

PROGRAMMI PROFILI, PROFRETT, IFINT

(Si leggano anche le note interne ai programmi.)

Ipar-Idis gestisce l'assegnazione di spoglie dell'evolvente tramite i "Controlli". Ivi è possibile, preliminarmente, controllare o stabilire rapporti di condotta teorici in addendum del pignone o della ruota, in confronto rispettivamente a $\varepsilon E1$ e $\varepsilon A2$ quali risultano dal normale output di Ipar.

Dai "Controlli" si accede ai programmi specifici per le correzioni dei profili. Al termine si rientrerà a Controlli e di qui a Ipar, ove restano attivi i dati dell'evolvente teorica.

PROGRAMMA PROFILI

Battendo in sequenza xy dai Controlli ci si trova nel programma Profili. Per denti esterni questo può essere usato direttamente per i profili di dentature:

- che debbano restare finite di utensile (creatore o dentiera)
- che debbano essere successivamente rettificate, quando si vogliano armonizzare taglio e rettifica
- che debbano essere finite di skiving.

Per lo skiving occorre un'applicazione preliminare di Ipar, distinta da quella normale in cui si è optato per "rettifica o skiving". Si opta per la finitura di utensile. La riduzione di spessore base normale, Ibn/Mn , s'introduce uguale a quella già prevista per la dentatura finita. Affinché nello skiving non si tocchi il fondo dente, si riduce l'addendum di utensile $Ha0/Mn$ adottando ad es. un Prof. I DIN se nell'applicazione originale di Ipar si è previsto un Prof. III. Si tenga presente che, fatto questo, in Ipar i grafici sono fittizi e la metà del diametro di piede DfR è in realtà la distanza dal centro a cui passa la testa dell'utensile. Il grafico della generazione a involuppo, ottenibile direttamente da Profili, è ugualmente fittizio per la zona al piede della dentatura, ma mostra correttamente il profilo involupato a evolvente affetto da spoglie.

In tutti i casi Profili offre il grafico del vano fra i taglienti della dentiera generatrice in sezione normale. E' bene usarlo, quotandolo, per rendere inequivocabili i dati da prescrivere. La dentiera generatrice prescritta deve intendersi equivalente ad angolo di spoglia frontale zero. La precisazione è importante specie per i creatori da skiving, che hanno un angolo di spoglia frontale negativo.

PROGRAMMA IFINT per denti interni diritti

Siamo in Profili. Se stiamo analizzando un ingranaggio interno, il click su "Pignone" ci offre la dentatura interna. Siamo venuti a trovarci istantaneamente nel programma Ifint. Sono offerte diverse alternative:

- coltello Fellows finitore
- utensile di forma quale fresa o broccia
- rettifica di forma.

Si legga in proposito il file "Ifint_H".

PROGRAMMA PROFRETT per dentature esterne

Siamo in Profili. Click su "taglio d'utensile": il programma prospetta la lavorazione finale prevista, ossia rettifica o sbarbatura. Click su "dati complementari": ci si trova istantaneamente in ProfRett.

Il programma, per denti esterni diritti o elicoidali, definisce analiticamente e graficamente il cosiddetto "profilo K", affetto da spoglie di piede e/o di testa che si vogliono ottenere dalla rettifica o dalla sbarbatura.

A differenza dai programmi Profili e Ifint, per offrire coordinate direttamente interpretabili per la costruzione, col termine "spoglia" intendiamo in ProfRett l'arretramento del profilo spogliato dall'evolvente teorica, sul rispettivo diametro, in sezione trasversale, in direzione normale all'asse del dente. Assi coordinati:

x normale all'asse del dente per il centro della ruota, y l'asse stesso del dente, secondo lo schema, v. più avanti.

Come "dati complementari" vengono definiti i numeri d'intervalli per 3 tratti, piede, fillet e evolvente.

Si assegnano i dati per una spoglia: diametro di partenza (e, per la zona di piede, anche di termine) e spoglia finale. Appena dopo, scatta una schermata per la scelta del metodo da seguire, con arretramento di spoglia generalmente amplificato. Il programma offre tre metodi:

- 1) variazione locale dell'angolo di pressione dell'evolvente
- 2) arco di cerchio
- 3) metodo a progressione.

Nella zona di testa l'indicazione dell'arretramento in un punto intermedio agevola il confronto, che si localizza automaticamente agendo ripetutamente sul tasto "i" d'ingrandimento.

La spoglia di un metodo è rifiutata quale "anomala" se non fattibile o controproducente. Ad esempio, può accadere che l'arco di cerchio intersechi l'evolvente, mentre la modifica dell'angolo di pressione può trovare un limite nel diametro di base. Altre volte si risconterà che l'arco di cerchio, pur adottabile, si sovrappone per un lungo tratto all'evolvente, rendendo il tratto spogliato praticamente più breve del voluto.

I detti due metodi sono spesso adottati in rettificatrici che profilano automaticamente la mola di forma. Il programma permette così di verificare che cosa convenga chiedere.

Per tutti i metodi sono offerte le coordinate del profilo voluto, in stampa e in un file.

Caso della sbarbatura: qualunque sia il metodo prescelto, l'ottenimento delle coordinate è demandato al costruttore dell'utensile sbarbatore.

Caso della rettifica: le coordinate del metodo a progressione potranno essere richieste se la rettifica profila la mola, appunto, a coordinate. (Così come accade anche con i vari profili proposti da pubblicazioni o da software, quando non siano previsti dal software di macchina della rettificatrice.)

