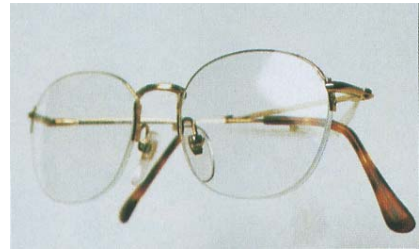


Sviluppi tecnologici delle lenti progressive

Silvano Abati – Direttore I.R.S.O.O.

Revisione ed integrazione 1 Settembre 2007



Abstract. L'evoluzione nel settore delle lenti progressive (L.P) è continua e mira a raggiungere la lente "ideale". In queste brevi note tratteremo questi sviluppi astenendoci da personali commenti.

Introduzione. Da quando sono state commercializzate le prime L.P (1950) possiamo affermare che molti sono stati gli sviluppi tecnologici. Tali sviluppi hanno "segnato" l'appartenenza delle L.P alle varie generazioni. È indubbio comunque che in questi ultimi anni, e nel presente, stiamo assistendo ad evoluzioni continue nella speranza di addivenire ad una L.P senza "condizionamenti" cioè priva di tutte quelle limitazioni che possiamo racchiudere, anche se impropriamente, nella parola aberrazioni.

Nascita e primi sviluppi delle lenti progressive. Le prime L.P sono state commercializzate nel 1950 anche se il loro effettivo utilizzo iniziò nel 1958 (lenti di prima generazione). La progressione di potere era realizzata sulla faccia anteriore mediante la diminuzione del raggio di curvatura di sezioni circolari (*Fig. 1*); tale progressione avveniva su porzioni di lente (lunghezza del canale di progressione) da 13 a 18 mm. Tali lenti presentavano notevoli aberrazioni in particolare nelle zone tempiali e nasali attorno alla zona di progressione e, nonostante gli sviluppi, si dovette arrivare a circa il 1972 per assistere all'introduzione delle sezioni coniche evolutive (*Fig. 2*) per la realizzazione della progressione di potere (lenti di seconda generazione). I miglioramenti furono decisivi e le L.P iniziarono ad avere un mercato, se pur con tutte quelle limitazioni dovute alla limitata conoscenza del prodotto ed ai condizionamenti dovuti alle attrezzature per il loro corretto montaggio.

L'ulteriore limitazione era dipendente dal fatto che in tali periodi la ricerca era unicamente mirata all'ottimizzazione della progressione dal punto di vista geometrico, al fine di cercare di confinare le aberrazioni nelle zone laterali del canale di progressione. Si dovrà aspettare gli anni 80 per far sì che l'evoluzione tecnologica si indirizzasse alla realizzazione di lenti nei quali l'aspetto primario fosse la visione binoculare (*Fig. 3*); a tal fine molte aziende iniziarono a costruire le lenti asimmetriche e, alcune, iniziarono già a costruire l'inset variabile in funzione dell'addizione (Add).

Inset e visione binoculare. L'importanza del corretto posizionamento del canale di progressione (inset adeguato alle esigenze dell'utilizzatore) è condizione essenziale non solo per la visione intermedia ma, e soprattutto, per il corretto utilizzo della L.P nella visione per vicino.

Infatti se nel cammino degli assi visivi, passando dalla visione per lontano alla visione per vicino, si percorre il centro del canale di progressione è evidente che nelle latero-versioni le zone funzionali risulteranno simmetriche rispetto a questo cammino; tale condizione porterà inoltre, nella visione per vicino, ad utilizzare con ogni singolo occhio la zona centrale del vicino e quindi la massima zona utile per la lettura fornita dalla sovrapposizione dei due campi monoculari.

È evidente che la corretta inclinazione dei canali di progressione di una lente viene a dipendere da molti fattori: il potere totale punto-punto della lente (*Fig. 4*), la distanza assi visuali (DAV) dell'utilizzatore, la distanza di osservazione dell'oggetto nella visione per vicino, il posizionamento dell'occhiale (che dipende dalla distanza apice corneale lente (DAL) e dall'angolo pantoscopico (α) (*Fig.5*). Tali fattori influiscono pertanto su quello che dovrebbe essere l'inset, cioè lo spostamento nasale, in orizzontale, dato dalla distanza che intercorre tra la verticale condotta dalla croce di centratura e la verticale per il centro del cerchietto utilizzato per la lettura del per vicino.

