

PERFECT CAM BASE - *presentazione*

Il software PERFECT CAM BASE è dedicato allo sviluppo di camme per sistemi di distribuzione a comando diretto. Il software è stato studiato per consentire di definire le leggi d'alzata e di calcolare al profilo camma avendo contemporaneamente sotto controllo tutte le grandezze importanti per individuare la soluzione ottimale per le proprie esigenze. Anch'esso è suddiviso in tre aree principali:



La prima area è dedicata alla progettazione della legge d'alzata e del profilo camma delle camme di aspirazione.



La seconda area è dedicata alla progettazione della legge d'alzata e del profilo camma delle camme di scarico.



La terza area consente la visualizzazione delle leggi d'alzata nel ciclo motore e l'analisi della fase di incrocio.

A seguire vedremo nel dettaglio come si caratterizzano le diverse aree e sottoaree.

PERFECT CAM BASE - *progettazione*

Sia per ciò che concerne l'area dedicata all'ASPIRAZIONE, sia per quella dedicata allo SCARICO, vi sono due sottoaree, una dedicata alla fase di progetto ed una che riassume tutti i risultati sia grafici, sia numerici, del lavoro svolto.

Nell'area progetto del software PERFECT CAM BASE vanno inseriti sia i dati necessari a definire la legge d'alzata, sia quelli che caratterizzano il sistema di distribuzione a comando diretto.

La fase più importante della progettazione è la definizione della legge d'alzata della valvola che si vuole ottenere, per questo anche nel software PERFECT CAM BASE è stato curato questo aspetto nel dettaglio. In primo luogo il software consente di inserire i dati principali dell'alzata che si vuol far realizzare alla camma, quindi la fasatura, l'alzata massima, e le caratteristiche delle rampe per il recupero del gioco. Oltre a questo consente di scegliere la tipologia di legge d'alzata che si vuole utilizzare. Il software prevede tre principali tipologie:

| LEGGE D'ALZATA | |
|-----------------------|----------------------|
| tipo | <input type="text"/> |
| alzata massima [mm] | <input type="text"/> |
| ant. apertura [°mot] | <input type="text"/> |
| rit. chiusura [°mot] | <input type="text"/> |
| lobe center [°mot] | <input type="text"/> |
| rampe | |
| tipo | <input type="text"/> |
| alzata salita [mm] | <input type="text"/> |
| durata salita [°mot] | <input type="text"/> |
| alzata discesa [mm] | <input type="text"/> |
| durata discesa [°mot] | <input type="text"/> |

NT-Polidyne

Questa tipologia è costituita da speciali leggi Polidyne opportunamente studiate per raccordarsi in maniera ottimale con le rampe e consentendo quindi di ridurre al minimo il Jerk e gli aspetti vibrazionali caratteristici delle fasi di apertura e di chiusura valvola.

NT-Spline-sym

Questa tipologia è costituita da Spline che oltre a raccordarsi in maniera ottimale con le rampe, sono state studiate per ottenere andamenti della velocità e dell'accelerazioni ottimali per tutti i principali sistemi di distribuzione.

NT-Spline-asm

Questa tipologia riprende le caratteristiche della tipologia sopra descritta, ma aggiunge la potente possibilità di realizzare leggi d'alzata asimmetriche, ideali per ottenere accordatura con la fluidodinamica del motore ancora più efficaci.

| DISTRIBUZIONE | |
|----------------------------|----------------------|
| tipo | <input type="text"/> |
| rotazione | <input type="text"/> |
| diametro base [mm] | <input type="text"/> |
| diametro rotella [mm] | <input type="text"/> |
| eccentr. rotella [mm] | <input type="text"/> |
| regime [rpm] | <input type="text"/> |
| massa valvola [gr] | <input type="text"/> |
| massa molle [gr] | <input type="text"/> |
| massa punteria [gr] | <input type="text"/> |
| larghezza camma [mm] | <input type="text"/> |
| coeff. attrito strisc. [-] | <input type="text"/> |

Oltre ai dati caratterizzanti la legge d'alzata è poi importante inserire i dati relativi al sistema di distribuzione in tal modo il software potrà effettuare il calcolo del profilo camma che è in grado di realizzare la legge d'alzata desiderata.

