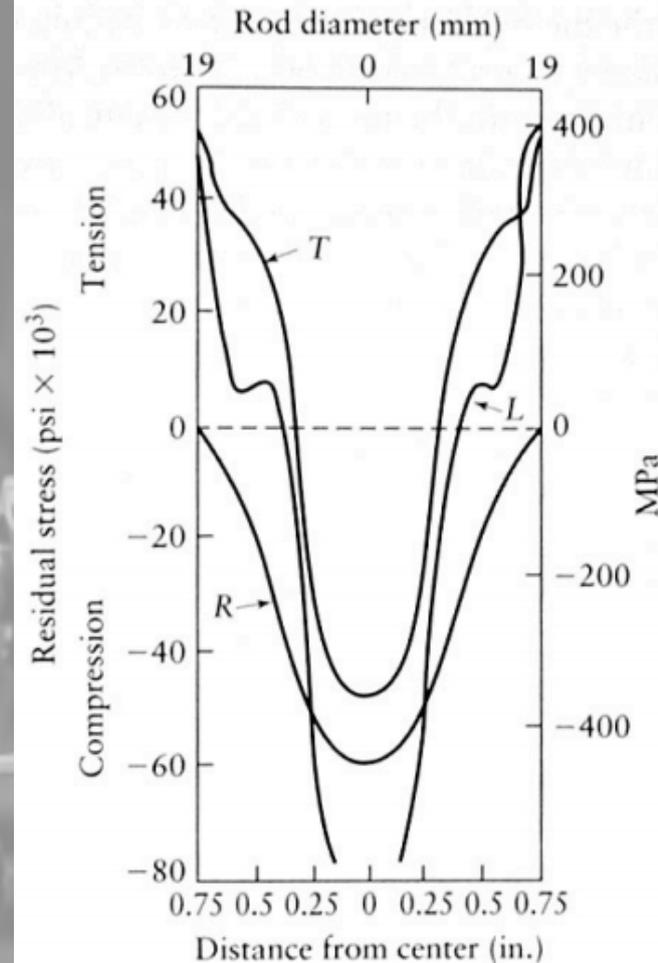


> Possono provocare cricche e altri difetti .....

# Stress residuo

A causa della deformazione disomogenea che subisce il materiale, in genere si verificano tensioni residue in tre direzioni:

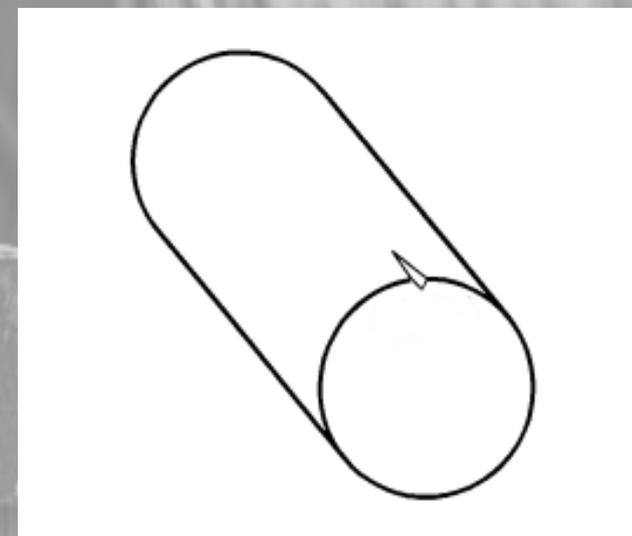
- T direzione tangenziale
- R direzione radiale
- L direzione longitudinale



> L'uso di filiere con angolo di riduzione ristretto riduce nettamente gli stress residui

# Torsione e angolo di riduzione

Anche laddove tutti i parametri siano sotto controllo, il comportamento di torsione del filo trafilato tende a peggiorare con forze più elevate. Quindi la geometria della filiera diventa particolarmente importante. Angoli di riduzione più ristretti danno luogo a migliori proprietà di torsione.



> Migliori proprietà di torsione, meno rotture.

# VG402R.1 + cono L, i vantaggi

- Migliore copertura del lubrificante sul filo
- Maggiore durata della filiera
- Velocità di trafilatura più elevata
- Minore attrito
- Minore consumo di energia
- Migliore qualità finale



> E se mettiamo la teoria alla prova?

.....



