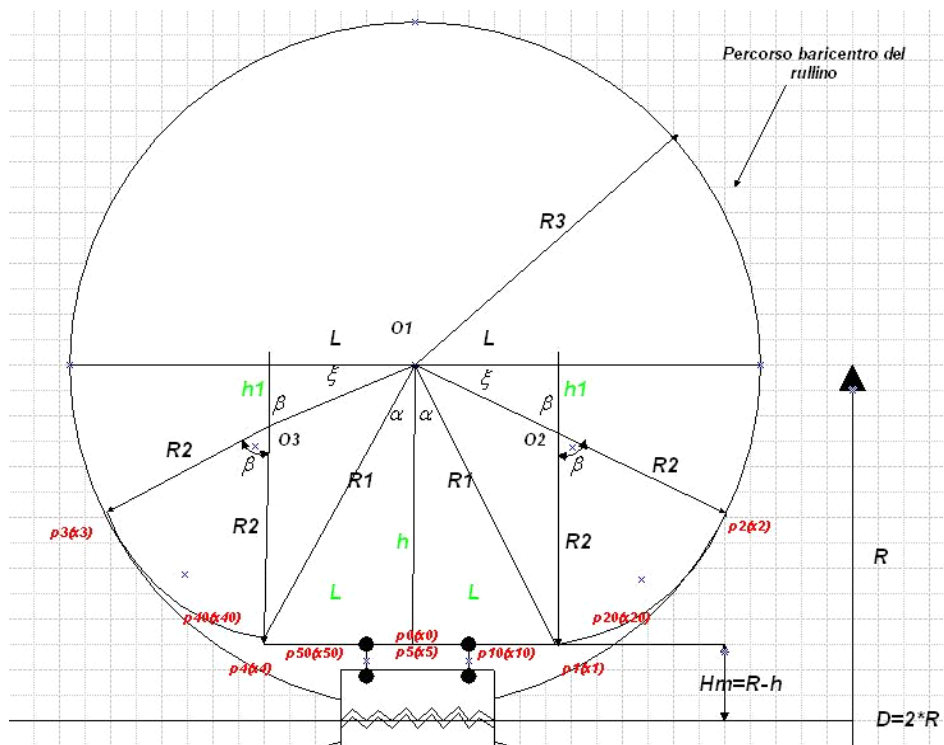


Algoritmo per creare il profilo di moto per un crimper tipo "Long Dwell"

L'algoritmo e' stato sviluppato e testato sui seguenti motion controls in linguaggio strutturato:

Rockwell, Schneider/ Elau, Siemens, B&R, Bosch-Rexroth, Beckoff

Profilo meccanico del crimper "LONG DWELL"



L'algoritmo sviluppato in codice strutturato IEC61131 (tipo pascal) genera una tabella di 361 (0..360) punti (O_X) gradi master ed una tabella (O_Y) di gradi slave (posizione della testa dove i 360° si intendono tra una massa saldante e la successiva conseguentemente se abbiamo 2 teste 180° meccanici corrispondono a 360° elettrici, in generale $\text{GradiElettrici} = \text{GradiMeccanici} * \text{NumeroTeste}$)

I parametri di ingresso che necessita l'algoritmo sono:

- EN: abilita il blocco
- Enable il calcolo del profilo
- I_NumberOf Head: numero di masse saldanti, i.e. 2 masse saldanti 180° meccanici = 360° elettrici. i.e. 3 masse saldanti 120° meccanici = 360° elettrici.
- I_LenghtFilm: lunghezza foglio da tagliare/saldare in "mm"
- I_AngleSealing: angolo entro il quale deve essere garantita l'uguaglianza tra componente orizzontale della velocità della testa e la velocità del film (Gradi elettrici)
- I_PercEpicycle: 100% significa velocità tangenziale testa uguale velocità film, 90% significa che la testa avrà il 90% della velocità del film.

- I_h, I_L, I_h: dati meccanici in “mm” tipici della long dwell.

FB_TabLongDwell_Tipo01	
EN	
I_Enable	O_Active
I_NumberOfHeads	O_ComputeTableDone
I_LenghtFilm	O_X
I_AngleSealing	O_Y
I_PercEpicycle	O_VelocityCoeff
I_h	O_AngleSealingMin
I_L	O_AngleSealingMax
I_h1	O_Error

L’algoritmo controlla se I_AngleSealing ha un valore interno tra O_AngleSealingMax e AngleSealingMin , se questa condizione e’ vera fornisce una tabella di 361 punti O_Y [0]...O_Y[360] che e’ la posizione della testa in angolo elettrico in funzione della posizione del master.