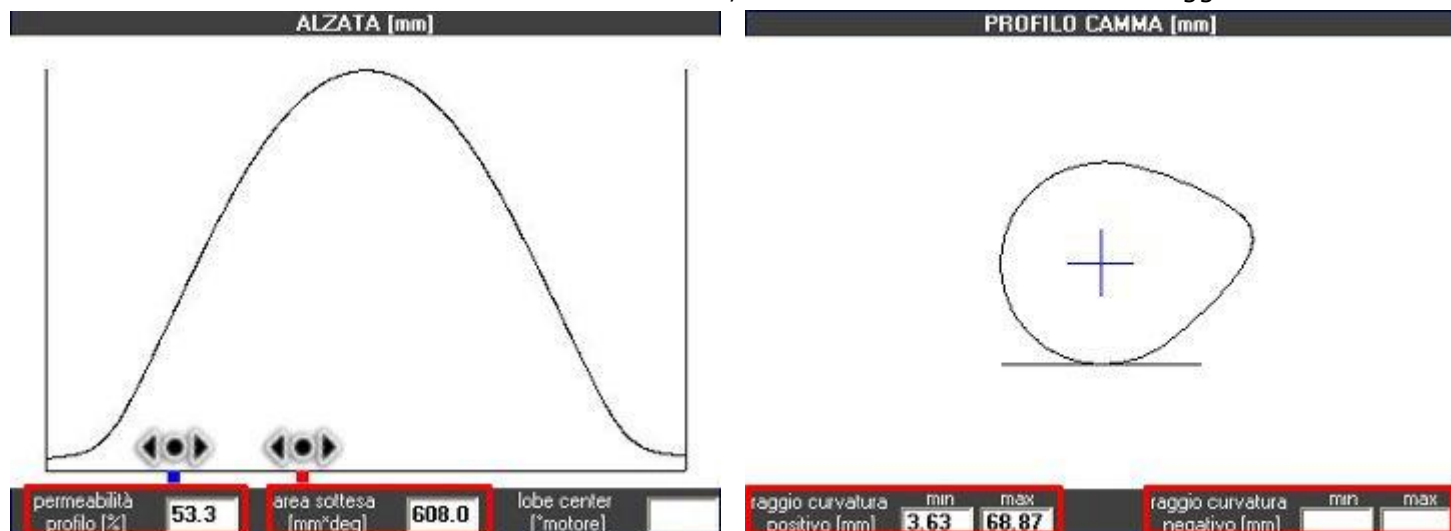
Nel software PERFECT CAM BASE si potrà scegliere tra sistemi a comando diretto con punteria a piattello, e sistemi a comando diretto con punteria a rotella centrata o deviata, e si andranno poi ad inserire i loro dati geometrici.

Se si vuole effettuare il calcolo dinamico del sistema, si dovrà innanzitutto inserire il regime di rotazione del motore, e poi le masse degli elementi e la larghezza della camma.