# Test

Test di trafilatura sono stati svolti su due tipi di filiere:

**Vassena tipo L grandezza 3<sup>^</sup> - Montatura 43x30mm - Nocciolo 16x20mm**

**vs.**

**Vassena tipo NOR grandezza 3<sup>^</sup> - Montatura 43x30mm - Nocciolo 20x18mm**

- Trafilatrice rettilinea con cabestani diam. mm. 600 e 10 passi
- Trafilato acciaio al carbonio (C = 0.842%) patentato e zincato 345 gr/m<sup>2</sup>
- Filo diam. 1.20mm - Resistenza R = 2.450 N/mm<sup>2</sup>

> Quali sono stati i risultati?



# Risultati

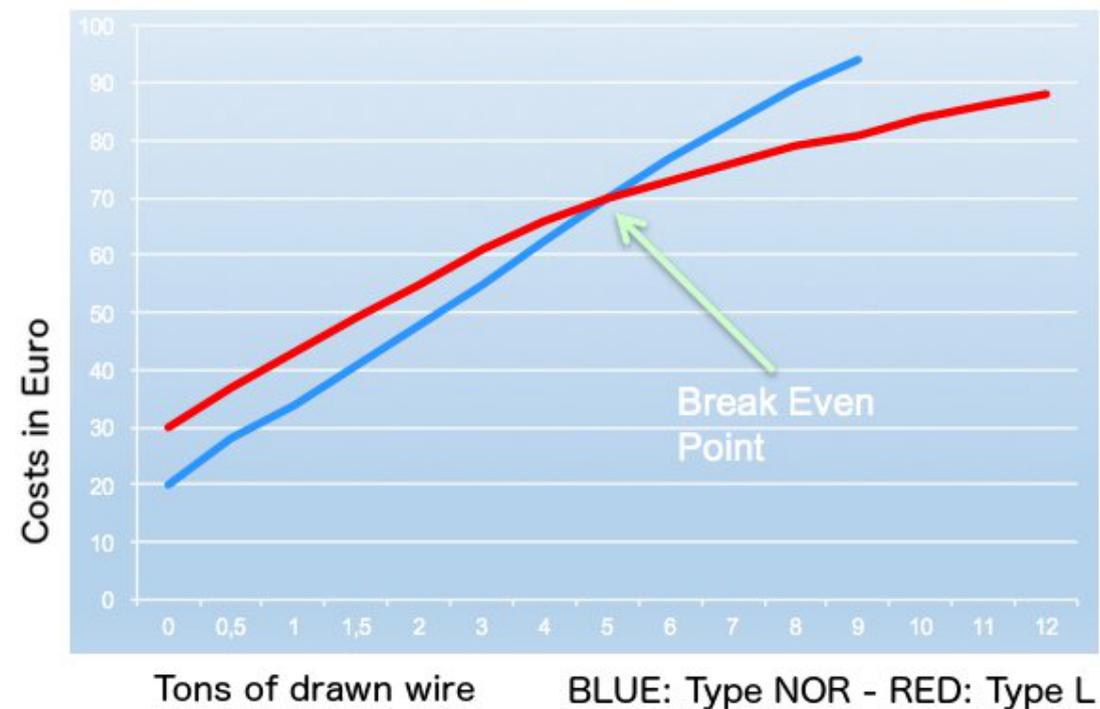
	Velocità di traf. (m/s)	Sostituzione filiere	Resistenza finale (N/mm <sup>2</sup> )
Tipo NOR	8	2 (finali)	2.270
Tipo L	12	1 (finale)	2.335

Trafilare con filiere L dà luogo ad una migliore qualità finale, a causa delle minori deformazioni durante il processo.

> I test pratici hanno confermato i calcoli teorici.



# Analisi costi-benefici



Il costo di acquisto più elevato delle filiere L viene ammortizzato molto presto (minori costi operativi).

> La curva costi-benefici mostra il vantaggio economico di trafilare con filiere di tipo L



# In conclusione

L'utilizzo di una filiera di trafilatura con una geometria corretta può aiutare ad ottenere un processo di trafilatura stabile e ad alte prestazioni, **evitando ulteriori lavorazioni e possibili problemi** (es. pulizia filo).

