

**Ripartizione temporale
del rischio per esposizioni a
fibre di amianto
nell'insorgenza del
Mesotelioma Pleurico**

Primi modelli matematici proposti per trovare una relazione quantitativa tra esposizione e sviluppo della patologia

$$I(t) = f * t^\beta$$

f = dose

t = tempo trascorso

β = potenza del tempo \propto a I

I \propto dose
aumenta all' ∞ con latenza

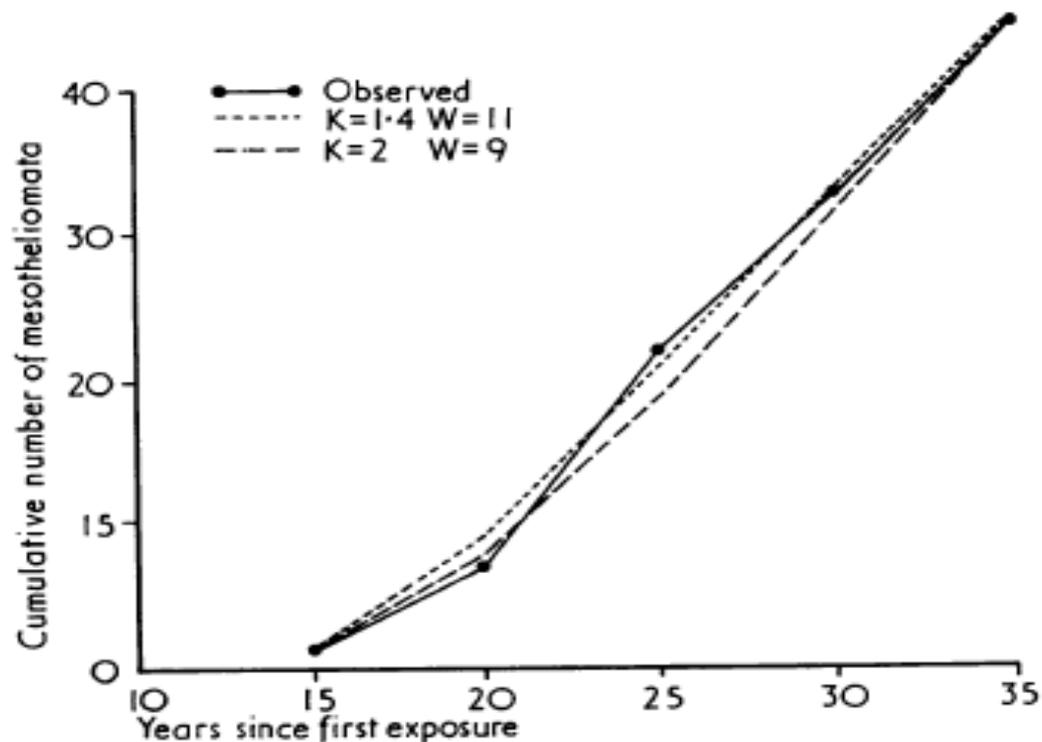


FIG. 1. Fit of model to data.

Analisi della mortalità della coorte della Cape asbestos di Londra
Berry New House (1976).