La testa taglia-salda di tipo “LongDwell” consente un maggior contatto di saldatura con il film in termini di tempo ed è usata principalmente nel settore delle **flow pack orizzontali e verticali**.

La saldatura del film dipende dai soliti tre fattori: **tempo, pressione, temperatura, se siamo limitati nella temperatura e nella pressione non ci rimane che aumentare il più possibile il tempo di saldatura.**

Il profilo **LongDwell risolve questo problema** obbligando la massa saldante a percorrere un tratto orizzontale a contatto con il film a differenza di una testa rotativa che salda il film su un angolo di rotazione molto piccolo.

Il servomotore che pilota il movimento deve seguire un profilo di moto tale che durante tutto il tratto in cui la testa è a contatto con il film **la massa saldante abbia la componente di velocità orizzontale esattamente uguale alla velocità del film.**

In riferimento alla Fig.1, (dove è rappresentata per semplicità solo una delle due teste) partendo dal punto P0 dove le due masse sono perfettamente combacianti verticalmente il profilo di moto è suddiviso in:

- **Tratto P0(x0)-P1(x1) orizzontale con raggio che varia da h a R1 di centro O1.**
- **Tratto P1(x1)-P2(x2) con curvatura R2 e centro d'istantanea rotazione O2.**

- **Tratto P2(x2)-P3(x3) di curvatura R3 e centro d'istantanea rotazione O1.**
- **Tratto P3(x3)-P4(x4) con curvatura R2 e centro d'istantanea rotazione O3.**
- **Tratto P4(x4)-P5(x5) orizzontale con raggio che varia da R1 a H di centro O1.**

In genere sarebbe opportuno introdurre un polinomio di 5° grado di raccordo a cavallo del punto P1 tra X1-Delta e X1+Delta stessa operazione a cavallo del punto P4 per raccordare la discontinuità di accelerazione.

Dunque, il mio profilo di moto sarà composto di 5 tratti con le seguenti condizioni al contorno:

Nei tratti 1-5 ed inoltre parzialmente nei tratti 2-4 la componente orizzontale della velocità delle masse saldanti deve essere uguale alla velocità del film.

Il tratto 3 è un tratto di raccordo.

Tutti i tratti devono avere agli estremi continuità di posizione e velocità ed accelerazione con il tratto adiacente, generalmente si accetta il Jerk discontinuo ma limitato alla fine tratto #1 e #4.

Dipendendo dall'altezza del prodotto **l'angolo di impatto (angolo in cui la testa è a contatto con il film/prodotto)** generalmente ha l'estremo sinistro compreso tra P3 e P4 ed il destro compreso tra P1 e P2 perciò **la condizione di componente orizzontale della velocità della testa deve essere soddisfatta solo all'interno di questo angolo.**

L'algoritmo "FB_TabCamLongDwell_Tipo01" di calcolo del profilo di moto è in grado di calcolare la tabella per "n" qualunque numero di teste saldanti compatibilmente con i dati meccanici della **cam Long Dwell** in oggetto.

Nota_1:

Se pensate di avere progettato il profilo di moto in modo esatto, ma per mantenere la componente di velocità orizzontale della testa saldante uguale a quella del film durante l'angolo di impatto siete obbligati a mantenere un epiciclo abbastanza diverso dal 100% , vi è sicuramente sfuggito qualcosa, perciò rifate i conti !!!

Nota_1:

Si noti che il diametro primitivo (distanza tra i due assi delle due teste) non interviene nel calcolo dell'algoritmo a differenza di una testa rotativa.