Rispetto ad una filiera tradizionale, una con cono lungo offre:

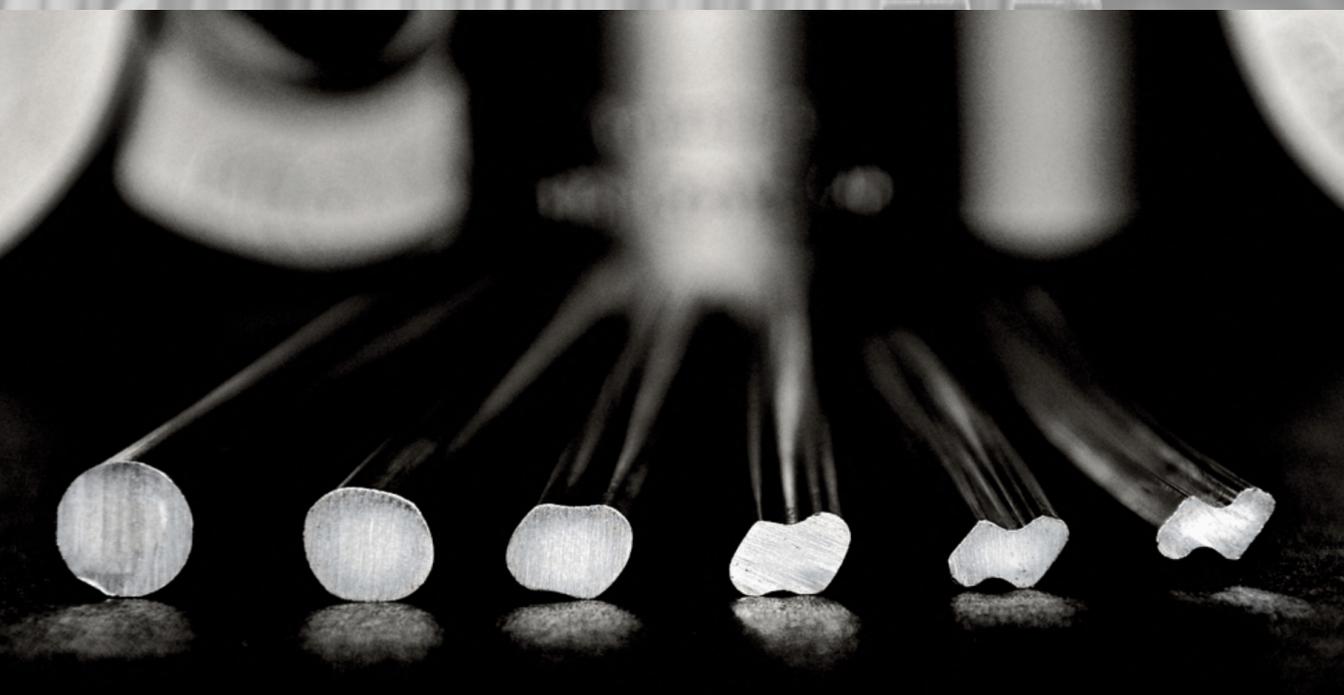
- > **vantaggi tecnici** (durata, affidabilità, migliore qualità finale)
- > **benefici economici** (minori costi di gestione e consumi energetici)

+ E non è tutto! Sono possibili ulteriori applicazioni



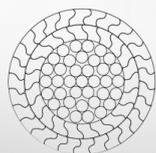
# Filiere sagomate a conicità variabile

Le filiere di tipo L permettono di trafilare anche filo sagomato.



Vassena ha sviluppato un sistema a conicità variabile che permette al filo di avere la stessa deformazione plastica della trafilatura da tondo.

# Filo sagomato: l'alternativa è la laminazione



*"La laminazione è il processo di riduzione e trasformazione della sezione trasversale di un filo che avviene utilizzando cilindri contrapposti che ruotano su se stessi - detti rulli".*

Il vantaggio di ricorrere a filiere di tipo L al posto della laminazione su filo ad alta resistenza è che le molecole subiscono uno sforzo più omogeneo e uno stress inferiore.

> Il filo che si ottiene ha una maggiore resistenza rispetto a quello derivato da laminazione



# Innovazioni e cooperazioni

**MFL**  
GROUP

BEST  
PRACTICE  
MADE  
PERFECT

Le cooperazioni stabilite con i migliori costruttori italiani di macchine per filo hanno aiutato Vassena a tenere il passo coi tempi e stimolato un processo di innovazione continua (MFL Group | Mario Frigerio).