Lenti personalizzate. Partendo da tali presupposti le maggiori aziende produttrici hanno, da alcuni anni, introdotto nelle lenti di loro ultima produzione l'inset variabile non solo in funzione dell'Add ma anche del potere per lontano (*Fig. 4*) e, per il loro corretto funzionamento, consigliano quale α dovrebbe avere l'occhiale in uso ed il valore della DAL (*Fig.6*). Tali valori dovrebbero essere rispettati il più possibile, nella fase di montaggio e di approntamento, cioè al fine del corretto uso della L.P, che è stata progettata partendo da precise ipotesi d'uso. Tali accortezze, come è evidente, diventano aleatorie se il soggetto non presenta una DAV di valore tale da corrispondere a quella fissata per realizzare quella tipologia di L.P e/o non usa la lente per la visione ad una determinata distanza, altra caratteristica stabilita dalle aziende in base al progetto della lente (*Fig.7, 8*).

Le lenti vengono infatti progettate per una determinata DAV e una opportuna distanza di lavoro, supponendo che l'occhiale si trovi ad una certa DAL (*Fig. 9*) e presenti un determinato angolo pantoscopico, conseguentemente l'inset viene ad assumere determinati valori legati al potere per lontano e all'addizione.

Le aziende che dichiarano tali dati forniscono per la DAV valori medi da 63 a 65 mm, per la distanza d'uso 35/40 cm. e valori, dipendenti da azienda ad azienda, per la DAL e α .

Se la DAL e α possano essere "approntati" sull'occhiale, la distanza d'uso può essere consigliata al portatore di tale ausili (eccetto in casi di lavori specifici nei quali comunque le L.P ad uso abituale possono avere dei condizionamenti), la DAV è una caratteristica oggettiva del nostro cliente e quindi fortemente variabile da soggetto a soggetto.

Per ovviare a tali condizionamenti e/o non limitare la scelta dell'occhiale affinché rispetti i parametri precedentemente detti (DAV, α , DAL, distanza d'uso, ecc.), sono state inserite sul mercato lenti la cui costruzione viene "personalizzata" (*Fig.10*).

Per tali lenti le aziende produttrici richiedono oltre al valore della prescrizione (potere per lontano e addizione) il valore della DAL, α in uso, la DAV, la distanza di utilizzo e l'angolo di avvolgimento dell'occhiale.

L'angolo di avvolgimento, generalmente sottovalutato, causa problematiche di visione come l'inclinazione pantoscopica; del resto equivale a due spostamenti: uno sul piano orizzontale e l'altro su quello verticale.

Volendo essere più precisi e al fine di una corretta informazione le lenti personalizzate andrebbero ulteriormente suddivise in:

- lenti progressive personalizzate in funzione di parametri oggettivi,
- lenti progressive personalizzate in funzione di parametri soggettivi,

Le prime sono quelle sopra illustrate con innumerevoli varianti: progressione sulla faccia esterna o interna e, in caso di correzione anche cilindrica, costruzione torica o atorica

Le L.P personalizzate in funzione di parametri soggettivi sono lenti nelle quali, unitamente alle prescrizione di *alcuni* dei parametri sopra elencati per le progressive personalizzate in funzione di parametri oggettivi, si basano anche su parametri soggettivi quali: alcune specifiche d'uso, l'indagare sulla relazione rotazione occhio-testa per la visione laterale, tutto ciò al fine di ottimizzare le zone funzionali in funzione di queste specificità soggettive. Recentemente sono state introdotte anche personalizzazioni in relazione alla lunghezza del bulbo oculare (lenti biomediche), altre, mediante l'utilizzo di sofisticate attrezzature, analizzano le aberrazioni introdotte, sul fronte d'onda della radiazione incidente, quando questo attraversa la lente. Lo studio ed il controllo di tali aberrazioni, con particolari lavorazioni coordinate delle due superfici, permette di far sì che il fascio di radiazioni, dopo aver attraversato la lente sia ancora piano. Tali lavorazioni permettono di controllare anche il coma, aberrazione di ordine superiore, che, oltre ridurre la qualità visiva, comporta anche una perdita di contrasto.