Stesso modello con le variabili che influenzano l'Incidenza

$$I(t) = k \cdot d \cdot f \cdot (t - w)^\beta$$

k = varietà mineralogica

d = durata

w = latenza preclinica

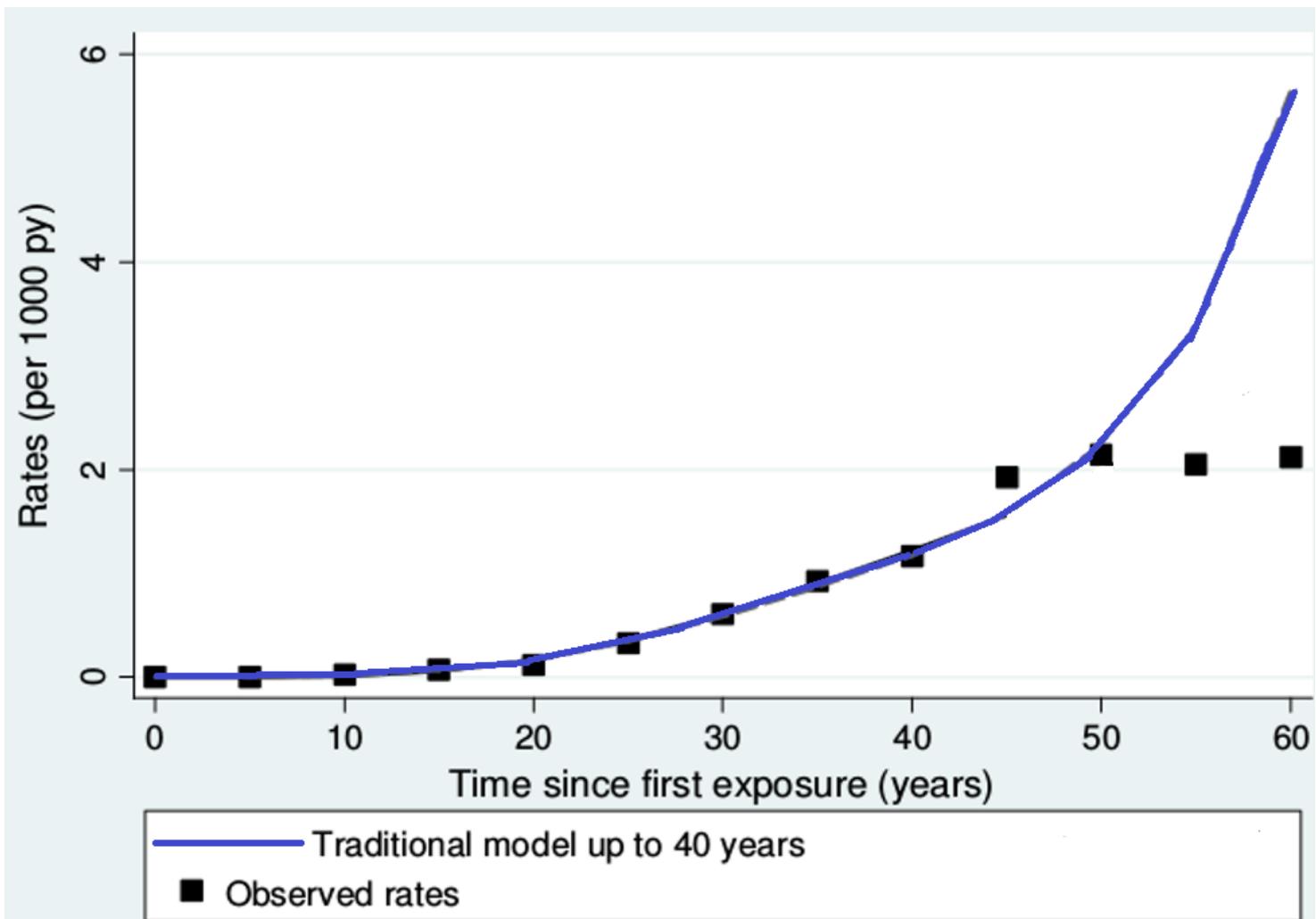
Aggiornamenti della mortalità di alcune coorti,
hanno mostrato che **dopo circa 40 anni la latenza**
l'andamento subisce una flessione

Lunghe latenze....

TABLE 5. Deaths from Pleural Mesothelioma among 17,800 Asbestos Insulation Workers in the United States and Canada (1967–1986): Duration from Onset of Employment

Years from Onset	Person–Years	Observed Deaths (BE) ^{a,b}	
		Number	No./100,000 per year
<15	61,655.4	0	0
15–19	52,709.5	2	3.79
20–24	57,595.4	10	17.36
25–29	50,518.7	33	65.32
30–34	37,165.8	40	107.63
35–39	20,340.0	33	162.24
40–44	10,200.5	17	166.66
45–49	5,256.5	27	513.65
50+	6,151.0	11	178.81