Con i seguenti:

Dati:

Vmac := 150 colpi/min

LenFilm:= 90 mm

AngImpTesta:= 44 °mecc

Nt := 2 (Numero Teste)

h := 32.122

L := 20

h1 := 3.122

PercVelWelding:= 100 %

Dr := 5 °e

PercVelInOut:= 100 %

PercVelWelding =100% significa che impongo la componente orizzontale della velocità del crimper sul tratto orizzontale = VelFilm = se 90% sarà il 90% della VelFilm

PercVelInOut =100% significa che impongo la componente orizzontale della velocità del crimper sui due archi laterali = VelFilm =Le , se 90% sarà il 90% della VelFilm

si ottiene il seguente profilo di moto dell'albero motore:

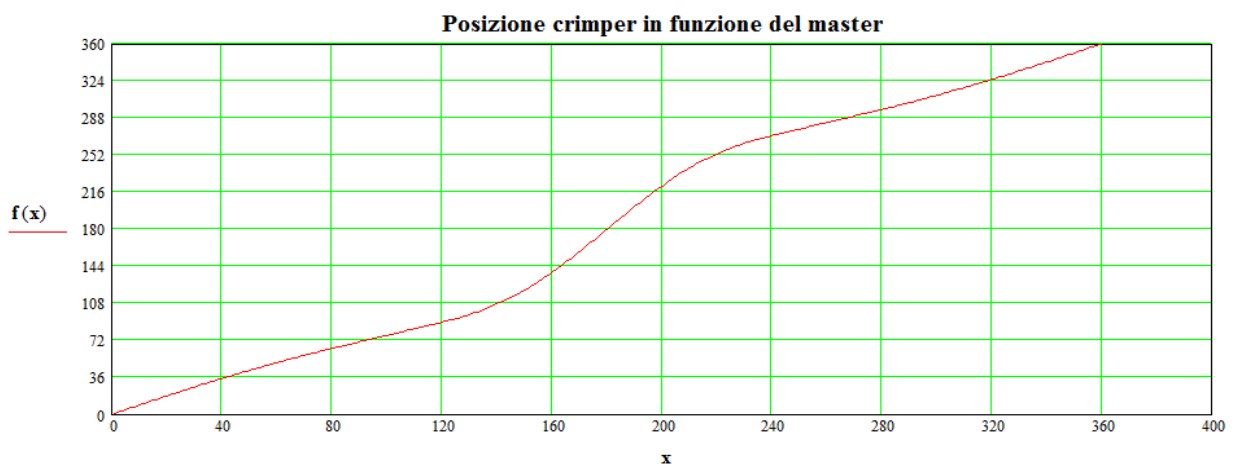
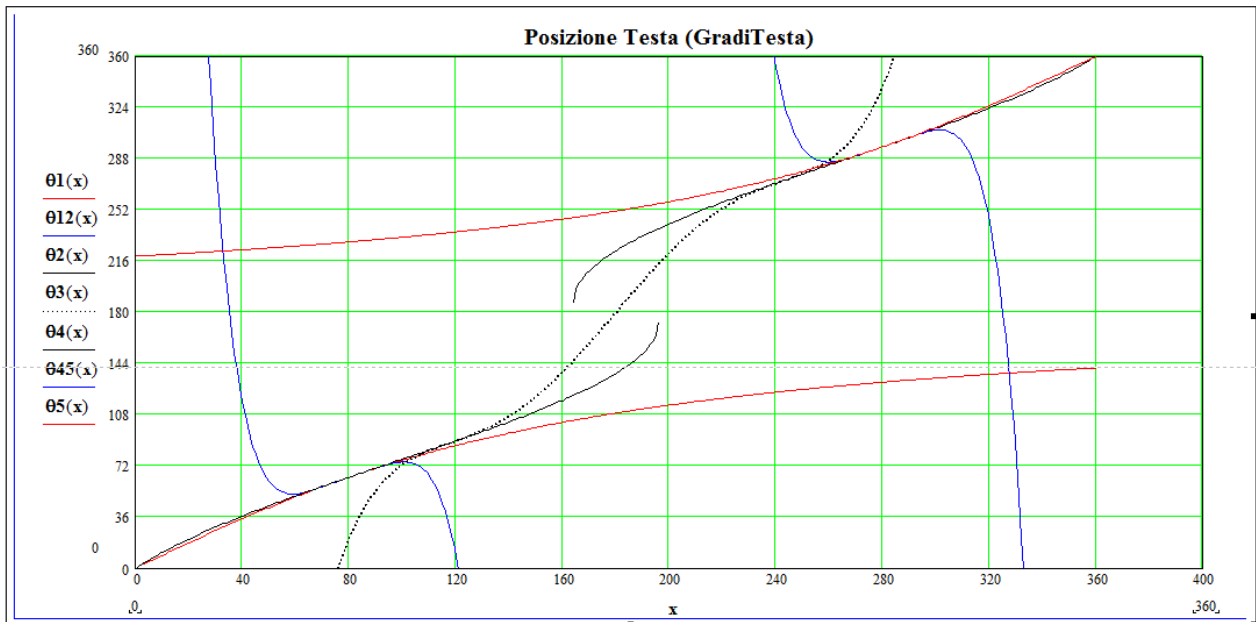
si noti che il punto 0 (inizio grafico coincide con la posizione del crimper perfettamente verticale (punto P0 del profilo meccanico).