Col metodo della progressione la curvatura può essere variata o modulata agendo su due "Codici" in combinazione. Ad esempio, insistendo sul tasto * si ottiene il raccordo con l'evolvente. Insistendo sul - e poi di nuovo sul * si sposta la zona di massima curvatura. (Attenzione: i "Codici" permettono la riproducibilità, ma solo per ugual numero d'intervalli.)

In caso di rettifica il programma è destinato alla mola di forma, ma si deve profilare simulando in lpar la rettifica di generazione a inviluppo, previa assegnazione di un raggio di arrotondamento di testa della mola. Ciò permette la definizione del fillet di piede della dentatura anche con sottotaglio, ma si evitino soluzioni non fattibili da una mola di forma. Si otterranno le coordinate del dente in sezione trasversale. Per denti diritti il profilo finale del dente coincide col profilo della mola, e una versione speciale del programma offre direttamente anche le coordinate di questa.

Procedura:

- Definire i dati usuali in lpar
- Click sulla casella della lavorazione in lpar. In caso di rettifica: battere 1 per la rettifica di forma simulante inviluppo, click e input del raggio di arrotondamento di testa $ro_{aG/Mn}$ della mola e input della distanza positiva o negativa dal fondo dente
- Andare ai Controlli, ove, se in fase di progetto, si potranno stabilire i diametri di partenza per spoglie di testa o di piede controllando la perdita teorica di condotta
- Dai Controlli battere in sequenza xy ottenendo un menu: ci si trova nel programma Profili, da cui si accede automaticamente a ProfRett optando per la rettifica o la sbarbatura
- Continuare seguendo le istruzioni del programma.

Con o senza spoglie, oltre all'output dei dati e delle coordinate e al file di queste si può ottenere il grafico del profilo finale. È possibile farvi comparire il profilo dell'evolvente non corretta: il confronto risulterà evidente mediante zoom e localizzazione. Per denti diritti il profilo del dente può essere sovrapposto, a domanda, dal profilo della mola nel grafico del vano tra i denti.

GRAFICI per dentature esterne

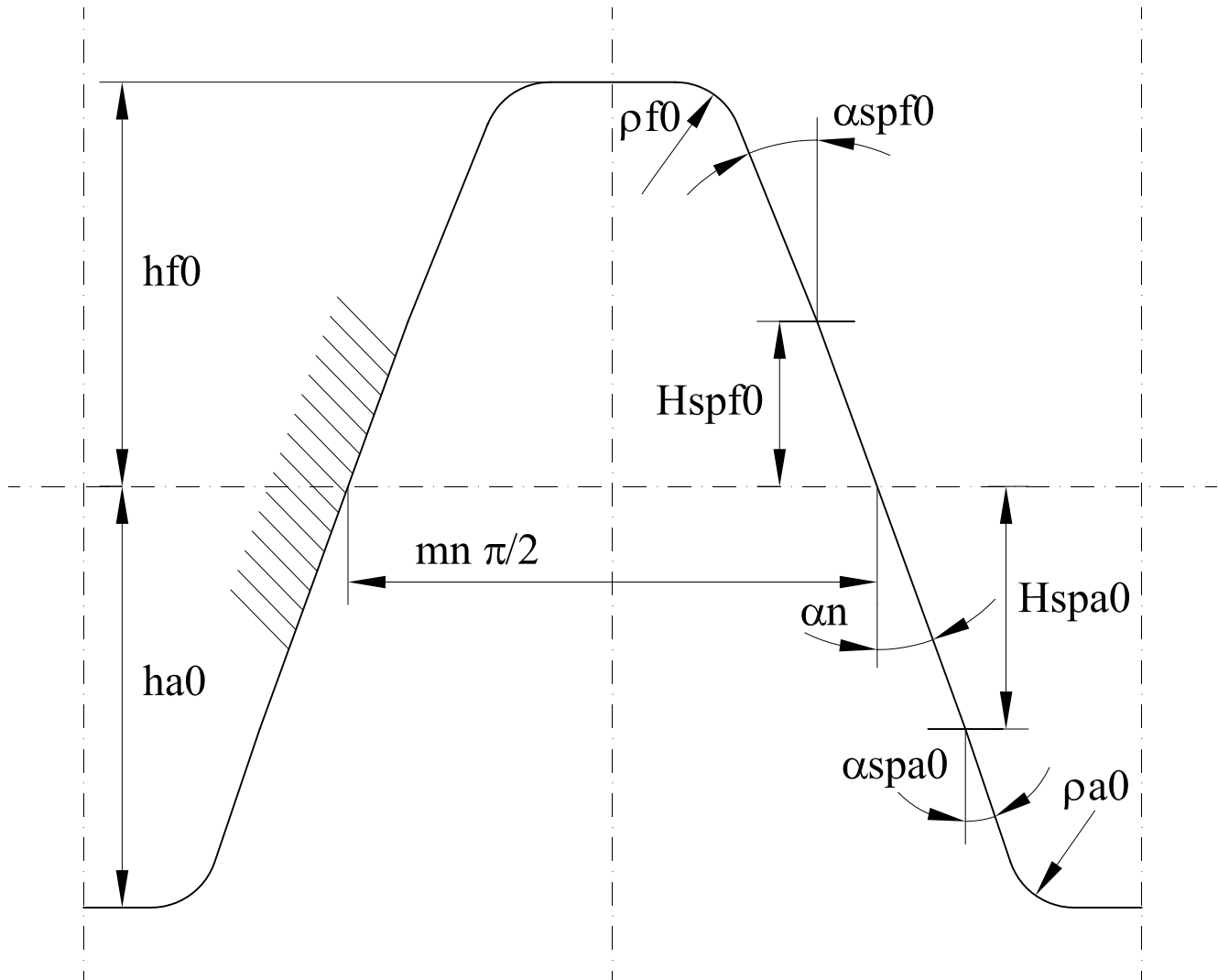
Per le dentature interne si veda il citato file l fint_H. Nelle pagine seguenti si hanno grafici illustrativi dei programmi Profili e ProfRett:

- un esempio di quotazione del grafico ottenuto da Profili per l'ordinazione di un creatore o di una dentiera utensile
- un confronto tra i profili ottenuti da creatore e da mola di forma col metodo della variazione dell'angolo di pressione, rispettivamente del creatore da Profili e della mola da ProfRett
- per il programma ProfRett: uno schema degli assi coordinati, e, a seguire:
- una schermata con caso anomalo di spoglia di testa ad arco di cerchio
- la schermata generale dei tre metodi per una spoglia di testa, usuale per lunghezza di profilo e arretramento finale
- e confronti ingranditi con diverse modulazioni della curva a progressione, tre pagine per la spoglia di testa e tre per la spoglia di piede.

Esempio per la quotazione dell'utensile

(Si noti: per i creatori da skiving i dati in Ipar s'introducono per "finitura d'utensile".)

VANO FRA I TAGLIENTI DI DENTIERA GENERATRICE IN SEZIONE NORMALE EQUIVALENTE A SPOGLIA FRONTALE ZERO



Dati della dentatura. Dati di riferimento: modulo normale $m_n = 4,5$, angolo di pressione normale $\alpha_n = 20^\circ$, angolo d'elica $\beta = 0$. Numero di denti $z = 22$, diametro di testa $D_a = 112,2$ mm, coefficiente di spostamento di generazione $x_g = 0,43241279$.

Dati dell'utensile. Addendum $ha_0 = 5,625$ mm, dedendum $hf_0 = 5,4$ mm, raggi di arrotondamento $\rho_{a0} = 0,9$ mm di testa, $\rho_{f0} = 0,9$ mm di piede del tagliente. Ampiezza del vano fra i taglienti sulla linea di riferimento $= m_n \pi/2 = 7,06858$ mm.

Per la spoglia di testa della dentatura:

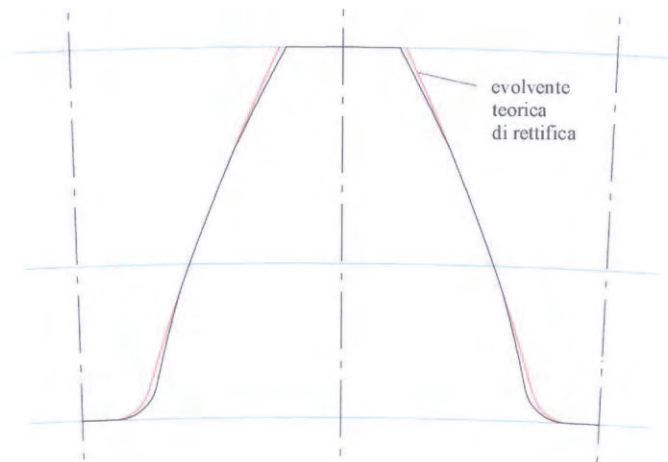
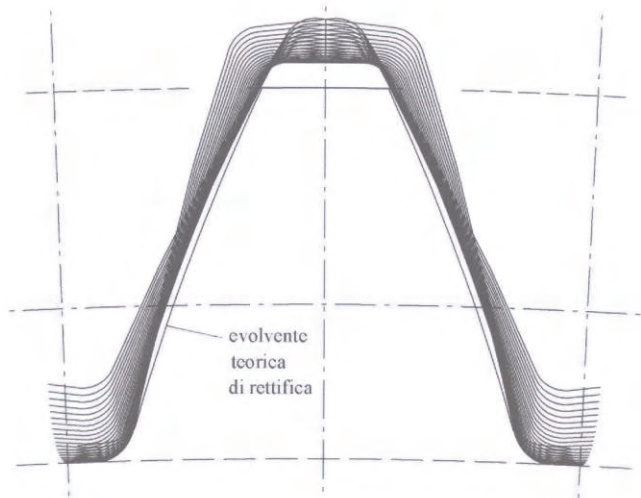
in dedendum, angolo di pressione $\alpha_{spf0} = 22^\circ$ a partire dalla quota $H_{spf0} = 2,205$ mm rispetto alla linea di riferimento.

Per la spoglia di piede della dentatura:

in addendum, angolo di pressione $\alpha_{spa0} = 18^\circ 42'$ a partire dalla quota $H_{spa0} = 3,240$ mm rispetto alla linea di riferimento.