Anno pubblicazione, Popolazione	Esposizioni professionali - Durata di osservazione dall'inizio esposizione (latenza)												
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60 +
2004 Minatori crocidolite Wittenoom	(0)	(0)	(2)	(13)	(26)	(37)	(55)	(50)	(49)	(23)	(9)	(4)	
	-	-	5	30	85	120	230	225	270	235	260	-	
2008 Lavoratori Eternit di Casale Monferrato	(0)	(0)	(0)	(8)	(9)	(15)	(22)	(26)	(24)	(16)	(7)	(12)	
	-	-	-	50	55	120)	195	245	390	410	300	-----	
Esposizioni non professionali - Durata di osservazione dall'inizio esposizione (latenza)													
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60+						
2018 abitanti Wittenoom Australia	(0)		(3)	(15)	(20)	(16)	(4)						
	-----	- -	13	66	104	181	358						



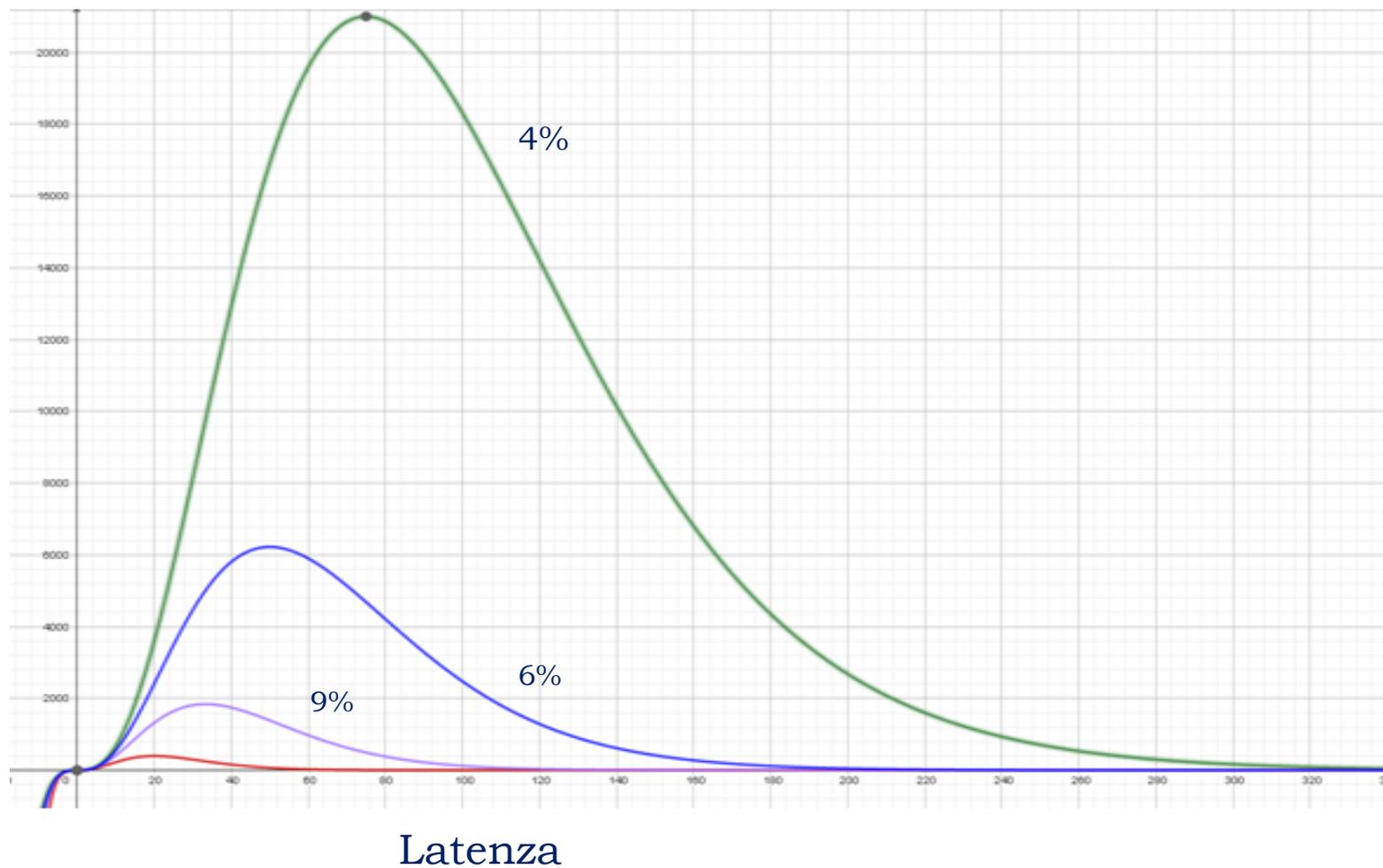
Stesso modello corretto con un **fattore decadimento**

