

# INTRODUZIONE ALLA CONTATTOLOGIA

Dr. Fabrizio Zeri  
zeri@fis.uniroma3.it

---

---

---

---

---

---

---

---

## Argomenti

- Sviluppo storico delle lenti a contatto (lac).
- Classificazione delle lac.
- Standards nella terminologia dei parametri delle lac.

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

# Sviluppo storico delle Lac

Dr. Fabrizio Zeri  
zeri@fis.uniroma3.it

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sviluppo storico rapido

- idea lac Leonardo da Vinci 1508
- lac vetro (Fick, Kalt, Muller) 1888
- set lac rigide (Zeiss e fratelli Muller) 1912
- lac sclerali in pmma (Fleinbloom) 1937
- lenti corneali in pmma (Tuohy) 1948
- lac RGP (CAB) 1973
- sintesi Hema (Wichterle) 1954
- lac morbida Hema 1957
- commercializzazione lac morbide Hema 1971
- lac morbida torica 1980
- lac disposable (Acuvue J&J) 1988
- lac Silicone Idrogel (B&L e Ciba) 1997

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Sviluppo storico rapido

- L'idea
- L'applicazione clinica
- La produzione
- Il pMMA
- La contattologia rigida moderna
- Le lac morbide (dall'Hema al Silicone Idrogel)

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'idea

-Leonardo da Vinci (1508)



-Codice D; foglio 3.  
-L'inizio della comprensione della neutralizzazione corneale.



Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'idea

**-Cartesio:** (1636)

"Diottrica": un tubo riempito d'acqua a contatto dell'occhio può consentire d'ingrandire l'immagine retinica.

**-Philip de la Hire:** (matematico francese) Nel 1685 presenta una dissertazione sulla neutralizzazione della cornea.

**-Thomas Young:** Nel 1801 attraverso un esperimento neutralizza l'effetto correttivo della cornea

**-John Herschel** (1845) Suggestisce la correzione di cornee irregolari con l'uso di capsule di vetro poggiate sull'occhio contenenti gelatina animale.

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## L'applicazione clinica: l'inizio

Tra il 1888 e il 1899 appaiono contemporaneamente in diversi paesi europei le prime lac in vetro (soffiato o smerigliato) sclerali e corneali

**•Fredrich e Albert Muller (1887):** lente sclerale in un caso di trichiasi ed entropion.

**•Adolf Eugen Fick (oftalmologo tedesco, Zurigo) 1888:** "Contact Spectacle" descrizione delle prime lenti correttive sclerali. Introduce il calco oculare (individua la differenza di curvatura tra cornea e sclera). Applica su 6 pazienti (Cheratocono) le lac sclerali. Descrive l'edema corneale.

**•Eugene Kalt (Parigi) 1888:** lac corneali su cheratocono.

**•August Muller (Kiel) 1889:** tesi di medicina sulle lac "corneali". Coinvolge Himmier (ottico berlinese) nella costruzione della prima lac sclerale di -14.00 per il suo caso di miopia. Studia la risposta oculare alle lac, il menisco lacrimale.

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

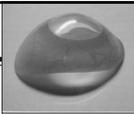
---

---

---

---

## La produzione e l'applicazione continua a migliorare



**•Carl Zeiss (Jena) 1920:** primi set di prova di lenti sclerali e corneali costruite per "arrotatura". Il controllo si basava sull'osservazione delle bolle d'aria.

**•fratelli Muller (Wiesbaden) costruzione per soffiatura.**

**•Miglioramento della tecnica di Calco Oculare (Josef Dallos, 1930; Theodore Obrig, 1936; Newton Wesley e George Jessen 1949).**

**•1946: Joseph Dallos e Norman Bier (primi fori di ventilazione)**

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Il pMMA

Nonostante i miglioramenti clinici e produttivi tra gli anni '20 e '40 (ampliamento set) le reazioni oculari sono consistenti e il tempo d'uso rimane limitato.

-1931: John Crawford e Rowland Hill sintetizzano il pMMA (Perspex, Plexiglas)

- facilità lavorazione
- buona biocompatibilità
- basso peso specifico
- ottime qualità ottiche

-1936 William Fleinbloom (New York) lac con zona sclerale in pMMA e zona corneale in vetro.

-1938 Theodoro Obrig e Mullen (New York) realizzano la prima lac sclerale in pMMA; Obrig introduce l'uso della fluoresceina.

-1938 Dixey e son Ltd. Prime lac sclerali torinite.

