
Ricerca per la prevenzione dei decessi da rottura dell'aneurisma aortico addominale in Lombardia

P. Botta¹

A. Brocchieri²

F. Callida³

S. Di Matteo⁴

M. Milano Donati⁵

A. Sferruzza⁶

F. Stefanini⁷

¹Responsabile scientifico, Scuola Regionale di Medicina Generale;

²Coordinatore Scuola Regionale di Medicina Generale, Polo S. Carlo, Milano;

³Università degli Studi di Pavia;

⁴SAVE Studi Analisi Valutazioni Economiche;

⁵Scuola Regionale di Medicina Generale;

⁶Scuola Regionale di Medicina Generale;

⁷Università degli Studi di Firenze

ABSTRACT

Abdominal Aortic Aneurysm is not of frequent occurrence, though it can't be defined rare. It affects mainly male adults aged 60 to 80. With no doubt is Ultrasonography the most reliable and less expensive method to evaluate the Abdominal aorta, being therefore the most appropriate as screening method. Following this observation the project is born, whose aim is to examine the feasibility and the local results of the screening, which could in case involve the entire Region Lombardia. Between July 2005 and February 2006, 900 male adults aged 60 or more were screened - one-time screening by ultrasonography - by ten panel doctors endowed with ultrasonographe. Patients with AAA were all sent for pre-surgical visit and some of them already underwent repair.

The objective of the present project is to be a pilot experience in Italy in the prevention of (AAA rupture death) AAA specific mortality and stresses (reveals), for a 5 years follow-up, an estimated incremental cost-effectiveness ratio for LYS of € 9.851.

INTRODUZIONE

L'aneurisma è generalmente definito come una dilatazione focale dell'aorta pari almeno al 150% del normale diametro aortico, una dilatazione della parete arteriosa, per indebolimento della parete stessa e conseguente dilatazione del vaso arterioso (www.pnlg.it).

La dilatazione del vaso causerà un punto di minore resistenza e quindi di potenziale rottura del vaso stesso. L'aneurisma, infatti, è una lesione dell'arteria: nello spessore del vaso si crea una sacca nella quale si va a ingolfare il sangue, questa sacca costituisce un elemento di debolezza strutturale dell'arteria e, con l'andare del tempo, può portare alla rottura del vaso stesso e ad una violenta emorragia. Una volta rotto l'aneurisma, il sanguinamento massivo addominale è generalmente fatale a meno che non si possa sottoporre tempestivamente il paziente a intervento chirurgico, una procedura pur sempre di emergenza, con una mortalità non trascurabile (Earnshaw JJ et al. BMJ 2004).

Dato che il normale diametro aortico è in media di 2 cm nei soggetti anziani (da 1,4 cm a 3 cm), un diametro aortico superiore ai 3 cm è generalmente indicativo di un aneurisma (www.pnlg.it).

Anche gli aneurismi di piccola dimensione possono rompersi, ma il pericolo di rottura cresce esponenzialmente con l'aumento del diametro dell'aneurisma; il diametro è il parametro di giudizio più importante per valutare il rischio di rottura e l'indicazione alla correzione, chirurgica, o meno invasiva, dell'aneurisma stesso.

La patogenesi dell'aneurisma non è completamente nota ma fra i fattori individuati con precisione si segnalano: età avanzata, sesso maschile, familiarità; fra

gli ulteriori probabili fattori di rischio figurano il fumo, l'ipertensione, la vasculopatia periferica e la presenza di aneurismi arteriosi periferici.

Tale malattia ha dunque una origine multifattoriale, la predisposizione genetica coinvolge un terzo dei pazienti con malattia aneurismatica.

In una popolazione di età superiore a 60 anni i valori stimati di prevalenza variano dal 2 all'8% e aumentano con l'età (www.pnlg.it).

Di solito, l'aneurisma interessa le grandi arterie, più comunemente l'aorta tra l'origine delle arterie renali e l'origine delle arterie iliache, e, più raramente, le femorali e le poplitee.

Un particolare aneurisma è l'aneurisma dell'aorta addominale (AAA), una patologia importante che colpisce l'aorta addominale generalmente nel tratto tra l'origine delle arterie renali e l'origine delle arterie iliache.