$$I(t) = k \cdot d \cdot f \cdot (t - w)^\beta \cdot e^{-\lambda t}$$

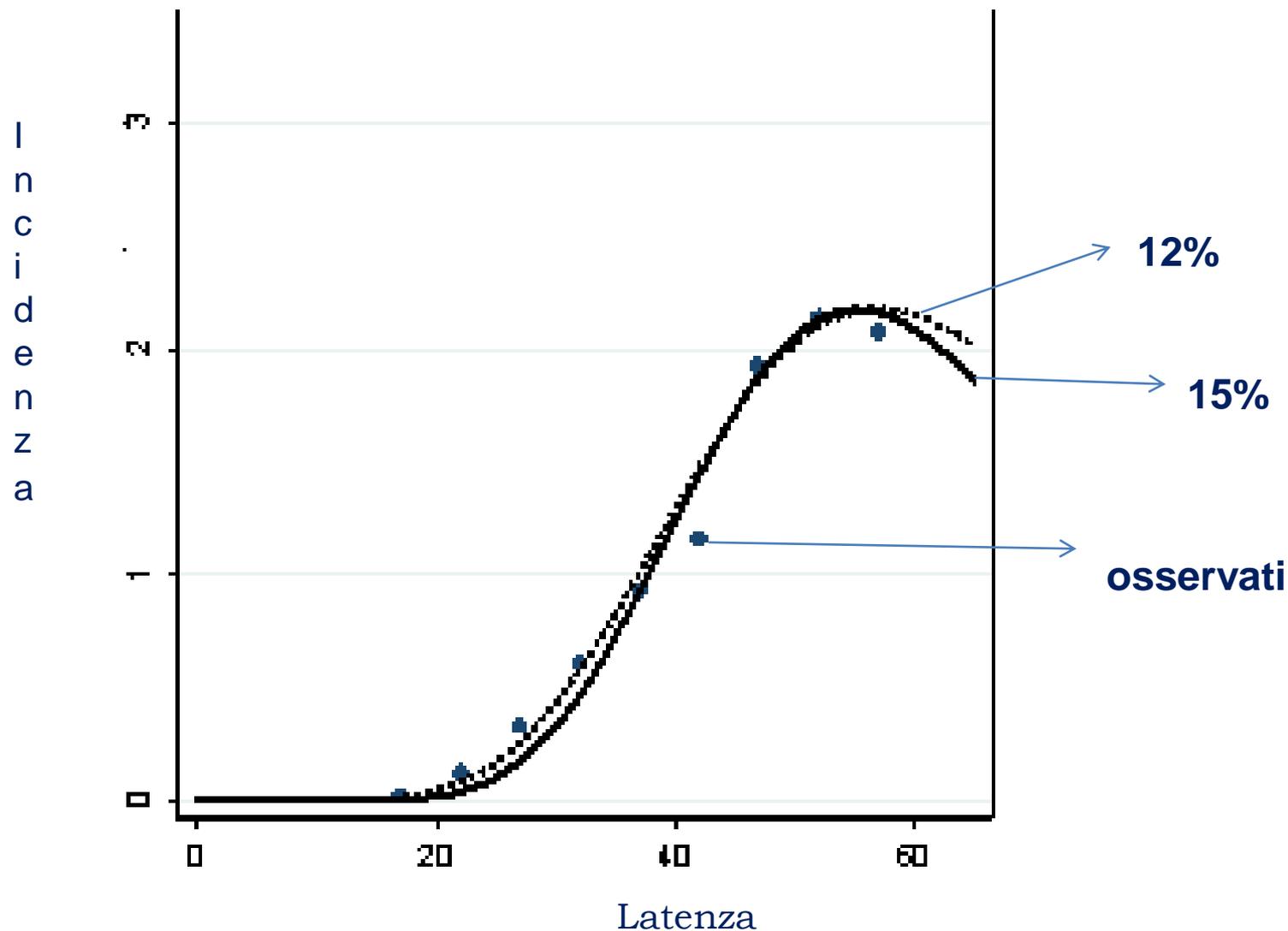
Questo modello prevede un aumento iniziale dell'incidenza e poi uno smorzamento che rallenta la crescita della curva fino ad appiattirla