Con un passo film di 90mm il motore e' costretto ad accelerare fuori taglio per poter tagliare un foglio piccolo rispetto alla circonferenza primitiva.

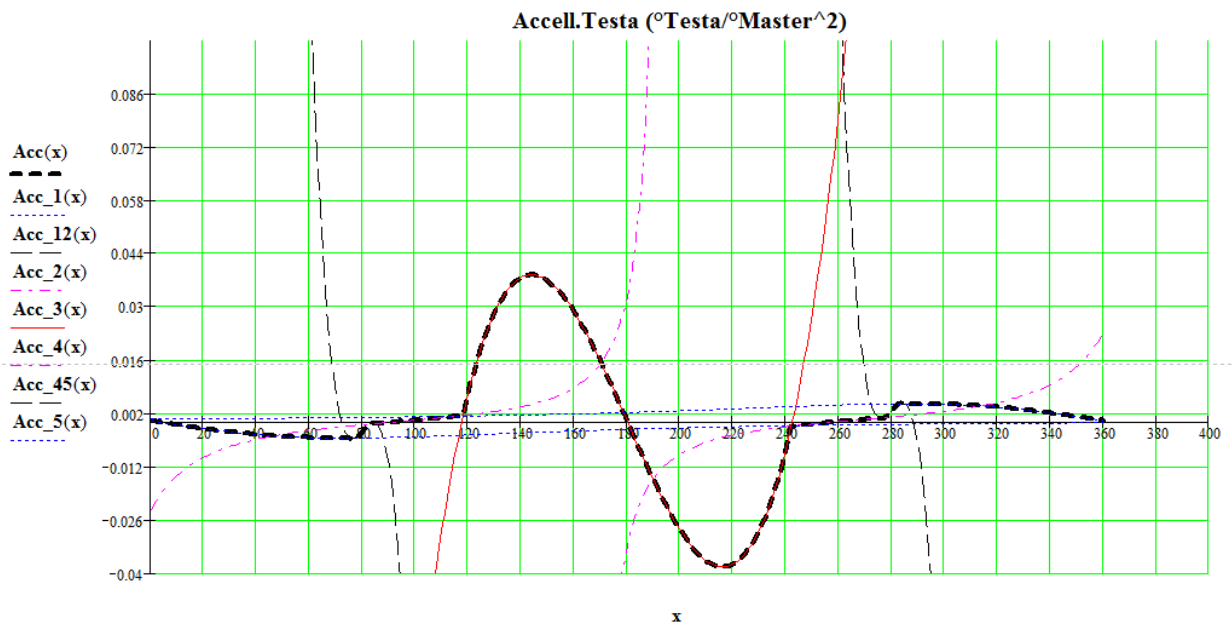