Spoglie col metodo della variazione dell'angolo di pressione

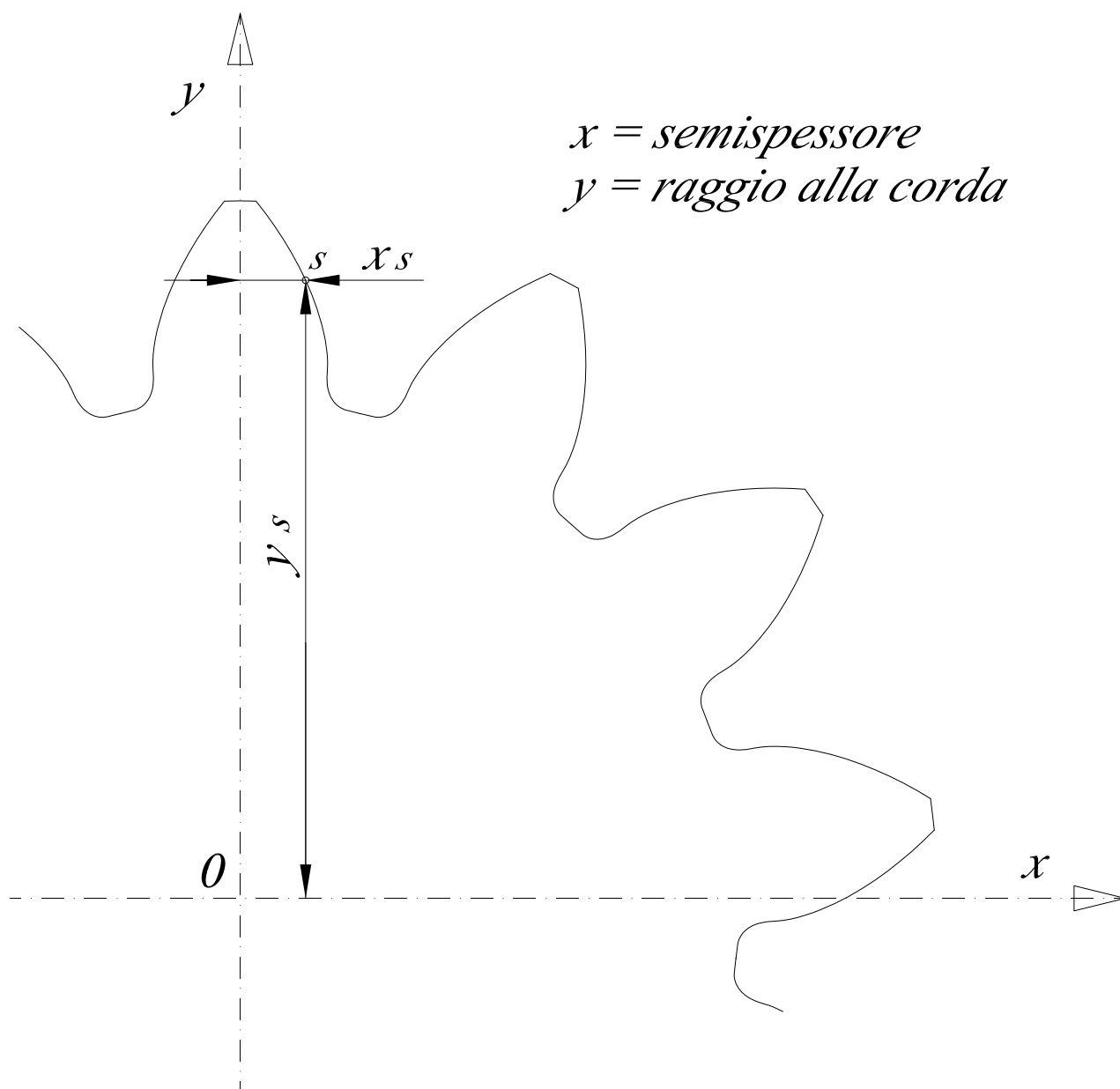
a sinistra del creatore da "Profili", a destra della mola da "ProfRett"



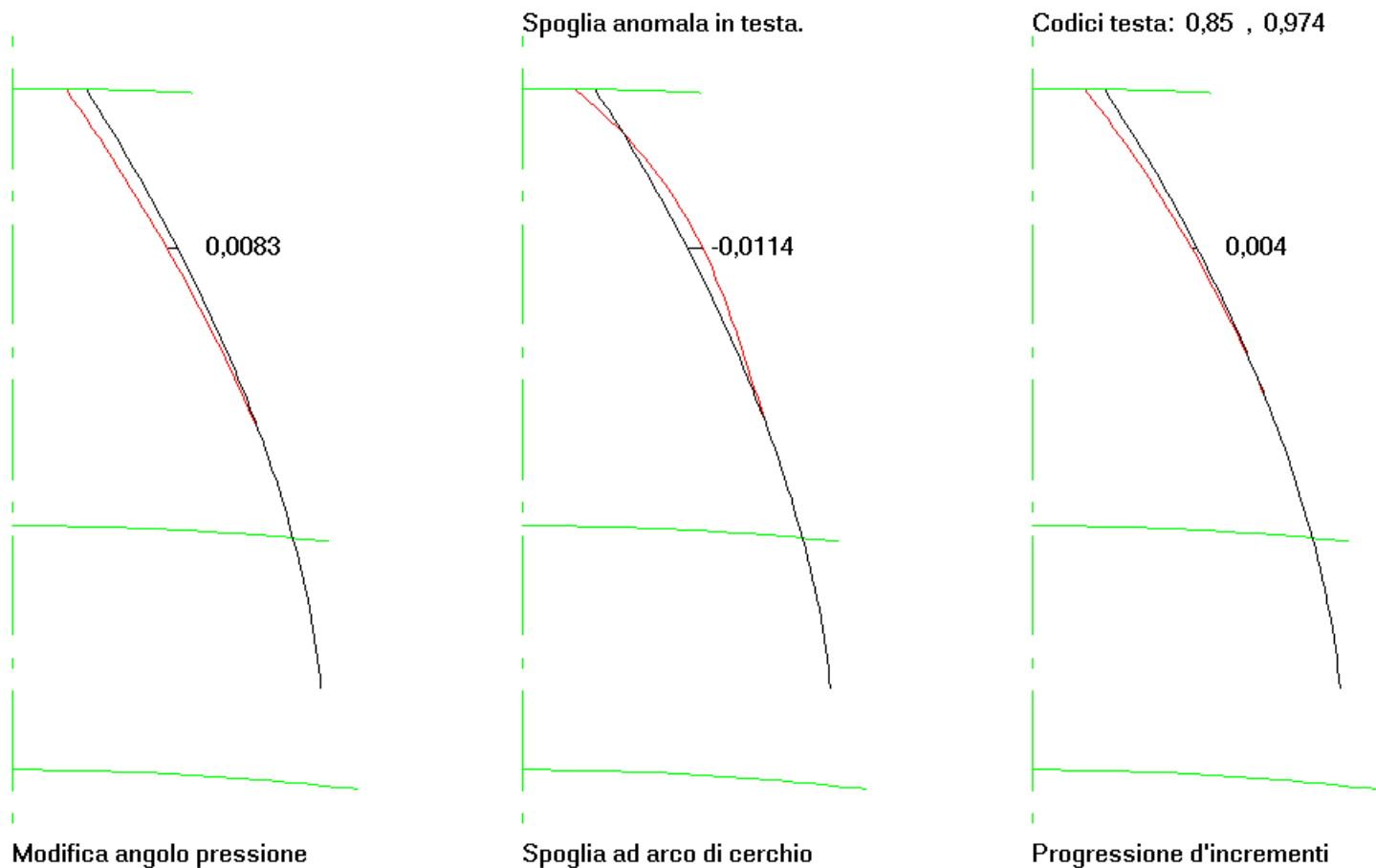
(NB: spoglie volutamente esagerate per evidenza)