 **HYPERION**  
Materials & Technologies

La sinergia con i leader mondiali nella fornitura di metallo duro è fondamentale per lo studio di nuovi materiali (carburo di tungsteno fornito da Hyperion, già Sandvik).

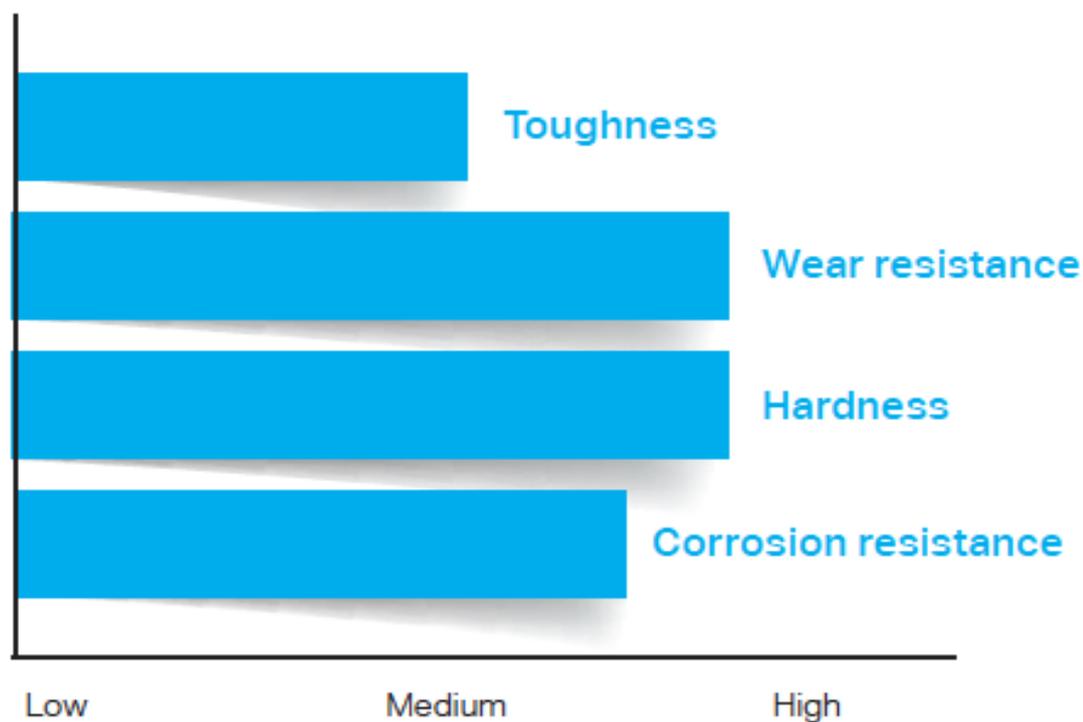
> Esempi di applicazioni di materiali innovativi?

**vassena**<sup>®</sup>

# Per la trafilatura a bagno

Opzionale:  
carburo di tungsteno 19.49,  
per la massima protezione  
da corrosione, attrito e usura.

ISO, JIS, DIN  
o su misura.





# 19.49 High Performance

19.49 is the high performance grade for fine wire wet drawing.

Ultra fine cemented carbide in combination with special additives maximizes corrosion resistance without losing toughness.

Sinter-HIP process guarantees premium carbide quality.



**Grade 19.49** 19.49 high performance drawing process for:

- Saw wire.
- Tire cord.
- All ultra tensile wires.
- Finest wire diameter.

## Grade Prevents

19.49 prevents:

- Corrosion wear.
- Friction.
- Wear in small bores.