Un dolore addominale può indicare una rapida dilatazione o una imminente rottura dell'AAA, altri sintomi possono essere nausea, sazietà precoce e dolore posteriore (da compressione delle strutture circostanti l'aneurisma). Tuttavia il 75% dei casi di AAA è asintomatico e viene diagnosticato solo occasionalmente (www.pnlg.it).

Dopo un intervento chirurgico di correzione, quando si è raggiunta la guarigione clinica, di solito non si hanno recidive e necessità di reintervento.

Quando l'esame è semplice e l'intervento risolutivo, allestire uno screening di massa può essere un'operazione vantaggiosa (Greenhalgh RM. *BMJ* 2004).

La palpazione dell'addome durante l'esame clinico e l'ecografia addominale vengono considerati test efficaci per lo screening dell'AAA. Altri esami in grado di diagnosticare gli aneurismi, quali radiografie standard dell'addome, tomografia computerizzata (TAC) e risonanza magnetica (RMN), sono troppo costosi e non sufficientemente sensibili per potere essere utilizzati come test di screening nella popolazione asintomatica (www.pnlg.it).

L'accuratezza dell'esame clinico nel diagnosticare l'AAA non è completamente nota. I grandi aneurismi sono più facilmente diagnosticabili rispetto a quelli di piccole dimensioni; inoltre è più semplice individuare un aneurisma in persone magre (Earnshaw JJ et al. *BMJ* 2004).

È vero che l'aneurisma aortico non è una malattia di grandissima diffusione, tuttavia va tenuto presente che per sorvegliare, negli uomini, l'eventuale presenza di un aneurisma è sufficiente un'ecografia addominale; un test quindi assolutamente non invasivo, rapido e che richiede sì personale addestrato ma non apparecchiature dai costi proibitivi, insomma un test che potrebbe essere affidato anche a strutture ambulatoriali (Greenhalgh RM. *BMJ* 2004).

L'ecografia è un test estremamente sensibile e specifico per AAA di qualsiasi dimensione, almeno nei casi in cui la diagnosi e le dimensioni dell'aneurisma possono essere confermate dalla chirurgia. I valori di sensibilità presentati variano dall'82% al 99%, con una sensibilità che si avvicina al 100% in alcuni gruppi di pazienti con una massa pulsatile. Solo in una piccola percentuale di pazienti la visualizzazione dell'aorta appare inadeguata per obesità, meteorismo, o malattie periaortiche (www.pnlg.it).

Il seguente studio si pone l'obiettivo di valutare quanto l'utilizzo dello screening ultrasonografico possa prevenire le morti da rottura degli aneurismi addominali e determinare i costi per anno di vita salvata. Lo screening dei soggetti di sesso maschile al di sopra dei 60 anni può prevenire un sostanziale numero di decessi (nelle donne i lavori scientifici pubblicati non indicano un reale beneficio dallo screening); i lavori scientifici attualmente pubblicati confermano tutti la validità dello screening, infatti la mortalità legata alla presenza dell'aneurisma è incrementata dagli interventi chirurgici effettuati in urgenza: da qui deriva il forte

interesse per una strategia preventiva che avvii il paziente verso l'intervento in chirurgia elettiva.

Lo screening ultrasonografico richiede un tempo minimo (10 minuti) e rappresenta la metodica più utilizzata, sicura, altamente sensibile e specifica, realizzabile con costi contenuti e che, se praticata nel setting della Medicina di Famiglia, sfruttando anche la medicina di opportunità e rivolgendosi a tutta la popolazione, può essere applicata in modo completo ed efficace alla popolazione in oggetto.

Queste caratteristiche rendono tale metodica applicabile soprattutto alla Medicina Generale non essendo proponibile uno screening su scala così ampia nelle strutture ospedaliere già sature del normale lavoro routinario.

L'esame ultrasonografico eseguito una sola volta nella vita nei pazienti tra i 60 e gli 84 anni può essere raccomandato come metodo di screening altamente predittivo.