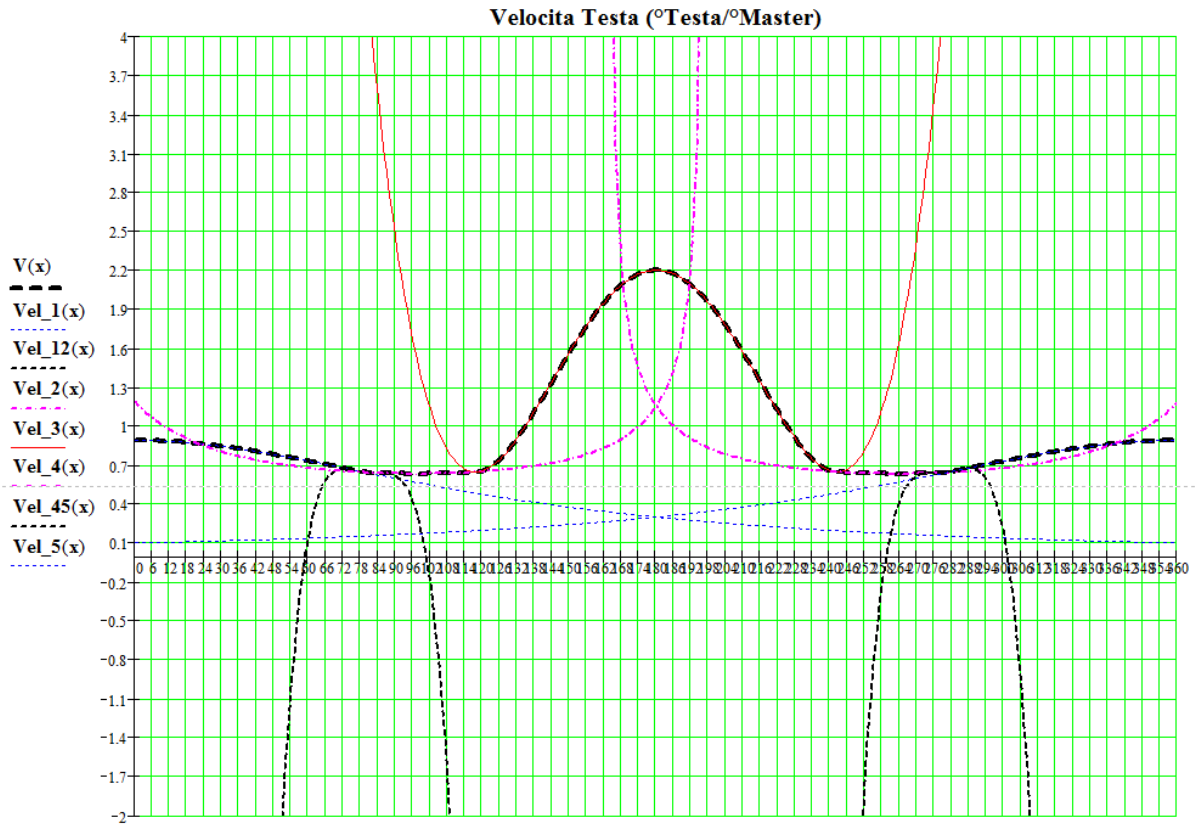
Con un passo fil di 190mm il motore deve rallentare fuori taglio per poter tagliare un foglio grande rispetto alla circonferenza primitiva.