Si noti: a sinistra profili di spoglia ben raccordati all'evolvente nell'involuppo,
a destra discontinuità.

ASSI COORDINATI PER IL PROGRAMMA PROFRETT



Gli arretramenti di spoglia nei grafici sono ampliati 20 volte. E' in corso l'esame della spoglia di testa.



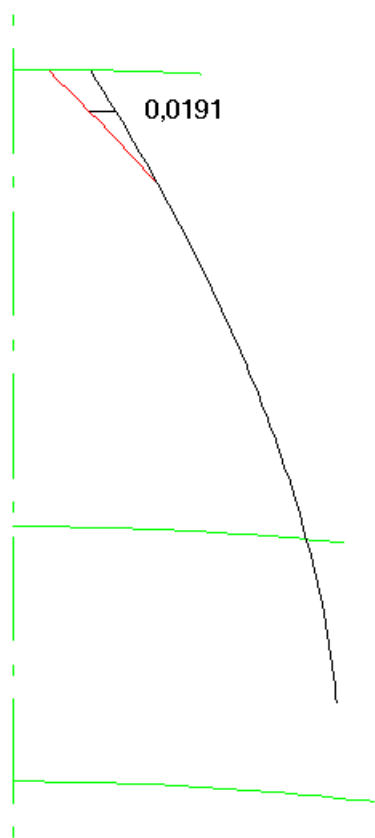
Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Esempio di anomalia della spoglia ad arco
con tratto spogliato lungo e arretramento in testa debole

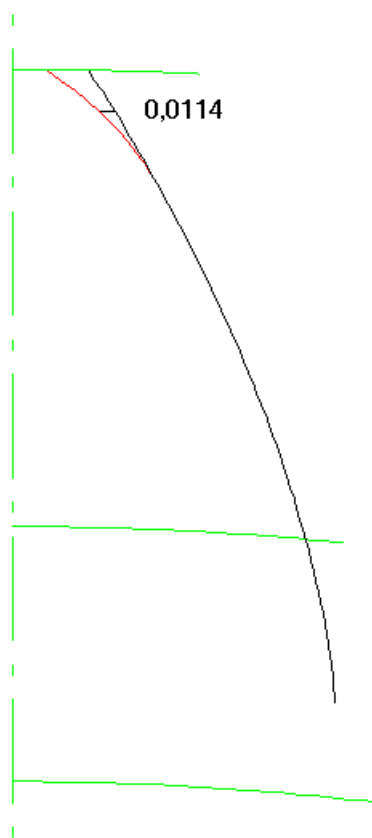
Confronto immediato tra i metodi di spoglia.

Si è considerato un tratto di spoglia di testa che provoca una diminuzione limitata del rapporto di condotta teorico.

Gli arretramenti di spoglia nei grafici sono ampliati 20 volte. E' in corso l'esame della spoglia di testa.

