

ANALISI DELLA SOPRAVVIVENZA

Prof. Giuseppe Verlato

Sezione di Epidemiologia e Statistica Medica
Università degli Studi di Verona

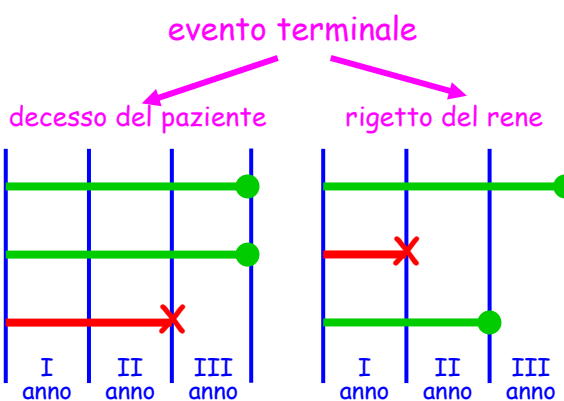
Attenti all'evento terminale !

Casistica: una coorte di 3 pazienti che ricevono un trapianto renale

tutto OK a 3 anni dal trapianto

rigetto del rene dopo 1 anno, paziente attualmente in dialisi

deceduto per incidente stradale dopo 2 anni, nessun rigetto



Incidenza

$$\frac{1 \text{ evento}}{8 \text{ persone} \cdot \text{anno}}$$

$$\frac{1 \text{ evento}}{6 \text{ persone} \cdot \text{anno}}$$

ANALISI DELLA SOPRAVVIVENZA

1) FASE DESCRITTIVA

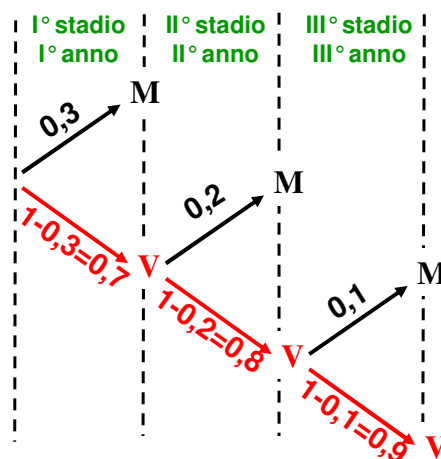
Curve di sopravvivenza secondo il metodo del prodotto limite di Kaplan-Meier

2) FASE INFERENZIALE

Analisi univariata: Confronto fra due o più curve di sopravvivenza (log-rank test)

Analisi multivariata: Valutazione simultanea del significato prognostico di più fattori di rischio (modello di Cox)

In un paziente affetto da un determinato tipo di tumore, la probabilità di morire nel I anno dalla diagnosi è del 30%, se arriva vivo alla fine del I anno la probabilità di morire nel II anno è del 20% e se arriva vivo alla fine del II anno la probabilità di morire nel III anno è del 10%.



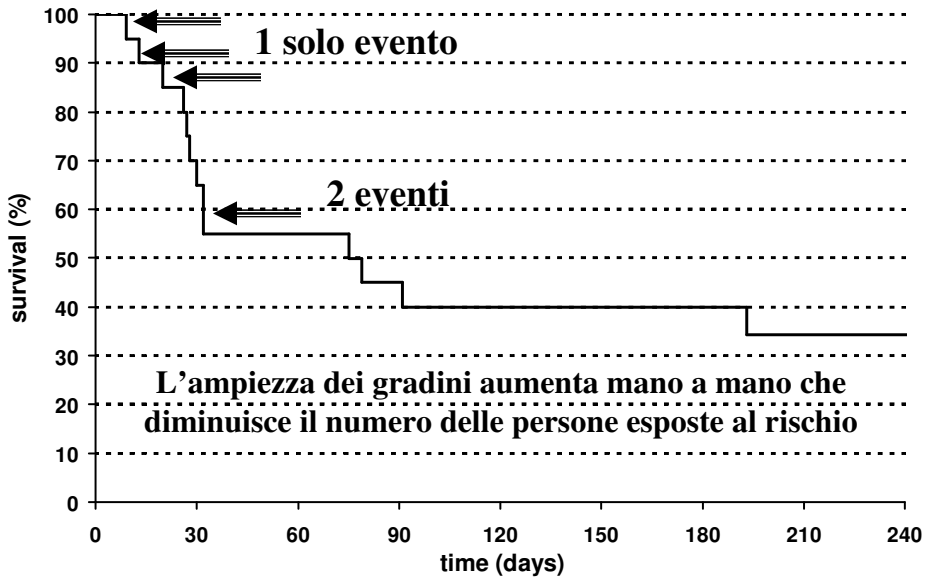
Prob. condizionale di sopravvivenza	0,7	0,8	0,9
Prob. cumulativa di sopravvivenza	0,7	$0,7 \cdot 0,8$ $=0,56$	$0,56 \cdot 0,9$ $=0,504$

Curve di sopravvivenza secondo il metodo di Kaplan-Meier						
$\lambda(t) =$	rischio istantaneo di morte al tempo $t = \text{eventi} / \text{esposti}$					
$p(t) =$	probabilità condizionale di sopravvivere oltre il tempo t dato che si è giunti vivi al tempo $t = 1 - \lambda(t)$					$1 - \lambda(t)$
$\lambda(t)$ e $p(t)$ sono eventi mutuamente esclusivi ed esaustivi						
$P(t) =$	probabilità cumulativa di sopravvivere dall'inizio dello studio oltre il tempo $t =$					$p(1) \cdot p(2) \cdot \dots \cdot p(t)$
regola del prodotto di probabilità, per eventi statisticamente indipendenti						
tempo	eventi	esposti	$\lambda(t)$	$p(t)$	$P(t)$	$P(t) \%$
0					1,0000	100,000
9	1	20	0,0500	0,9500	0,9500	95,000
13	1	19	0,0526	0,9474	0,9000	90,000
20	1	18	0,0556	0,9444	0,8500	85,000
26	1	17	0,0588	0,9412	0,8000	80,000
27	1	16	0,0625	0,9375	0,7500	75,000
28	1	15	0,0667	0,9333	0,7000	70,000
30	1	14	0,0714	0,9286	0,6500	65,000
32	2	13	0,1538	0,8462	0,5500	55,000
75	1	11	0,0909	0,9091	0,5000	50,000
79	1	10	0,1000	0,9000	0,4500	45,000
91	1	9	0,1111	0,8889	0,4000	40,000
193	1	7	0,1429	0,8571	0,3429	34,286
541	1	6	0,1667	0,8333	0,2857	28,571
1129	1	5	0,2000	0,8000	0,2286	22,857
1585	1	3	0,3333	0,6667	0,1524	15,238

Base dati per la costruzione della curva di sopravvivenza

X	y			
tempo	P(t) %			
0	100,000	segmento		
9	100,000	orizzontale	segmento	
9	95,000		verticale	segmento
13	95,000	segmento		orizzontale
13	90,000	verticale	segmento	
20	90,000		orizzontale	segmento
20	85,000	segmento		verticale
26	85,000	orizzontale	segmento	
26	80,000		verticale	segmento
27	80,000			orizzontale
27	75,000			
28	75,000			
28	70,000			
30	70,000			
30	65,000			
32	65,000			
32	55,000			
75	55,000			
75	50,000			

I gradini sono in corrispondenza degli eventi



Confronto fra due curve di sopravvivenza: il log-rank test