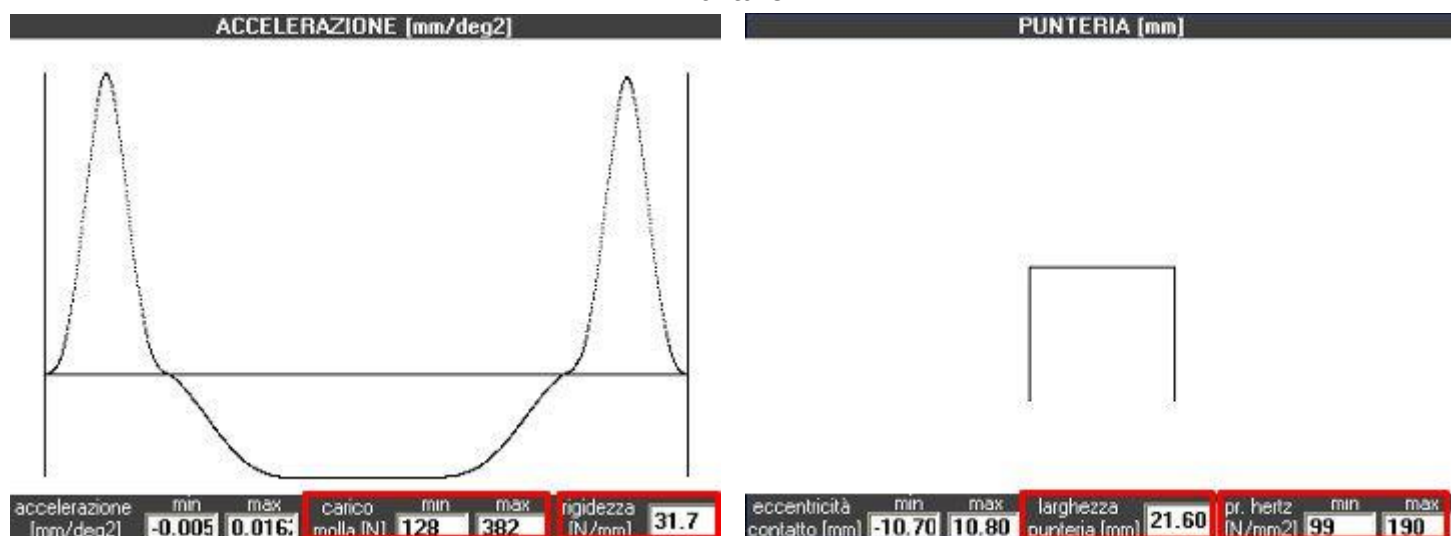
PERFECT CAM BASE - progettazione

Dopo aver inserito i dati principali della legge d'alzata che si vuole definire, il software PERFECT CAM BASE consente di manipolarla in infiniti modi semplicemente cliccando sui quadratini che compaiono e muovendoli con il mouse. In tempo reale il software mostrerà come si modifica l'andamento dell'alzata.

Questa importante funzionalità della visualizzazione in tempo reale non è limitata all'andamento dell'alzata, infatti se è stata inserita anche la geometria del sistema di distribuzione, il software PERFECT CAM BASE, mostra contemporaneamente il profilo della camma che ne deriva, questo è fondamentale in quanto si può vedere immediatamente la fattibilità della camma, verificando istantaneamente i raggi di curvatura.