Tenendo presente che la velocità tangenziale e' il prodotto tra velocità radiale e raggio:

si noti dal grafico di velocità che la velocità (radiale dell'albero) deve diminuire aumentando il raggio da h a R_1 fino al punto P_1 . Dal punto P_1 al punto P_2 ci sono due effetti contrastanti: il primo porterebbe ad aumentare la velocità radiale dell'albero per compensare la diminuzione della componente orizzontale della velocità tangenziale, il secondo effetto è che il motore dovrebbe diminuire la velocità radiale per compensare l'aumento del raggio da R_1 a R_2 , alla fine come si vede dal grafico quello che vince è il primo effetto.



ed in velocità:



Con i seguenti dati (modificato solamente il passo film da 90mm a 190mm) si ottiene:

Dati:

V_{mac} := 150 colpi/min

LenFilm := 190 mm

AngImpTesta := 44 °mecc

N_t := 2 (Numero Teste)

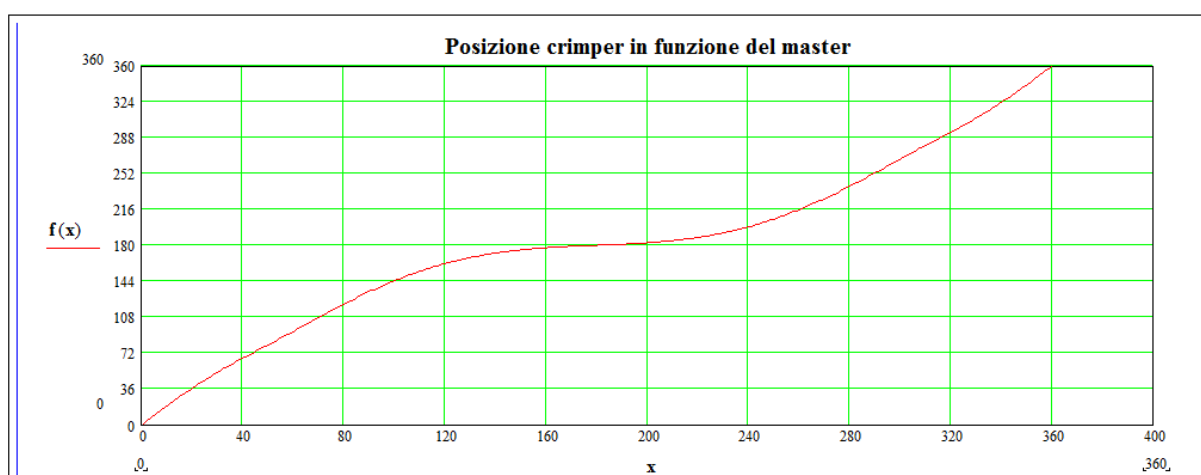
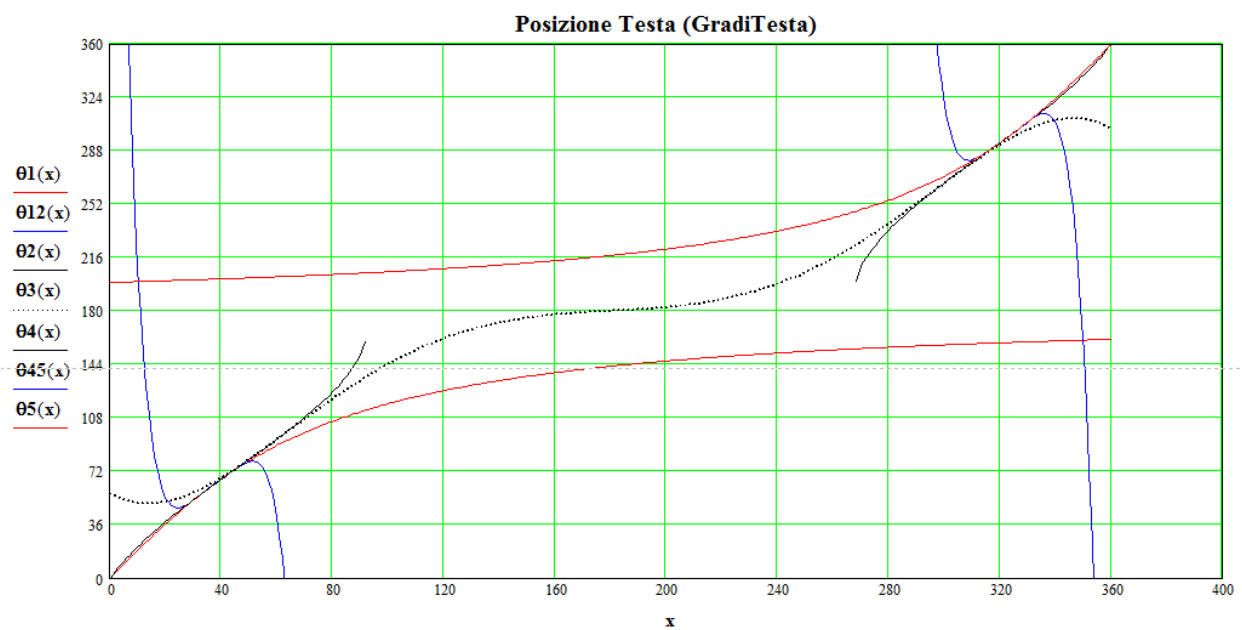
h := 32.122 **L** := 20