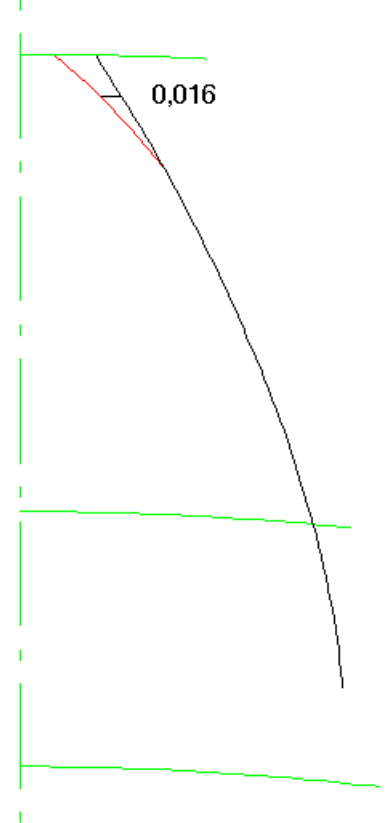


Modifica angolo pressione



Spoglia ad arco di cerchio

Codici testa: 1 , 0,99



Progressione d'incrementi

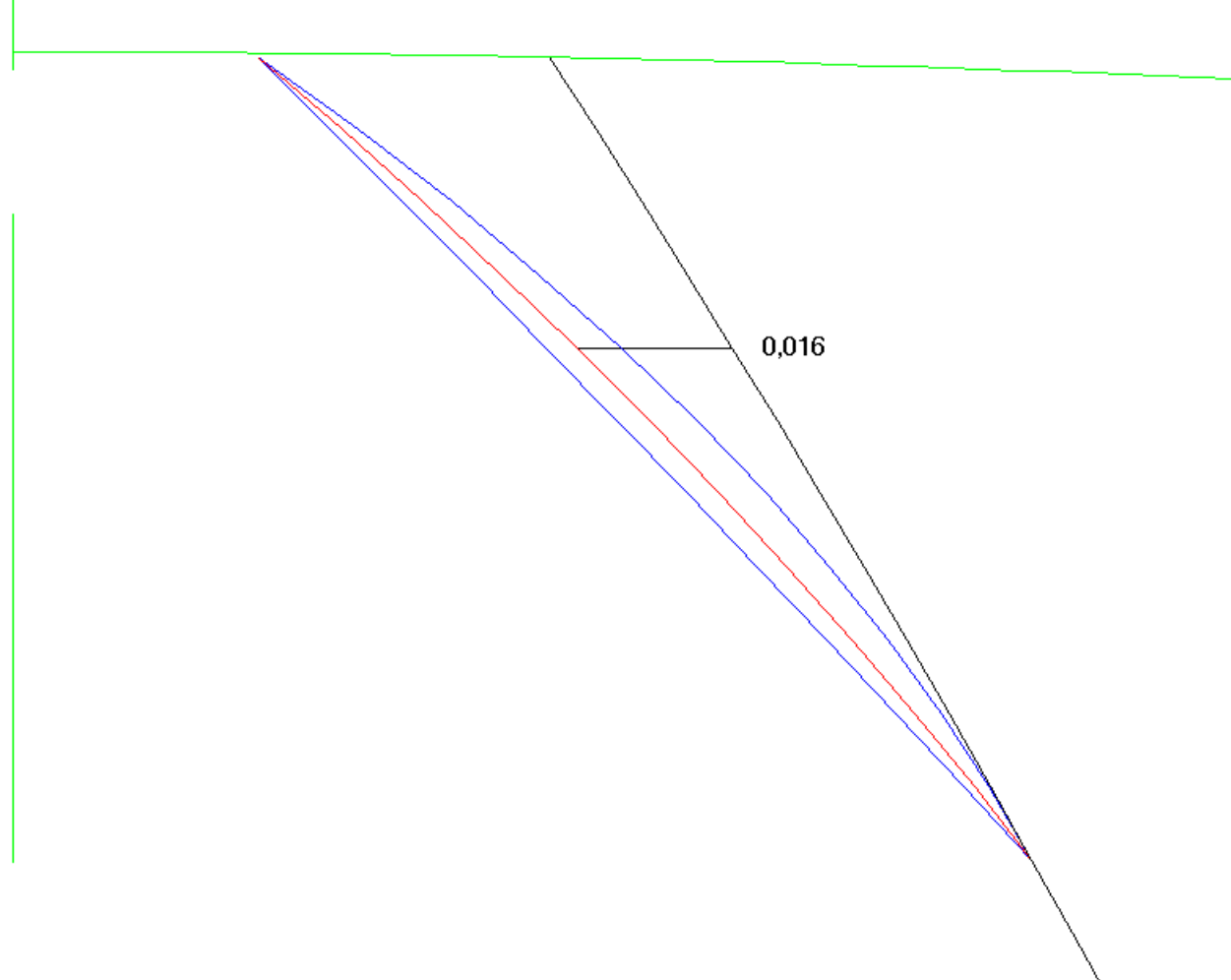
Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Modulazione spoglia di testa col metodo a progressione

In default:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di testa. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.