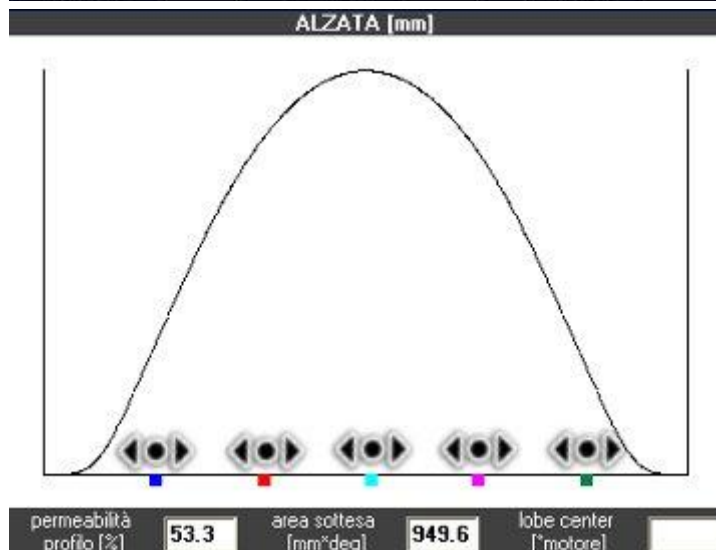
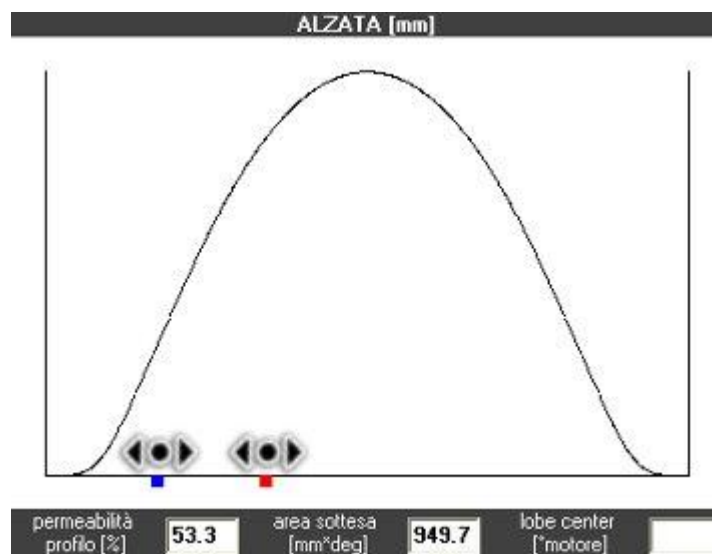
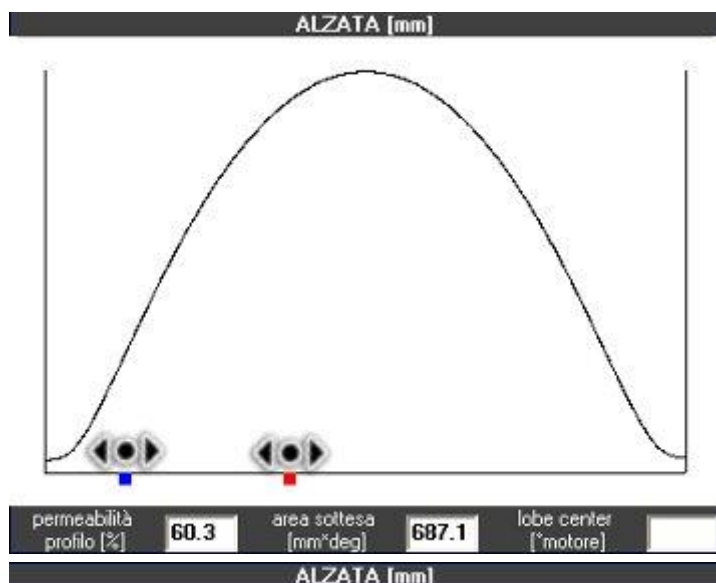


Se oltre alla geometria della distribuzione, sono stati inseriti i dati per il calcolo dinamico, oltre alla visualizzazione in tempo reale di come cambiano alzata e profilo camma, il software PERFECT CAM BASE mostra come cambia l'accelerazione e calcola quali caratteristiche deve avere la molla per evitare condizioni di sfarfallamento con la legge d'alzata che si sta definendo. Questo è molto importante perchè oltre ad avere sotto controllo le caratteristiche dell'alzata e del profilo camma, si sa già il carico delle molle da montare.



Altro aspetto molto importante quando si effettua la progettazione delle camme è poter vedere le dimensioni che dovrà avere la punteria per mantenere il contatto con la camma, il software PERFECT CAM BASE calcola in tempo reale anche questo aspetto, quindi mentre modificate l'alzata potrete vedere immediatamente le dimensioni che dovrà avere la punteria. Infine vengono mostrati in tempo reale i valori della pressione hertziana molto importanti per vedere il grado di usura che avrà la camma in funzione della aggressività dell'alzata e del carico delle molle.