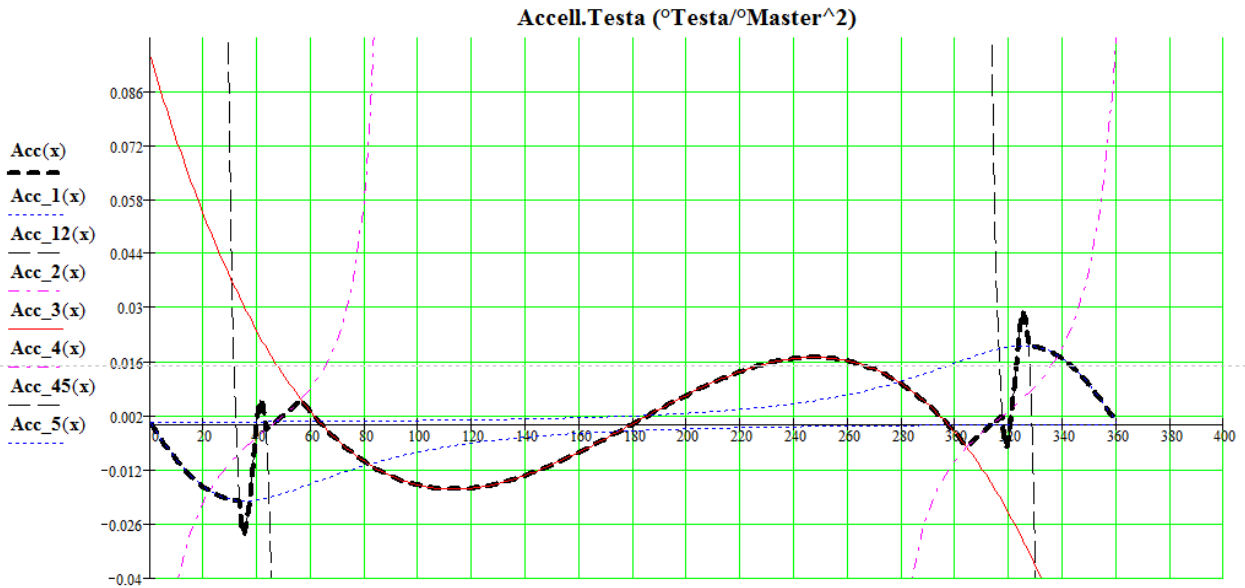
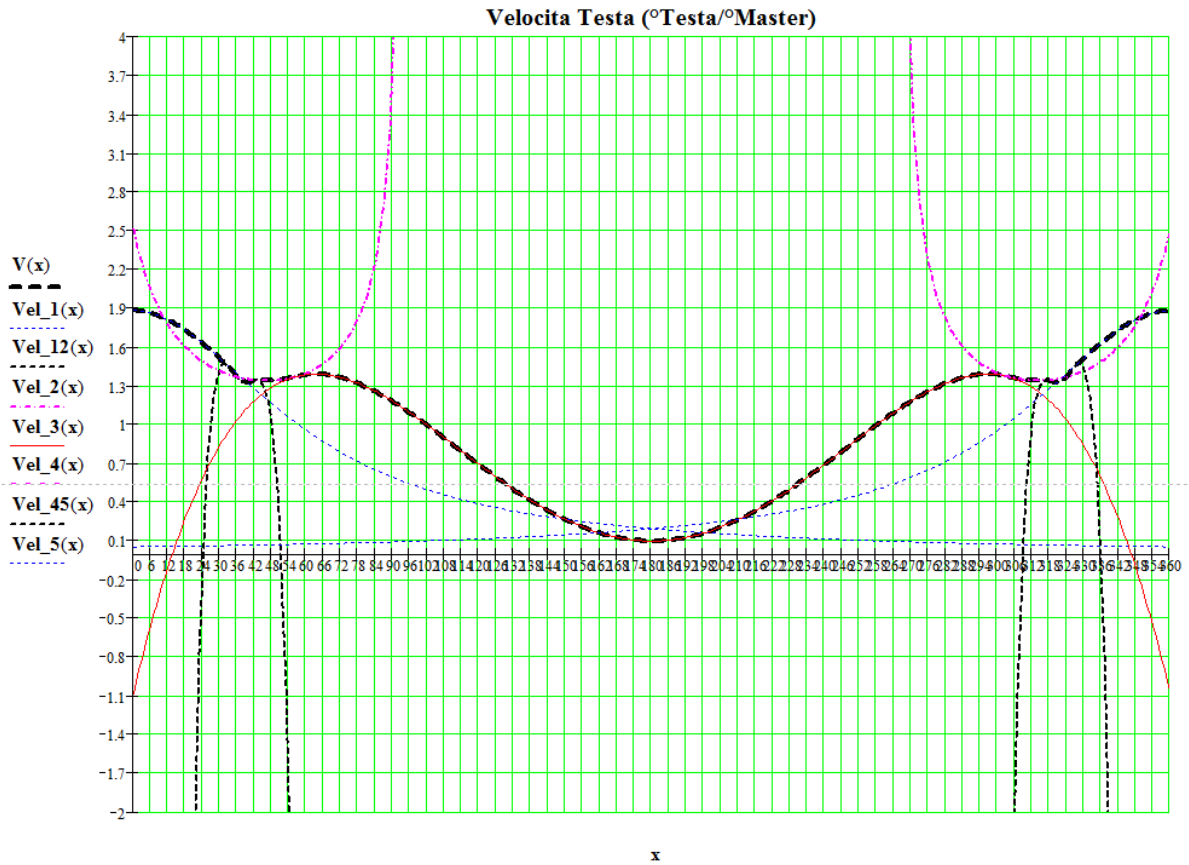
h₁ := 3.122