MATERIALI E METODI

Lo studio, volto a valutare l'efficacia dello screening ultrasonografico nella prevenzione delle morti da rottura degli aneurismi addominali, muove i primi passi in Italia. La fase di acquisizione dei dati ha coinvolto dieci medici di Medicina Generale operanti nella Provincia di Milano, selezionati per le seguenti caratteristiche: iter formativo in ecografia, disponibilità dell'apparecchio in studio e carico assistenziale maggiore di 1.400 pazienti.

La selezione dei pazienti è avvenuta con modalità a scelta da parte del medico, rispettivamente a chiamata o per accesso random nel proprio studio; la finestra osservazionale è durata nove mesi.

Il reperto fotografico e le misurazioni del diametro trasversale e longitudinale sono state documentate su scheda come da allegato.

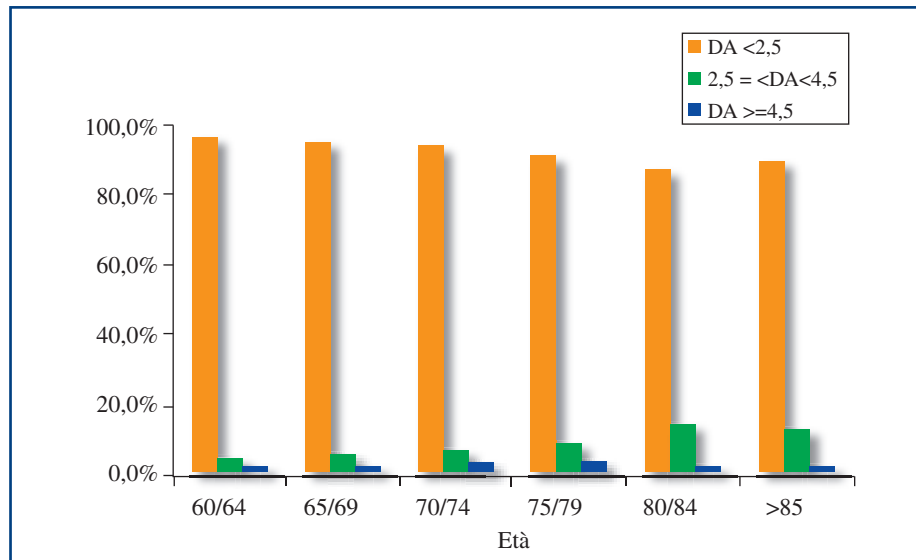
Le possibili stratificazioni in base ai risultati del referto ecografico sono state tre: se l'aorta addominale aveva una dimensione inferiore ai 25 mm, il paziente veniva congedato, essendo improbabile che potesse sviluppare un aneurisma anche in tempi lunghi; se l'aorta era compresa tra 25 e 45 mm, il paziente veniva invitato a ripresentarsi l'anno successivo; infine, se il diametro del vaso raggiungeva o superava i 45 mm, la persona veniva inviata al centro di chirurgia vascolare e si procedeva direttamente alla correzione chirurgica.

I medici di Medicina Generale sono stati coordinati da due referenti scientifici e da un monitor per la raccolta dati. Alla valutazione dei risultati hanno contribuito un docente esperto di ecografia e un docente esperto di statistica.

TABELLA 1 - Dilatazioni aneurismatiche aortiche addominali stratificate per fascia di età e per entità di dilatazione.

		Età												Totale
		60/64		65/69		70/74		75/79		80/84		≥85		
Diametro trasversale	<2,5	225	96%	238	94%	182	93%	114	90%	60	85%	15	88%	834
	2,5 ≤ <4,5	10	4%	15	6%	11	6%	11	9%	11	15%	2	12%	60
	≥ 4,5	0	0%	1	0%	3	2%	2	2%	0	0%	0	0%	6
Diametro longitudinale	<2,5	222	94%	238	94%	181	92%	114	90%	62	87%	15	88%	832
	2,5 ≤ <4,5	13	6%	14	6%	13	7%	11	9%	9	13%	2	12%	62
	≥ 4,5	0	0%	2	1%	2	1%	2	2%	0	0%	0	0%	6
													900	