PERFECT CAM BASE - *progettazione*



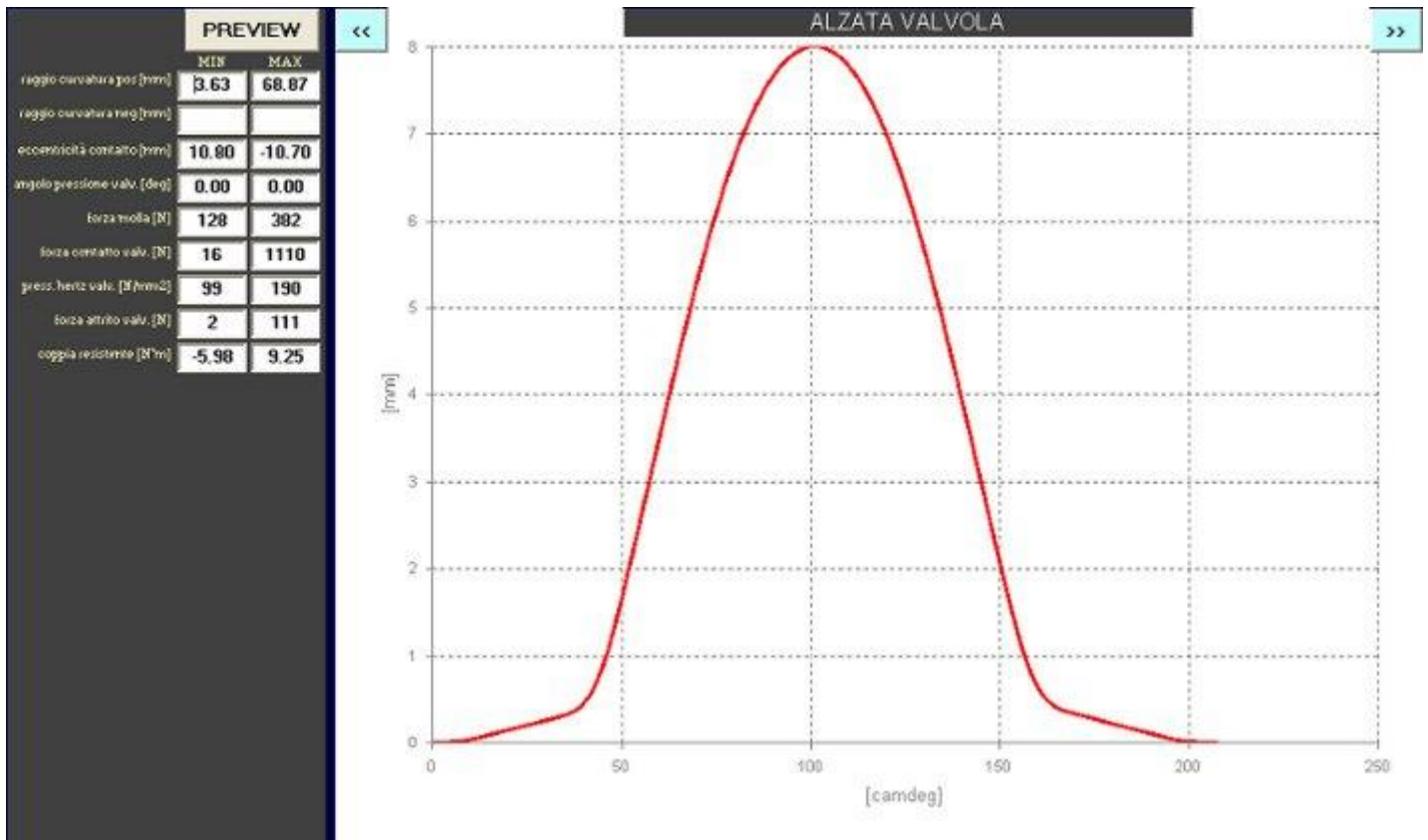
Questa possibilità di manipolazione delle leggi d'alzata in tempo reale è presente per tutte e tre le tipologie di leggi d'alzata. Nelle tipologie NT-Polyline e NT-Spline-sym è possibile intervenire su due quadratini, mentre sulla NT-Spline-asym, su cinque quadratini in quanto è possibile creare leggi d'alzata asimmetriche e se viene spostato il lobe center viene indicato in tempo reale il suo valore potendo quindi creare l'asimmetria nella maniera desiderata.

Il software PERFECT CAM BASE vi consente quindi di modificare facilmente la legge d'alzata per soddisfare tutte le esigenze, potendo vedere in tempo reale come si modificano ALZATA, PROFILO CAMMA, CARICO MOLLA, DIMENSIONI PUNTERIA e PRESSIONI di CONTATTO.