---

---

---

---

---

---

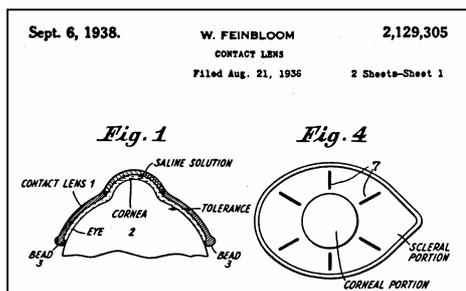
---

---

---

---

## Il pMMA



Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

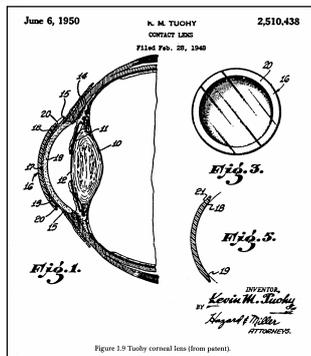
---

---

---

---

## La contattologia rigida moderna



Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## La contattologia rigida moderna

- 1946 Kevin Tuohy (USA) prima lente a contatto bicurva (TD=11mm; Ct=0,4mm); Brevetto 1950.
- 1946: Heinrich Wohlk (Kiel) prima lente pMMA per ipermetropia
- Microlens" (1952): Dickinson (UK) Sohngens (Germania) Neil (USA) lente monocurva tornita o stampata con TD di 9,5 mm. Applicata 0,65 mm più piatta del K.
- 1950: George Butterfield introduce lac a più curve con Ct di 0,2mm

---

---

---

---

---

---

---

---

## La contattologia rigida moderna

- Norman Bier (1955): tecnica Contour. Allineamento al profilo corneale mediante lac a più curve con appiattimento periferico. La tecnica riduce le erosioni epiteliali. L'appiattimento è maggiore per cornee con k centrali più piatti.
- John De Carle (1955) prima lac bifocale.
- Wesley and Jessen (1960) individuano l'effetto orocheratologico delle lac corneali.
- 1973 CAB acetato butirrato di cellulosa. Approvato nel 1979 dal FDA
- 1982 Il Boston II della Polymer technology (silicone/aceylate) riceve l'approvazione della FDA

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

### Scoperta del primo Materiale

-1952 Otto Wichterle, Professore di chimica a Praga inizia a ricerca su materiali biocompatibili

-1954 (Wichterle e Lim) sintesi HEMA: idrossietilmetacrilato

### Sviluppo e Sperimentazione del materiale

-1956 inizio della ricerca scientifica  
Sviluppo varie % H2O  
impianto in animali  
Dai bottoni di Hema l'idea delle LAC



---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

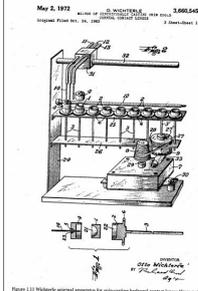
### Primi sistemi di produzione e applicazione

-1957 primo tentativo sistematico di produzione stampaggio e polimerizzazione. Dreifus inizia la sperimentazione presso la clinica oftalmica di Praga.

-1961 Wichterle idea la centrifugazione

-5500 lenti in 4 mesi (1962)

-Ottimo Comfort, scarsa AV, edema.



---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

### Impulso mondiale alla ricerca e produzione

-1964 Geltakt lens e SPOFA Lens: prime lac morbide prodotte per centrifugazione dalla Protetika (Praga). Superficie posteriore asferica. TD 10 e 13 mm.

-1964 La Bausch & Lomb acquista i diritti sul materiale (National Patent Developmental Corporation) da un optometrista (RJ Morrison) che aveva acquistato i diritti dalla Czech Academy of Science and Art

-1965 Disponibilità di bottoni di Hema anidro

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

### Impulso mondiale alla ricerca e produzione

-1967 l'Hydron registra il polyHema

-1970 Allen Isen (New York) Hema + VP (Bionite). Lac prodotta dalla Griffin Lab. Approvazione da parte della FDA della Bionite come lac terapeutica.

-1971 APPROVAZIONE FDA per le lenti della B&L a uso clinico

-1972 Uscita commerciale delle prime lac morbide  
-USA B&L N lens  
-UK Hydron, Permalens

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

### Evoluzione

- 1970 John De Carle inizia a sviluppare materiali ad alta idratazione (MMA/VP) per EW
- 1971 la FDA approva l'uso terapeutico notturno (EW)
- 1974 lac morbide cosmetiche (Titmus Eurocon)
- 1976 lac morbide toriche approvate dalla FDA (Fanti le aveva brevettate nel 1972)
- 1977 lac ibride "Saturn" (Precision-Cosmet)

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Le lac morbide

### Evoluzione

- 1977 lac asferica bifocale (Barnes-Hind)
- 1981 la FDA approva l'uso correttivo notturno (EW)
- 1988 lac disposable (Acuvue J&J)
- 1995 lac giornaliera (1day Acuvue J&J)
- 1998 lac Silicone Idrogel (Focus N&D CIBA Vision e Pure Vision Bausch & Lomb)

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ottica della Contattologia I

# Terminologia Contattologica

Dr. Fabrizio Zeri  
zeri@fis.uniroma3.it

---

---

---

---

---

---

---

---

## Classificazione delle lac:

Organizzare la conoscenza: sia per gli specialisti che per gli utenti

La classificazione delle lac è stata ed è tuttora complessa:

- Sviluppo storico rapido
- Vari criteri di Classificazione

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criteri di classificazione

(Lupelli, 1998 con modifiche)