λ Fattore di decadimento (clearance)

Contributo exp a diversi λ



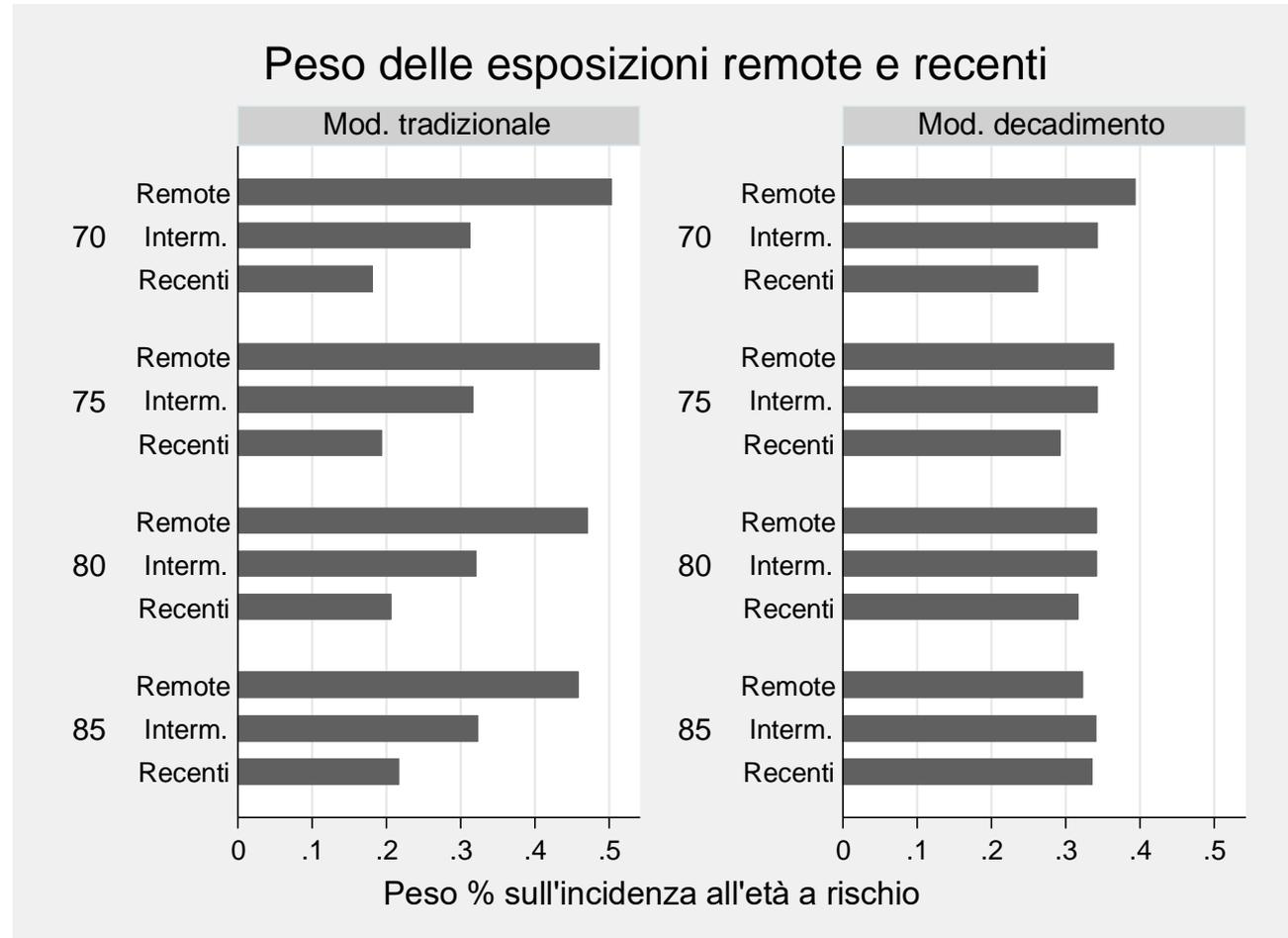
Miglior valore di λ che fornisce un miglior adattamento alla coorte dei lavoratori italiani delle coorti pooled dell'amianto (12%)