PERFECT CAM BASE - grafici

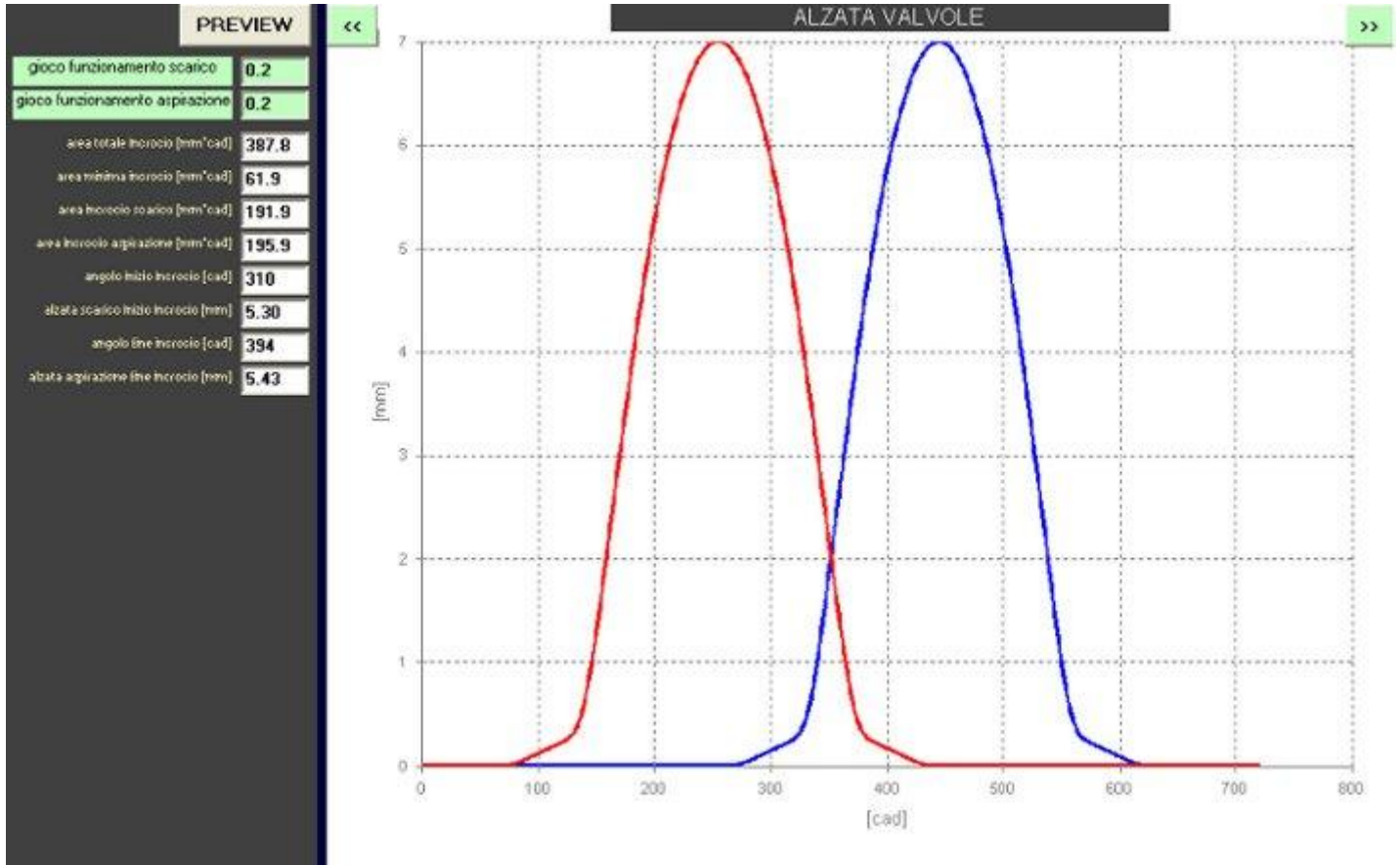
L'ultima sottoarea delle aree di ASPIRAZIONE e SCARICO è quella riassuntiva di tutti i risultati ottenuti in relazione alle scelte fatte per la legge d'alzata, e alle caratteristiche geometriche e dinamiche del sistema di distribuzione inserito.