- Materiale
- Diametro Totale
- Scopo applicativo
- Costruzione
- Modalità d'uso
- Frequenza di ricambio
- Geometria

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

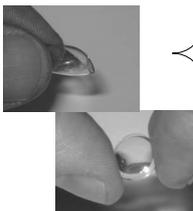
---

---

---

## Criteri di classificazione

### Materiale



- **Rigide**
  - gas-permeabili
  - gas-impermeabili
- **Morbide**
  - Idrogel
  - Elastomeri
  - Silicone Idrogel
  - Biopolimeri
- **Ibride**

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

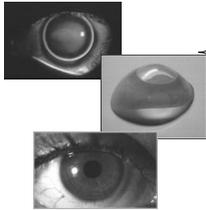
---

---

---

## Criteri di classificazione

### Diametro Totale (TD)



- Corneali
- Corneo Sclerali
- Sclerali

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

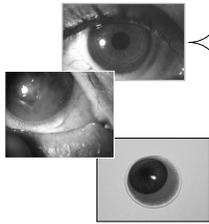
---

---

---

## Criteri di classificazione

### Scopo Applicazione



- Correttivo
  - Sferiche
  - Toriche
  - Bifocali
  - Multifocali
- Terapeutico
- Cosmetico
- Protesico

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criteri di classificazione

### Sistema di costruzione



- Tornite
- Centrifugate
- Stampate

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criteri di classificazione

### Modalità d'uso

- **Usò Giornaliero (UG; DW)**
  - **Usò Flessibile (UF; FW)**
  - **Usò Prolungato (UP, EW)**
  - **Usò Continuo (UC; CW)**
- **UG**
  - **UC**

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criteri di classificazione

### Frequenza di sostituzione



- **Monouso**  
giornaliera  
lac per UC
- **Ricambio Programmato**  
Settimanale  
Bisettimanale  
Mensile  
Trimestrale  
Semestrale  
Convenzionale

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Criteri di classificazione

### Geometria

- **Superficie anteriore**  
monocurva  
lenticolare
- **Superficie posteriore**  
Sferica (bicurva, tricurva)  
Sferica/Asferica  
Asferica

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac

---

ISO (International Organization for Standardization) 8320-1986

•Inglese

Dizionario essenziale	
Back	Zone
Front	Thickness
Width	Diameter
Radius	Edge
Peripheral	Lift
Optic	Total
Geometric	

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac

---

Zona Ottica Posteriore  
(Back Optic Zone) **BOZ**

**BOZR** (radius)       $r_0$   
**BOZD** (diameter)     $\varnothing_0$

Lac I 2008/2009 F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac

---

Zona Ottica Anteriore  
(Front Optic Zone) **FOZ**

**FOZR** (radius)       $r_{a0}$   
**FOZD** (diameter)     $\varnothing_{a0}$

Lac I 2008/2009 F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac

Zona Periferica Posteriore

(Back Peripheral Zone) **BPZ**

**BPR** (radius)  $r_1, r_2, \dots$

**BPZD** (diameter)  $\varnothing_1, \varnothing_2, \dots$

Zona Periferica Anteriore

(Front Peripheral Zone) **FPZ**

**FPR** (radius)  $r_{a1}, r_{a2}, \dots$

**FPZD** (diameter)  $\varnothing_{a1}, \varnothing_{a2}, \dots$

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac

Potere al vertice posteriore (Back vertex power)  $F'_V$

Potere al vertice anteriore (Front vertex power)  $F_V$

Diametro Totale (Total Diameter)  $\varnothing_T$

Spessore Centro geometrico (Geometric Centre thickness)  $t_C$

Spessore radiale del bordo (Radial edge thickness)  $t_{ER}$

Sollevamento radiale del bordo (Radial edge lift)  $l_{ER}$

Sollevamento assiale del bordo (Axial edge lift)  $l_{EA}$

Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

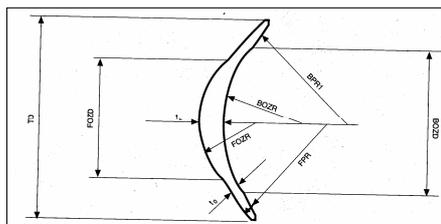
---

---

---

---

Standard nella terminologia dei parametri delle lac



Lac I 2008/2009

F.Zeri

---

---

---

---

---

---

---

---

## Introduzione alla contattologia

### Bibliografia

-Lamb J, Sabell AG. The history of contact lenses. Eds Phillips A. Speedwell L. Contact Lenses. 5<sup>th</sup> Ed. Butterworths-Heinemann Elsevier, 2007.

-Lupelli L, Fletcher R, Rossi A. "Contattologia" Medical Books 1998

-Mandell RB "Contact lens practice" Thomas Sp Ed 1989

-Phillips A. Speedwell L. Contact Lenses" 5th Ed. Butterworths-Heinemann 2007

---

---

---

---

---

---

---

---