Esistono inoltre lenti la cui costruzione è legata al rilevamento di aberrazioni del sistema ottico oculare del portatore; tali lenti (*lenti ad alta definizione*) hanno una costruzione personalizzata in dipendenza di come viene modificato un fronte d'onda dal sistema oculare, rilevabile con una opportuna attrezzatura (*Fig. 11*).

Conclusioni. L'evoluzione nel settore delle lenti progressive è stata continua e, sicuramente, tale da permettere un più facile uso di questo ausilio ottico. E' pur vero che una lente di un dato potere ha, se del tipo ad inset variabile in funzione del P.L e dell'Add., un preciso valore di inset che può risultare eccessivo, come ad esempio nel caso che il soggetto abbia una DAV piccola (o insufficiente per una DAV eccessiva). Tali condizioni dovrebbero portare "sempre" ad utilizzare una lente progressiva personalizzata, con dei costi che non tutti possono sostenere, o l'ottico ad essere a conoscenza della variabilità di lenti sul mercato, vedi anche le tipologie ad inset fisso, o essere in grado di operare degli aggiustamenti, quando possibili, per ottimizzare al massimo l'uso con quella L.P.

La conclusione è che per l'ottimale scelta e montaggio delle lenti, vista la continua evoluzione di tale prodotto, è necessario che il professionista sia impegnato nella continua ricerca di un corretto aggiornamento, affinché non si lasci condizionare da un bel depliant o dal prezzo del prodotto, ma diventi l'attore principale di questo mercato che è, sicuramente, di grossa fidelizzazione verso la propria clientela.

Note. Negli articoli che seguiranno verranno analizzate altre tipologie di L.P, come ad esempio quelle per attività lavorative specifiche. Sarà comunque nostra cura affrontare aspetti su specifiche richieste degli iscritti alla nostra newsletter e/o rispondere a quesiti che ci perverranno.

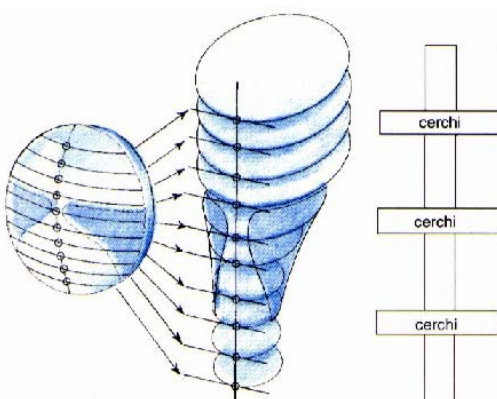


Fig. 1 – Lenti di prima generazione. In queste lenti la progressione di potere era realizzata sulla superficie esterna, variando il raggio di curvatura di sezioni circolari.

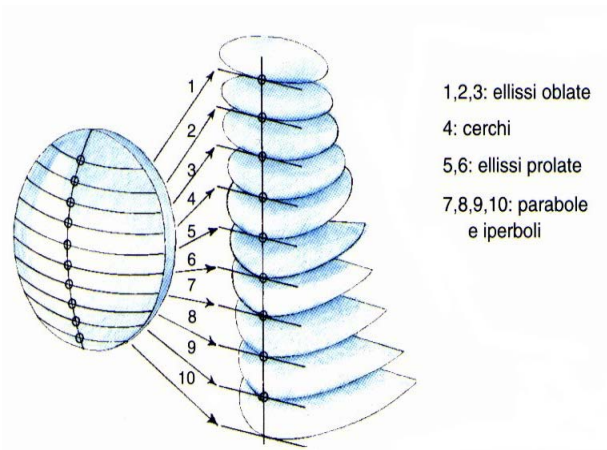


Fig. 2 – Lenti di seconda generazione. In queste lenti la progressione di potere veniva realizzata mediante sezioni coniche evolutive sulla faccia esterna della lente. Con tale costruzione le zone funzionali della lente (zona per lontano, per vicino e canale di progressione) si ampliarono e le zone non funzionanti subirono notevoli riduzioni.