## Grade Benefits

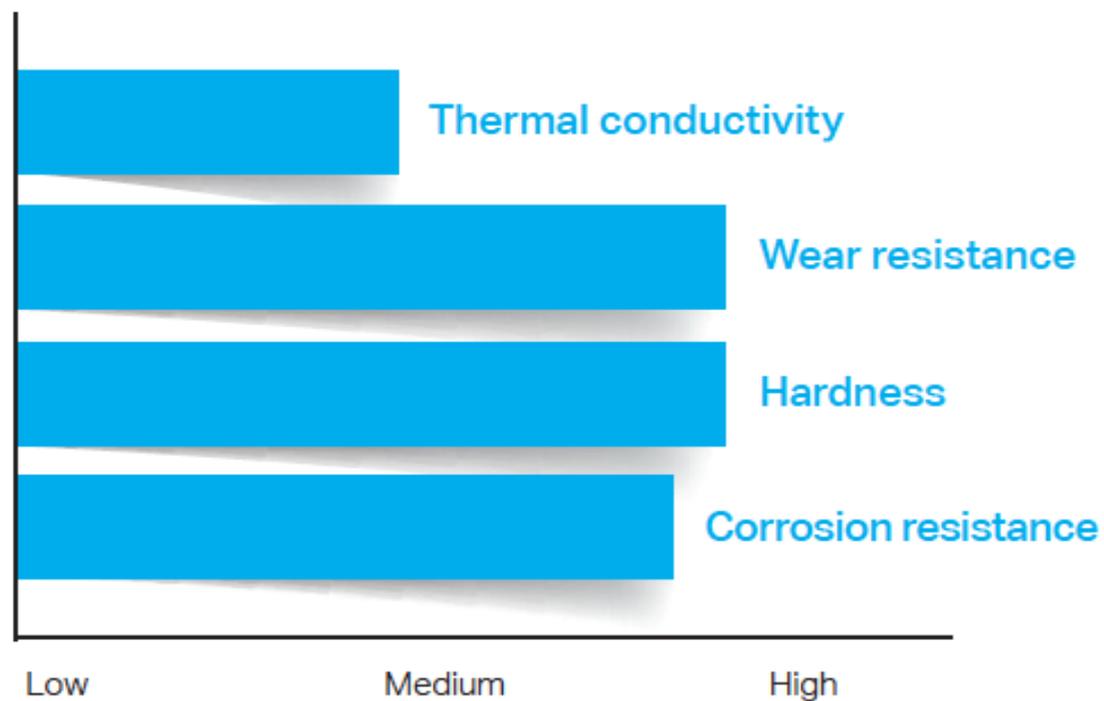
19.49 benefits:

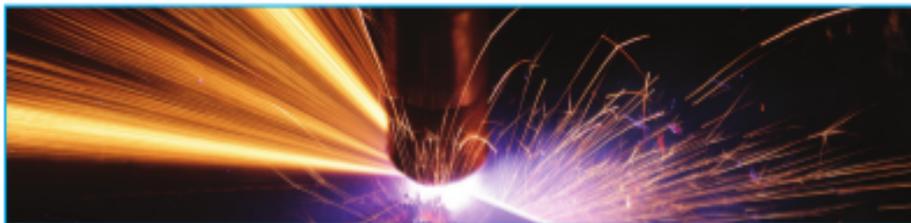
- Increase die life.
- Less energy consumption.
- Longer batch sizes.
- Lower rod quality can be used.

# Per la trafilatura a secco

Disponibile il carburo di tungsteno 19.38, che aumenta la durata della filiera fino a 5 volte rispetto alle varietà standard.

ISO, JIS, DIN o su misura.





# 19.38

Super Performance

19.38 is the new super performance grade with never seen properties for tungsten carbide. Ultra fine cemented carbide in combination with special additives, maximizes corrosion resistance and extreme wear resistance.

Sinter-HIP process guarantees premium carbide quality.

## Grade 19.38

19.38 super performance drawing for:

- Welding wire.
- Low and high carbon steel.
- PC strand.

## Grade Prevents

19.38 prevents corrosion and wear out by:

- Very low Co leaching.
- Integrity of the carbide matrix ensures the material wear resistance.

## Grade Improvements

Performance improvements:

- Increases die life up to 5 times vs. standard grades.
- Less machine downtime.
- Lower rod quality can be used.
- High polishing speed.



# Il futuro: la filiera 4.0

Vassena sta studiando un nuovo sistema proprietario: un'applicazione per generare un dialogo tra filiera e macchina, in grado di inviare segnali con informazioni utili al software/operatore per un controllo della qualità finale al 100%.

I primi prototipi hanno mostrato eccellenti risultati.

>Verso una filiera 4.0



# Vassena Filiere: nuovi sviluppi e un'offerta dedicata all'industria del filo

**Grazie dell'attenzione!**

Maggiori informazioni su [www.vassena.it](http://www.vassena.it)

Vassena Filiere, Malgrate (Lecco)