Durata	Eta inizio	Età a rischio	Modello tradizionale				Modello con decadimento			
			Incidenza	Periodo iniziale	Periodo intermedio	Periodo finale	Incidenza	Periodo iniziale	Periodo intermedio	Periodo finale
18	20	70	3.4	50.5	31.4	18.1	2.0	37.2	34.9	28.0
		75	5.0	48.7	31.8	19.6	2.2	33.7	34.6	31.7
		80	7.1	47.2	32.1	20.8	2.2	31.1	34.3	34.6
		85	9.7	46.0	32.3	21.8	2.0	29.0	34.0	37.0
	25	70	2.2	52.8	30.9	16.4	1.7	41.8	34.7	23.5
		75	3.4	50.5	31.4	18.1	2.0	37.2	34.8	28.0
		80	5.0	48.7	31.8	19.6	2.2	33.7	34.6	31.7
		85	7.1	47.2	32.1	20.8	2.2	31.1	34.3	34.6
	30	70	1.3	55.7	30.1	14.2	1.3	48.2	34.0	17.8
		75	2.2	52.8	30.9	16.4	1.7	41.8	34.7	23.5
		80	3.4	50.5	31.4	18.1	2.0	37.2	34.8	28.0
		85	5.0	48.7	31.8	19.6	2.2	33.7	34.6	31.7
35	70	0.8	59.5	28.9	11.6	0.8	57.0	31.8	11.2	
	75	1.3	55.7	30.1	14.2	1.3	48.2	34.0	17.8	
	80	2.2	52.8	30.9	16.4	1.7	41.8	34.7	23.5	
	85	3.4	50.5	31.4	18.1	2.0	37.2	34.8	28.0	
24	20	70	3.7	57.4	29.6	13.1	2.4	41.7	35.9	22.4
		75	5.5	54.8	30.3	14.9	2.7	36.3	35.8	27.8
		80	8.0	52.7	30.9	16.4	2.8	32.3	35.4	32.3
		85	11.1	51.0	31.3	17.7	2.8	29.2	34.9	36.0
	25	70	2.4	60.5	28.5	10.9	1.9	48.8	35.1	16.1
		75	3.7	57.4	29.6	13.1	2.4	41.7	35.9	22.4
		80	5.5	54.8	30.3	14.9	2.7	36.3	35.8	27.8
		85	8.0	52.7	30.9	16.4	2.8	32.3	35.4	32.3
	30	70	1.4	64.5	27.1	8.5	1.4	58.0	32.6	9.4
		75	2.4	60.5	28.5	10.9	1.9	48.8	35.1	16.1
		80	3.7	57.4	29.6	13.1	2.4	41.7	35.9	22.4
		85	5.5	54.8	30.3	14.9	2.7	36.3	35.8	27.8
35	70	0.8	69.4	24.8	5.8	0.8	69.3	27.1	3.6	
	75	1.4	64.5	27.1	8.5	1.4	58.0	32.6	9.4	
	80	2.4	60.5	28.5	10.9	1.9	48.8	35.1	16.1	
	85	3.7	57.4	29.6	13.1	2.4	41.7	35.9	22.4	