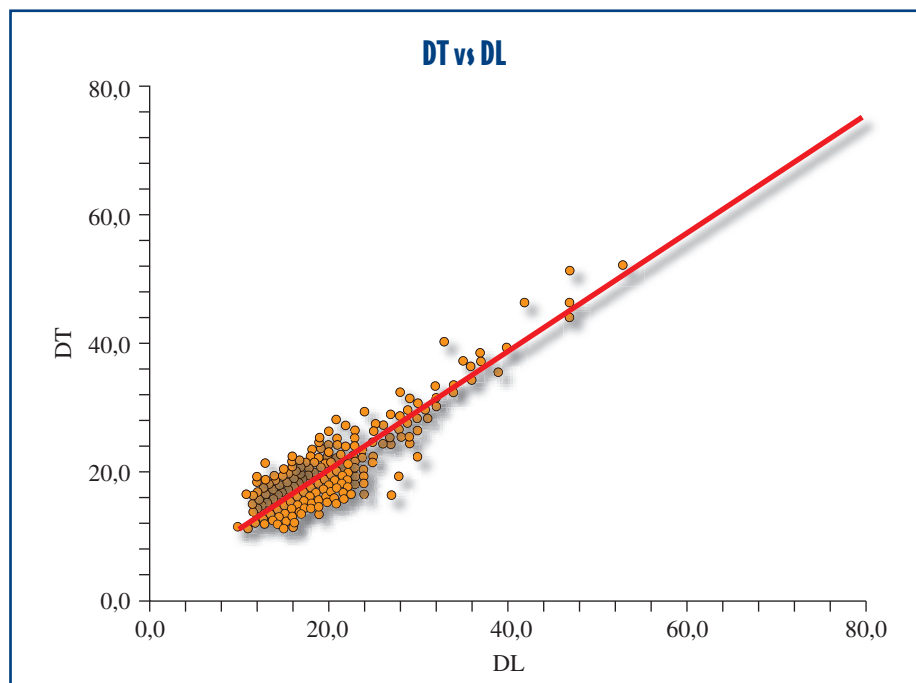
FUGURA 1
Dilatazioni aneurismatiche aortiche addominali stratificate per fascia di età e per entità di dilatazione.



Sono state valutate il numero e l'entità delle dilatazioni aneurismatiche aortiche addominali nella popolazione da 60 anni in su afferente lo studio del Medico di famiglia. Sono state raccolte complessivamente 900 ecografie aortiche addominali così distribuite per diametro longitudinale e trasversale nelle varie fasce di età (Tabella 1).

Questi dati in primo luogo confermano la prevalenza della patologia aneurismatica in modo concordante con i principali studi internazionali documentando la netta prevalenza dell'aneurisma nelle fasce di età tra i 60 e gli 80 anni; inoltre evidenziano una positiva correlazione tra la dimensione dell'arteria e l'aumentare dell'età (Figura 1).

FUGURA 2
Relazione tra le rilevazioni dei diametri longitudinale e trasversale dell'aneurisma aortico addominale.



Si evidenzia inoltre la non trascurabile quota di dilatazioni (circa 67 pazienti su 900) che inserite in un follow up annuale possono essere controllate ed eventualmente inviate allo specialista chirurgo vascolare in caso di evoluzione aneurismatica a rischio.