Questa sottoarea mostra i valori minimi e massimi di tutte le grandezze significative calcolate, da quelle relative al profilo camma, sino a quelle cinematiche e dinamiche. Inoltre vengono mostrati i grafici di tutte le grandezze calcolate.



PERFECT CAM BASE - motore

Dopo aver definito le leggi d'alzata di aspirazione e scarico, nell'area MOTORE il software PERFECT CAM BASE consente di visualizzare le leggi d'alzata nel ciclo motore e di analizzare l'importante fase di incrocio attraverso una serie di importanti grandezze calcolate.



PERFECT CAM BASE - *file output*

Dopo aver effettuato il calcolo e salvato i risultati, il software memorizza in specifici file tutte le grandezze calcolate. Questi file sono in formato TXT quindi possono essere facilmente aperti ed elaborati con fogli elettronici, ecc. per poterli utilizzare al meglio a seconda delle proprie esigenze.

Questi file raccolgono tutti i risultati relativi alla legge d'alzata che è stata definita, alla simulazione cinematica, a quella dinamica e a quella del motore.

Oltre a questi file vengono creati opportuni file TXT con i dati relativi ai profili delle camme che sono stati calcolati.

Questi file contengono il profilo sia in coordinate cartesiane, sia in coordinate polari, in tal modo sarà possibile inserire facilmente il profilo delle camme per la realizzazione con macchine CNC.

Inoltre il profilo delle camme calcolate è anche salvato in file formato DXF pertanto può essere facilmente importato in qualsiasi sistema CAD-CAM per disegnare l'albero e procedere alla realizzazione con macchine CNC

PERFECT CAM BASE - *confronto risultati*

Il software PERFECT CAM BASE presenta inoltre un'altra importante funzionalità che è quella del confronto di due soluzioni calcolate. Infatti se dopo aver studiato due soluzioni si vuole vedere nel dettaglio come si differenziano nei diversi aspetti un confronto diretto è la miglior cosa per fare le scelte più opportune.