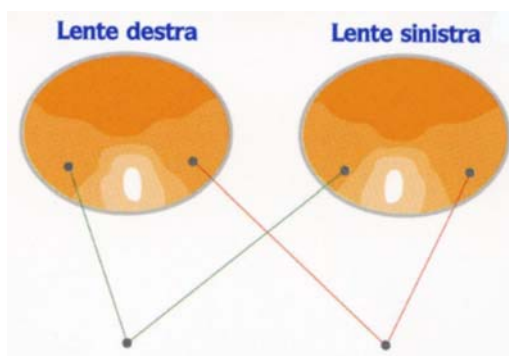


Fig. 3 – Realizzazione di lenti asimmetriche. La lente destra e sinistra vengono realizzate distintamente al fine di far sì che, nelle lateroversioni, gli assi visivi incontrino zone il più possibile con le stesse caratteristiche ottiche.

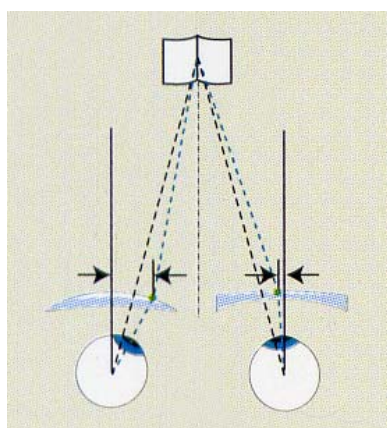


Fig. 4 – Importanza del potere della lente per la determinazione dell'inset. L'inset, a parità degli altri parametri (DAV, angolo pantoscopico, DAL e distanza d'uso) aumenta con il potere totale della lente (potere per lontano e addizione). Si ha così un'evidente differenza tra lenti.

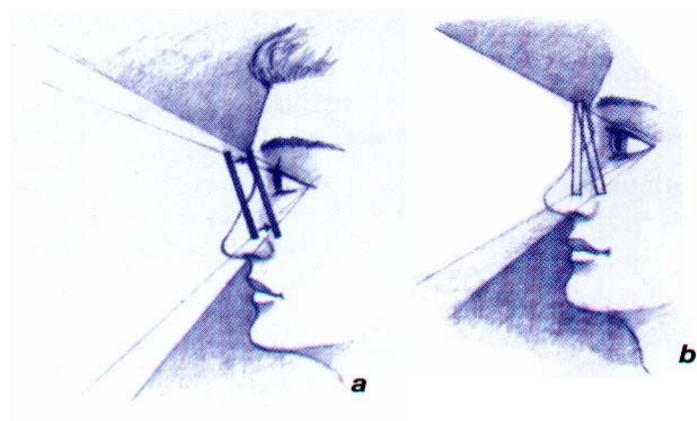


Fig. 5– Variazione della DAL (**a**) e dell'angolo pantoscopico (**b**).



Fig. 6 – Le aziende produttrici di L.P indicano, generalmente, i valori dell'angolo pantoscopico (α) e della distanza apice corneale-lente (DAL) per un corretto approntamento della lente. Tali valori sono definiti in fase di progetto di quella tipologia di lente; è quindi evidente che questi non saranno esattamente gli stessi per tutte le aziende.

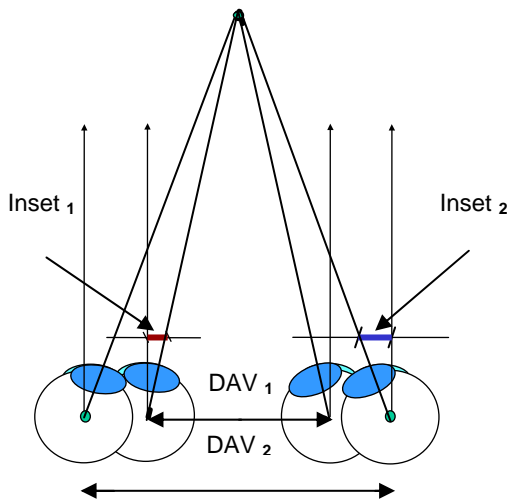


Fig. 7 – All'aumentare della DAV si dovrebbe avere un aumento dell'inset.