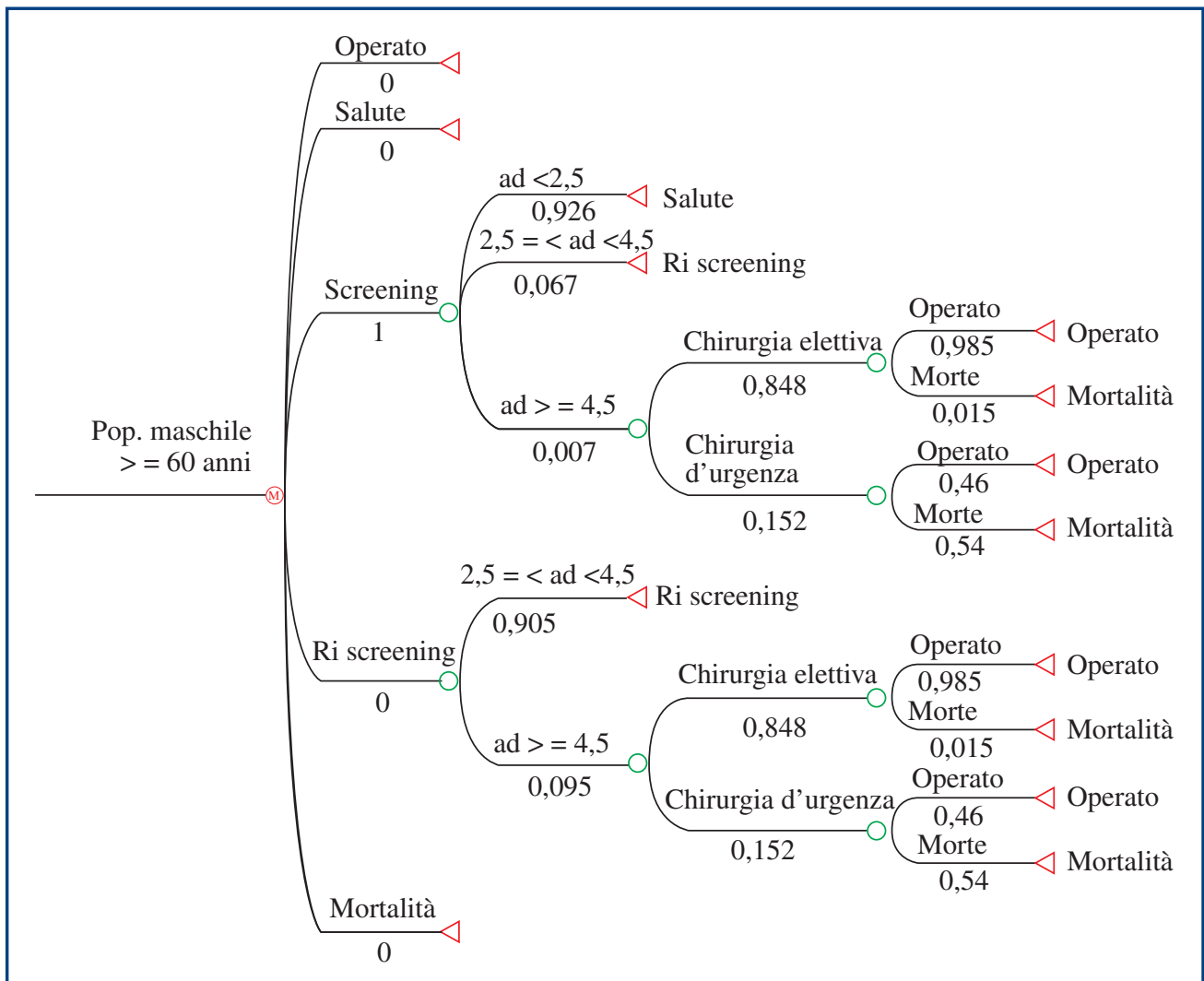
La figura 2 mostra la concordanza tra il diametro longitudinale e quello trasversale, evidenziando la possibilità di un utilizzo analogo dei due diametri ai fini statistici e di ricerca.