| CONFRONTO SOLUZIONI | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|---------|--------|---------|--------|--|------------------------------|---------|--------|---------|--------|--|-----------------------------------|-------|-------|-----|
| OUTPUT | | | | | | GRAFICI | | | | | | | | | |
| ALZATA | MIN | MAX | MIN | MAX | | ALZATA | MIN | MAX | MIN | MAX | | | | | |
| permeabilità profilo [%] | 53.3 | | 58.9 | | | permeabilità profilo [%] | 54.9 | | 59.4 | | | area totale incrocio [mm²/cad] | 854.4 | 981.3 | |
| area sottesa [mm²/deg] | 608.0 | | 673.7 | | | area sottesa [mm²/deg] | 647.6 | | 703.1 | | | area minima incrocio | 116.9 | 170.9 | |
| lobe center [°motore] | | | | | | lobe center [°motore] | | | | | | area incrocio scarico | 404.2 | 461.0 | |
| velocità [mm/deg] | -0.1867 | 0.1885 | -0.1869 | 0.1869 | | velocità [mm/deg] | -0.1778 | 0.1795 | -0.1802 | 0.1802 | | area incrocio aspirazione | 450.2 | 520.3 | |
| accelerazione [mm/deg²] | -0.0056 | 0.0162 | -0.0043 | 0.0184 | | accelerazione [mm/deg²] | -0.0049 | 0.0171 | -0.0039 | 0.0184 | | angolo inizio incrocio [cad] | 290 | 290 | |
| jerk [mm/deg³] | -0.0021 | 0.0021 | -0.0041 | 0.0044 | | jerk [mm/deg³] | -0.0025 | 0.0025 | -0.0041 | 0.0044 | | alzata carico inizio incrocio | 7.36 | 7.50 | |
| CINEMATICA | | | | | | CINEMATICA | | | | | | angolo fine incrocio [cad] | | 422 | 423 |
| raggio curvatura pos [mm] | 3.63 | 68.87 | 10.19 | 1000 | | raggio curvatura pos [mm] | 6.07 | 21.65 | 10.70 | 1000 | | altezza aspirazione fine | 7.70 | 7.79 | |
| raggio curvatura neg [mm] | | | -44.93 | -1000 | | raggio curvatura neg [mm] | | | -48.04 | -1000 | | | | | |
| eccentricità contatto [mm] | 10.80 | -10.70 | 7.60 | -1.57 | | eccentricità contatto [mm] | 10.29 | -10.19 | 1.45 | -7.44 | | | | | |
| larghezza punteria [mm] | 21.60 | | 13.14 | | | larghezza punteria [mm] | 21.60 | | 13.14 | | | | | | |
| DINAMICA | | | | | | DINAMICA | | | | | | | | | |
| angolo pressione valv. [deg] | 0.00 | 0.00 | -10.00 | 25.98 | | angolo pressione valv. [deg] | 0.00 | 0.00 | -25.49 | 9.36 | | | | | |
| forza molla [N] | 128 | 382 | 118 | 311 | | forza molla [N] | 101 | 301 | 100 | 259 | | | | | |
| forza contatto valv. [N] | 16 | 1110 | 12 | 1287 | | forza contatto valv. [N] | 13 | 1034 | 10 | 1105 | | | | | |
| press. hertz valv. [N/mm²] | 99 | 190 | 64 | 355 | | press. hertz valv. [N/mm²] | 68 | 180 | 98 | 349 | | | | | |
| forza altilo valv. [N] | 2 | 111 | 1 | 129 | | forza altilo valv. [N] | 1 | 103 | 1 | 111 | | | | | |
| coppia resistente [N*m] | -5.98 | 9.25 | -5.73 | 8.41 | | coppia resistente [N*m] | -5.22 | 8.27 | -5.12 | 7.85 | | | | | |
| rigidezza molla [N/mm] | 31.7 | | 24.1 | | | rigidezza molla [N/mm] | 31.7 | | 24.1 | | | | | | |

In primo luogo vengono confrontati tutti i valori minimi e massimi delle grandezze calcolate per l'ALZATA, il PROFILO CAMMA, la simulazione CINEMATICA, quella DINAMICA e quella del MOTORE.

PERFECT CAM BASE - *confronto risultati*

Oltre ai dati numerici il software PERFECT CAM BASE mette a confronto i grafici di tutte le grandezze calcolate, in tal modo si potranno apprezzare ancor più nel dettaglio le differenze tra le soluzioni confrontate.



PERFECT CAM BASE

Come avete visto da questa breve presentazione il software PERFECT CAM BASE è lo strumento ideale per ottenere una progettazione ottimale delle camme in sistemi di distribuzione a comando diretto.

Consente di scegliere tra diverse tipologie di leggi d'alzata che possono essere manipolate in infiniti modi potendo individuare con estrema facilità e rapidità la legge che soddisfa le caratteristiche desiderate.

Grazie alla visualizzazione in tempo reale mentre si modifica la legge d'alzata permette di vedere immediatamente come si modificano l'alzata, il profilo camma, il carico che deve offrire la molla per evitare sfarfallamento, le dimensioni che deve avere la punteria, e le pressioni di contatto che si hanno.

Consente quindi una visione completa ed immediata di tutte le informazioni necessarie per trovare la legge d'alzata ottimale che soddisfa tutte le esigenze, ciò permette non solo di effettuare la progettazione con rapidità, ma anche di analizzare con chiarezza tutti gli aspetti importanti.

Mostra le leggi d'alzata nel ciclo motore e consente di analizzare nel dettaglio la fase di incrocio.

Genera file di output con tutte le grandezze calcolate e con i profili camma in coordinate cartesiane, in coordinate polari e già inseriti in disegni in formato DXF, consentendo quindi un rapido utilizzo in macchine CNC o sistemi CAD-CAM

Consente di confrontare direttamente le soluzioni calcolate, aiutandovi nel valutare le differenze e quindi a fare la scelta migliore per le vostre esigenze.