Codici testa: 1 , 0,99

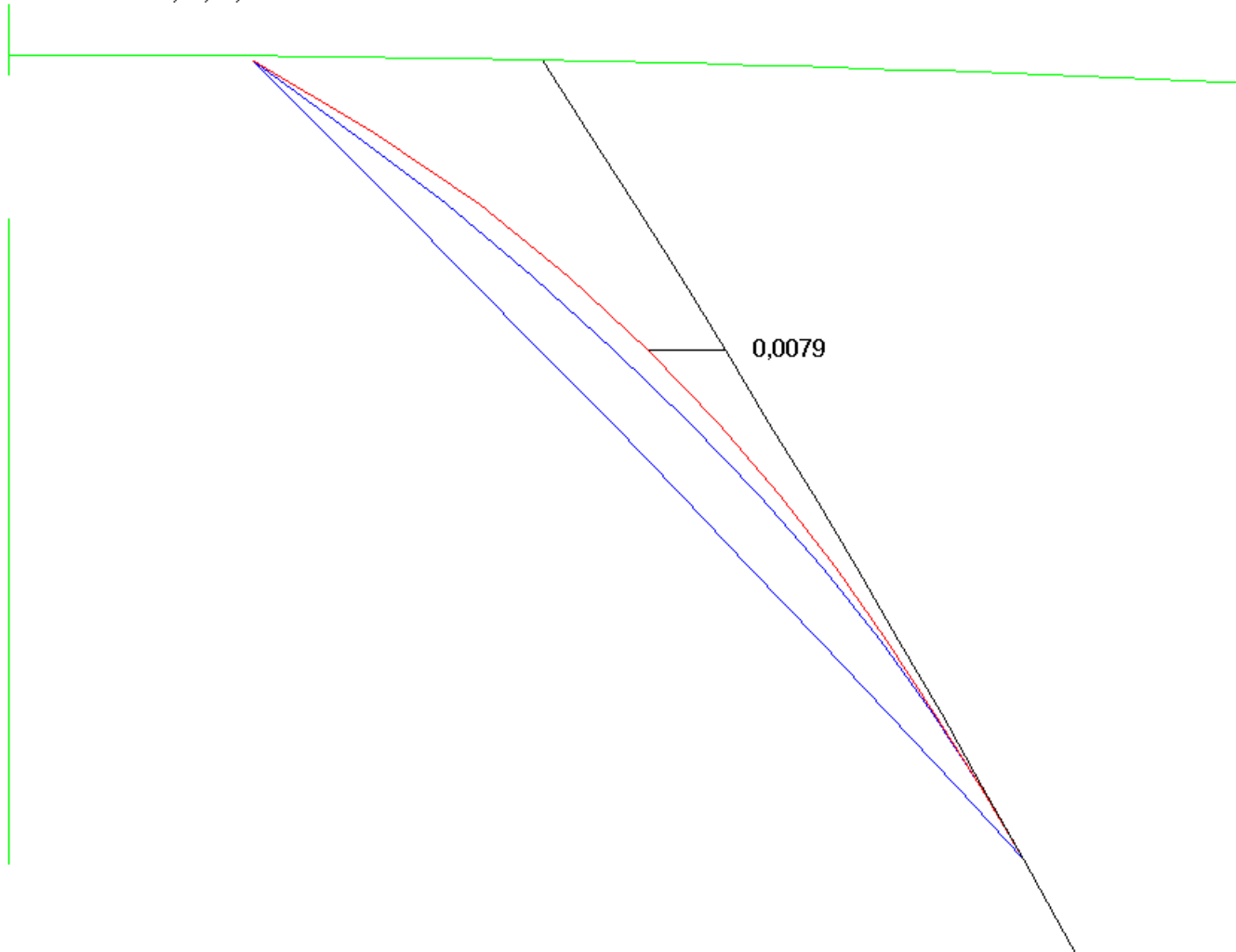


Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Con curvatura accentuata verso la testa:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di testa. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.