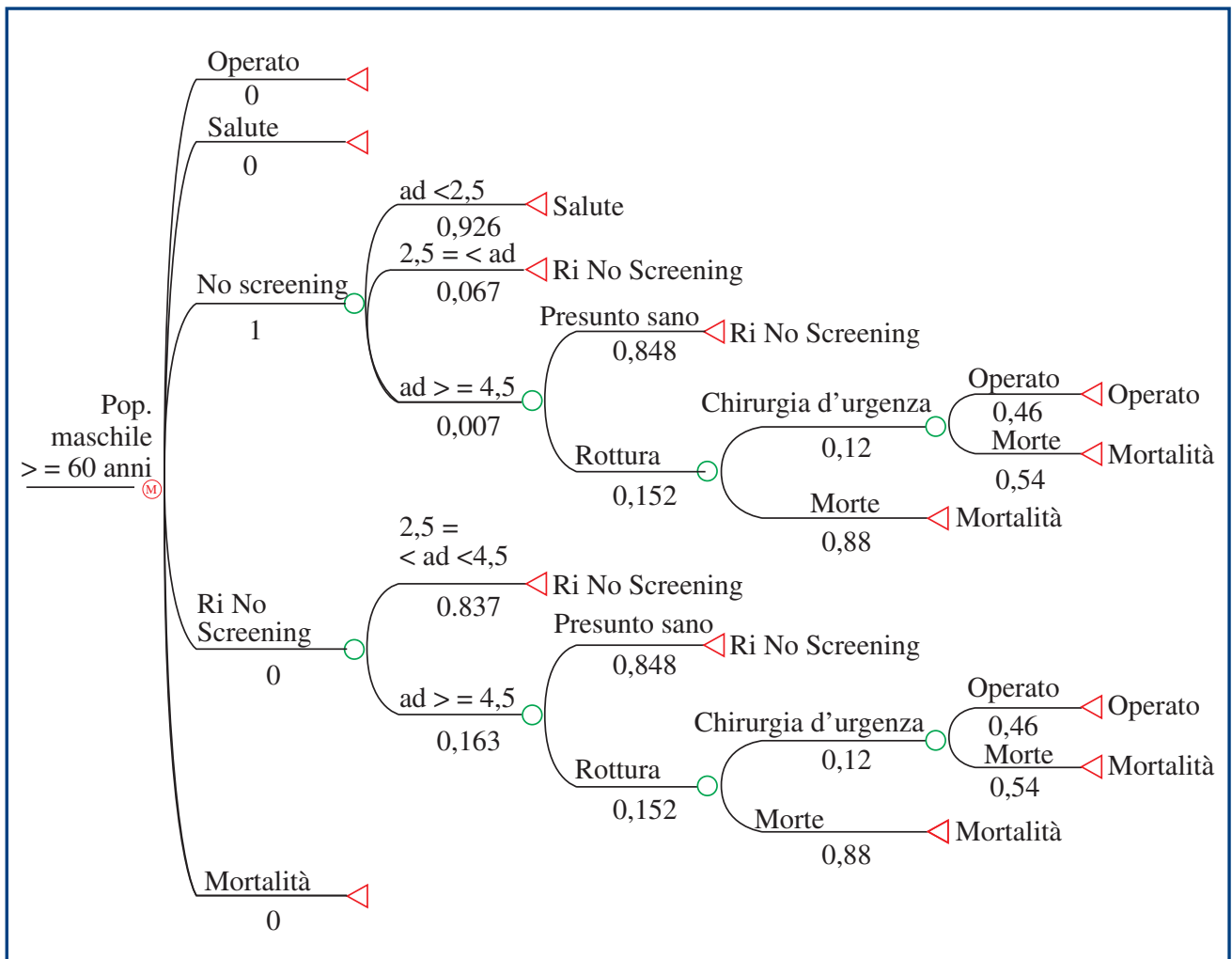
Analisi statistica: i modelli markoviani

Per caratterizzare il programma di screening delineato in sede introduttiva e valutare il valore medio incrementale di costo efficacia per anno di vita salvata sono stati utilizzati due modelli markoviani considerando un orizzonte temporale di 5 anni.

Abbiamo fatto ricorso a due modelli distinti: il primo ipotizza che lo screening venga effettuato a tutti gli uomini con età superiore ai 60 anni (Figura 3); il secondo invece non prevede il ricorso allo screening (Figura 4).

FIGURA 3
1° Modello markoviano: lo screening ultrasonografico è effettuato a tutti gli uomini con età superiore ai 60 anni.





FUGURA 4

2° Modello markoviano: non è previsto il ricorso allo screening ultrasonografico.

Come evidenziato in tabella 1, una grande quantità di pazienti sottoposti a screening esce definitivamente dallo studio in quanto presenta valori di dimensione aortica inferiori a 25 mm; in virtù di tale constatazione abbiamo ritenuto di utilizzare il modello markoviano piuttosto che decisionale; la spesa iniziale dovuta allo screening di massa va infatti “spalmata” anche per gli anni successivi dal momento che la maggior parte dei pazienti che è sottoposta a tale trattamento preventivo esce definitivamente dallo studio.