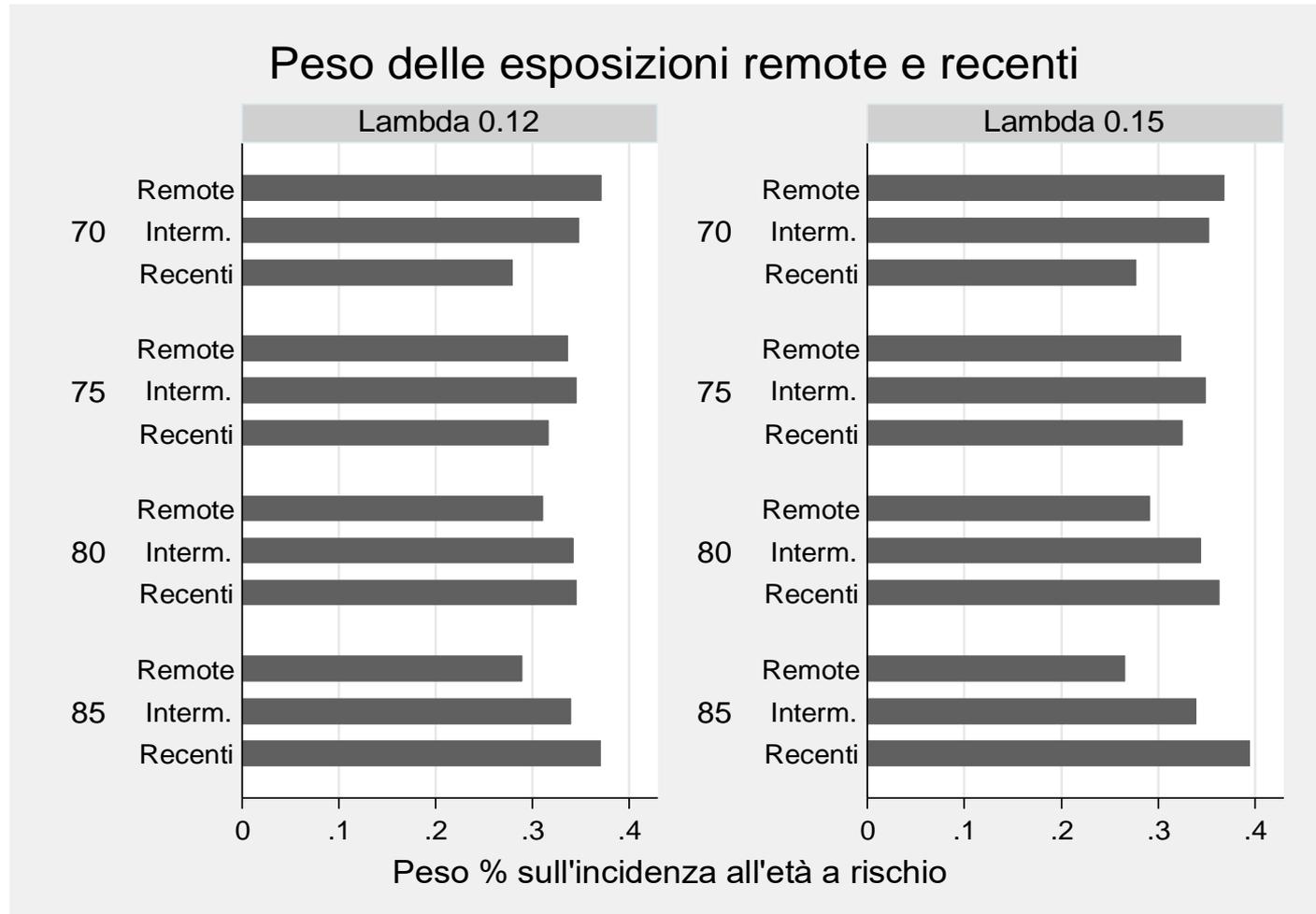
Peso proporzionale delle esposizioni remote, intermedie e recenti secondo il modello tradizionale e quello con decadimento.

- inizio exp 20 anni di età
- durata exp 18 anni
- età a rischio da 70 a 85



Peso proporzionale delle esposizioni remote, intermedie e recenti Confronto tra modelli con decadimento con $\lambda = 12\%$ e al 15% l'anno

- inizio exp 20 anni
- durata exp 18 anni
- età a rischio 70-85



Grazie Dario!!