Codici testa: 0,9 , 0,95

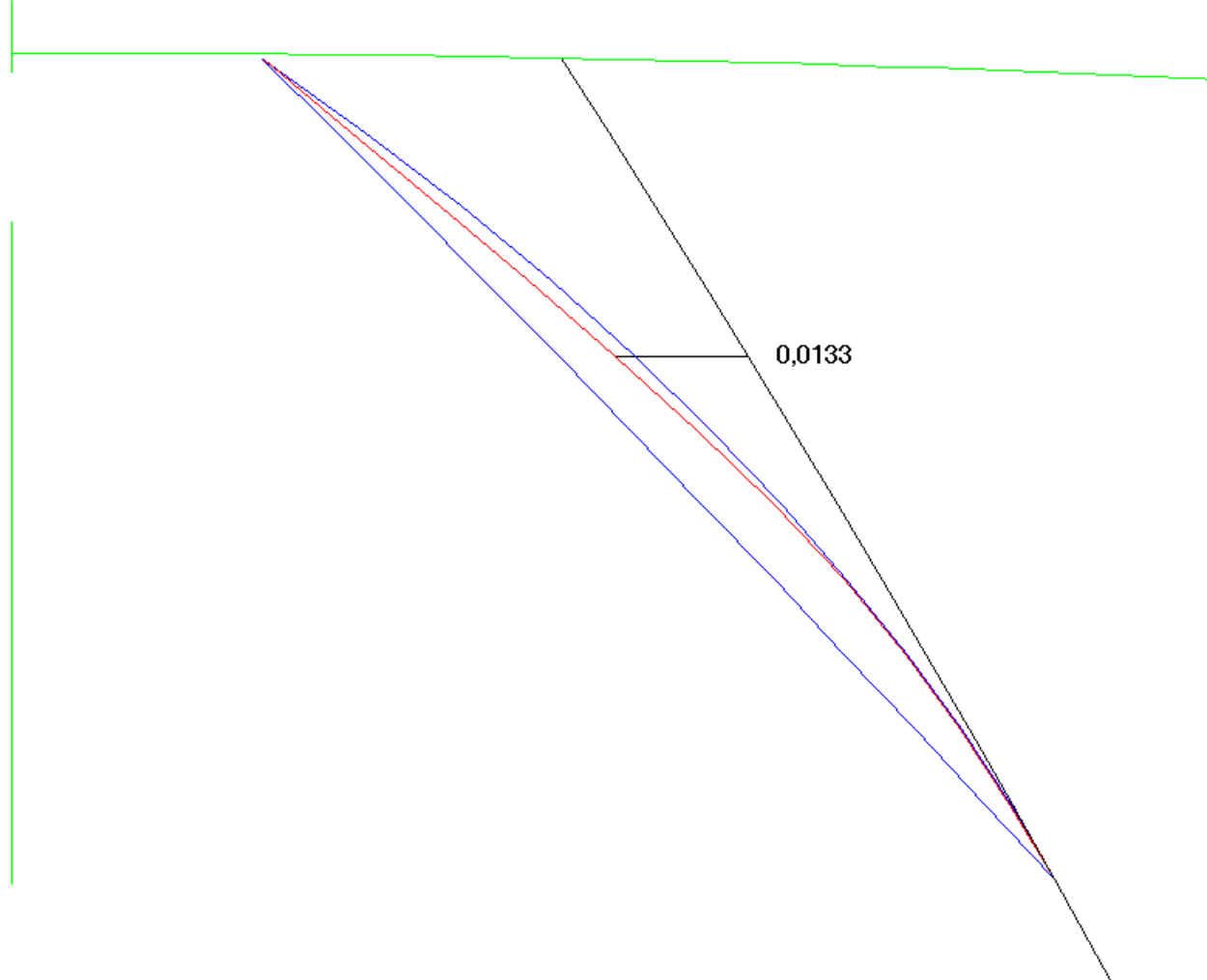


Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Con curvatura accentuata in un raccordo abbastanza breve all'evolvente:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di testa. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.

Codici testa: 0,25 , 0,832

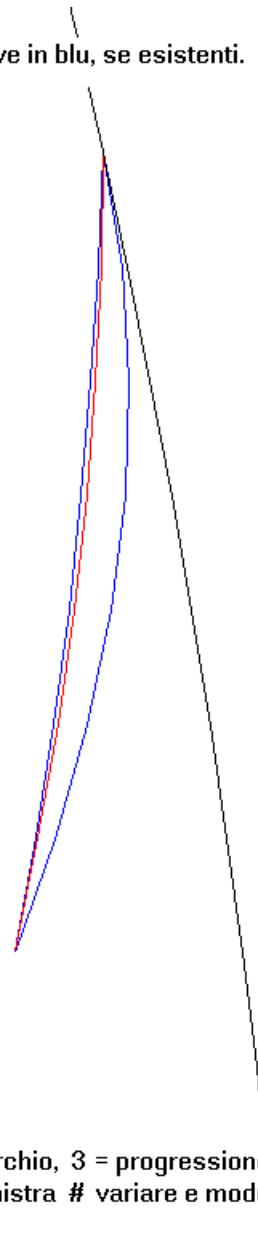


Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Modulazione spoglia di piede col metodo a progressione

In default:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di piede. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.

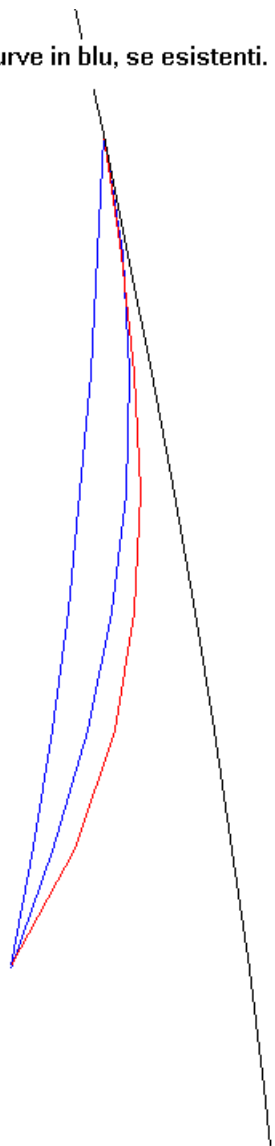


Codici piede: 1 , 0,99

Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Con curvatura accentuata:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di piede. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.

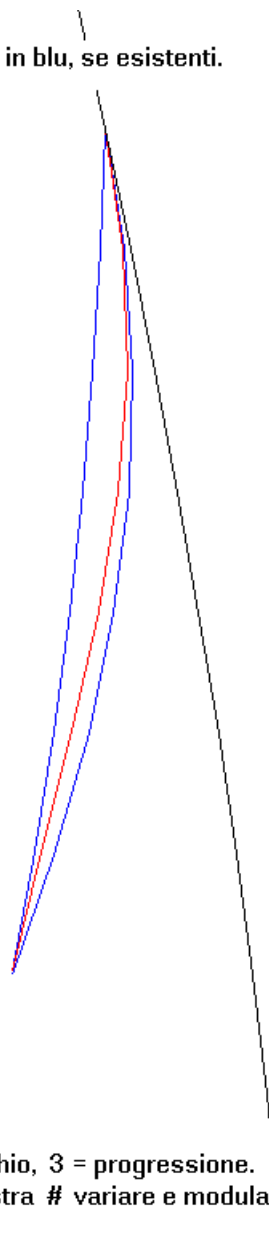


Codici piede: 1 , 0,95

Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /

Con curvatura di raccordo all'evolvente e ridotta verso il piede
a pro' del raccordo al fillet:

Metodo 3: è in corso l'esame della spoglia di piede. Metodi 1 e 2: curve in blu, se esistenti.



Codici piede: 0,14 , 0,775

Scegliere: 0 = rinuncia, 1 = angolo di pressione, 2 = arco di cerchio, 3 = progressione. Ma, prima di battere 3:
iniziali: Ingrandire, Ridurre # vedere più in: Alto, Basso, Destra, Sinistra # variare e modulare la curvatura della curva: + - * /