PercVelWelding := 100 %

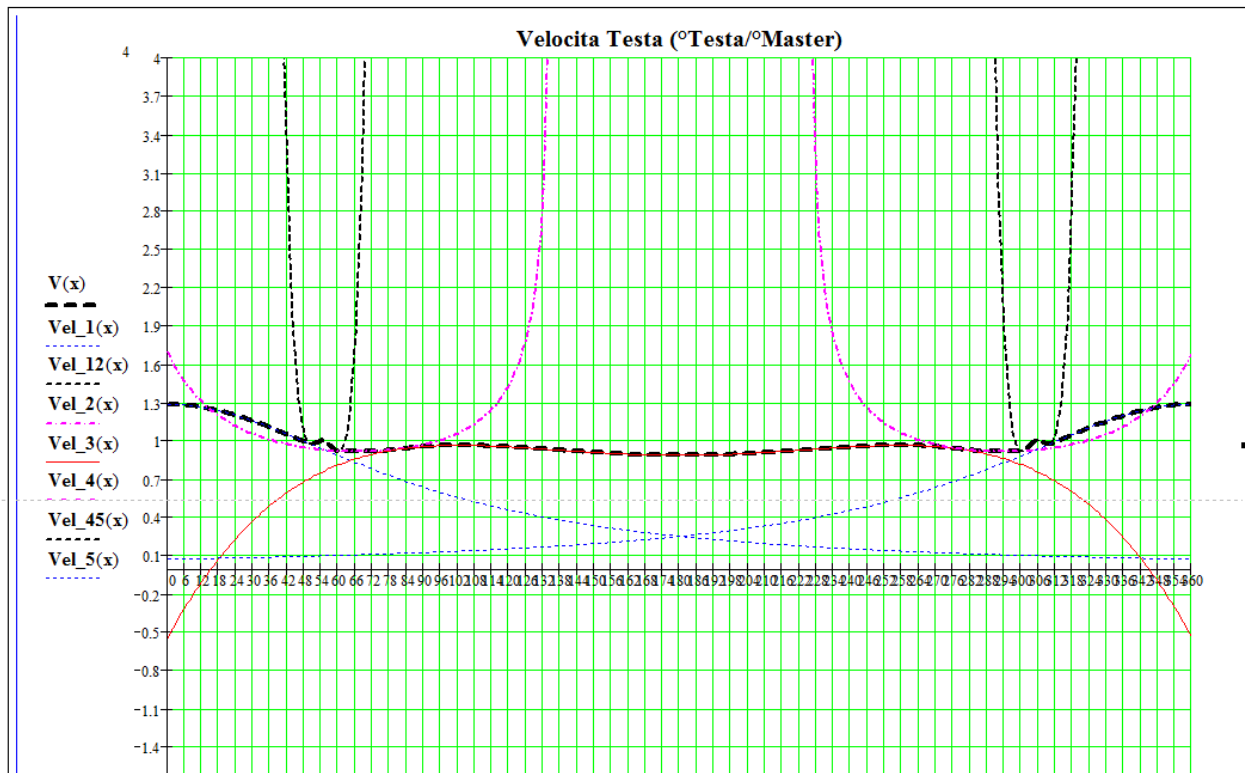
Dr := 5 °e

PercVelInOut := 100 %





Imponendo un passo film di 130mm a parità degli altri dati si ottiene una curva di velocità moto "piatta"



Perciò questo crimper long dwell con i dati geometrici h, h_1, L etc.. e ideale per tagliare un film di 130mm di passo. In questo modo si limitano sia la coppia massima che la coppia quadratica media che si richiedono al motore.