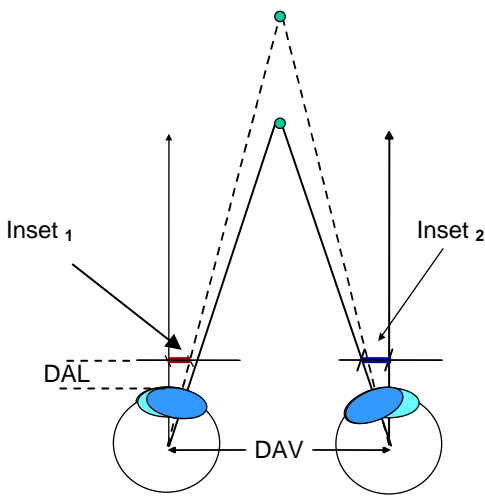


Fig. 8 – Al diminuire della distanza di utilizzo si dovrebbe avere un inset maggiore

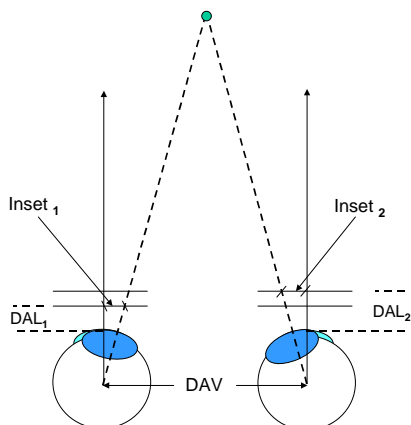


Fig. 9 – Si evidenzia come, a parità di DAV, angolo pantoscopico e distanza di fissazione, l'inset aumenta all'aumentare della DAL.

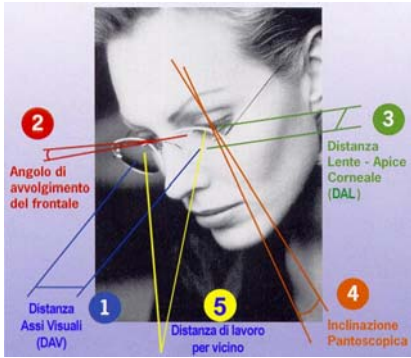


Fig. 10 – Nella figura sono messi in evidenza i cinque parametri che condizionano il funzionamento di una L.P. Questi parametri vengono presi in esame per la costruzione di una lente progressiva personalizzata in quanto condizionano il valore dell'inset della lente.

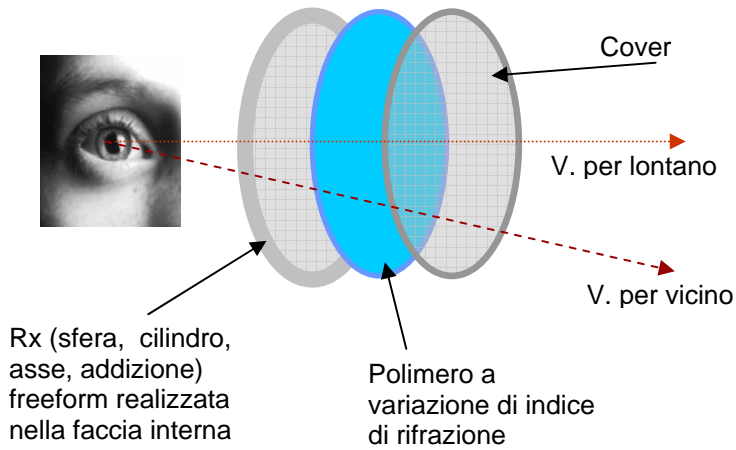


Fig. 11 – Lenti ad alta definizione