I valori probabilistici di accadimento degli eventi legati alla crescita dell’aorta addominale sono stati in parte determinati dalla coorte di pazienti coinvolti nello studio e in parte desunta dalla letteratura a riguardo. I valori sono sintetizzati in tabella 2.

Analisi dei costi

La valutazione dei costi è stata condotta secondo la prospettiva del Servizio Sanitario Nazionale, sono stati inseriti nei modelli il costo dello screening e i costi delle operazioni: elettiva e d’urgenza.

L’importo del ricovero si riferisce alla tariffa (DRG 111) riconosciuta a livello nazionale e non si differenzia a seconda dell’intervento.

I valori delle tariffe sono espressi in Tabella 2.

TABELLA 2 - Componenti cliniche ed economiche dell'analisi costo efficacia.		
Parametro	Valore	Fonte
Tariffa screening	€ 44	Importo da tariffario nazionale (Cod: 88.73.5)
Tariffa chirurgica	€ 6.984	Tariffa DRG 111
Diametro aorta <25 mm	92,6%	Registro osservazionale
2,5 = < diametro aorta <45 mm	6,7%	Registro osservazionale
Diametro aorta >=45 mm	0,7%	Registro osservazionale
Screening		
Chirurgia elettiva	84,8%	www.pnlg.it
Chirurgia d'urgenza	15,2%	www.pnlg.it
No Screening		
Rottura	84,8%	www.pnlg.it
Chirurgia d'urgenza	15,2%	www.pnlg.it
Prob. morte dopo rottura	88,0%	www.pnlg.it
Prob. morte Ch elettiva	1,5%	www.pnlg.it
Prob. morte Ch urgenza	54,0%	www.pnlg.it

RISULTATI

I risultati degli sviluppi dei modelli markoviani sono espressi in tabella 3. L'utilizzo sistematico dello screening ultrasonografico comporta: certamente un investimento iniziale, costi operatori superiori rispetto ai pazienti non sottoposti a screening proprio in virtù della valutazione precoce, un minor numero di morti.

Analisi di costo-efficacia

Misuriamo l'efficacia come l'assenza di mortalità legata all'AAA per ciascun individuo.

TABELLA 3 - Analisi stratificata dei costi e parametro di efficacia.														
	Screening			Operati elettivi			Operati d'urgenza			Re-Screening			Totale	Morti
	N. Pz.	Tariffa unit.	Costo tot.	N. Pz.	Tariffa unit.	Costo tot.	N. Pz.	Tariffa unit.	Costo tot.	N. Pz.	Tariffa unit.	Costo tot.		
Screening	900	€ 44	€ 39.510	64,17	€ 6.984	€ 448.162	11,50	€ 6.984	€ 80.331	249,40	€ 44	€ 10.949	€ 578.952	7,92
No screening	-			-			1,14		€ 7.983	-			€ 7.983	19,51

TABELLA 4 - Analisi costo efficacia (per anno di vita salvata).						
	Efficacia	Delta efficacia	Totale	Delta costo	ACE Costo per vita salvata	ACE Costo per anno di vita salvata
Screening	7,92	11,59	€ 578.952	-€ 570.969	-€ 49.255	-€ 9.851
No screening	19,51		€ 7.983			

In sintesi all'utilizzo dello screening ultrasonografico si associano costi ed efficacia superiori.

Nell'analisi costo-efficacia (ACE) valutiamo l'ammontare del costo incrementale, dovuto allo screening, per anno di vita salvato. Il risultato dell'analisi condotta indica che l'utilizzo dello screening presenta un costo di € 9.851 per anno di vita salvato.

Abbiamo ritenuto che la speranza di vita del campione analizzato sia superiore ai 5 anni di follow-up, in quanto la sua età media è di 69.62 anni e l'attesa di vita della popolazione maschile italiana secondo i più recenti dati Istat è di 77.16 anni.

Analisi di sensibilità

Al fine di valutare la "robustezza" dei risultati della valutazione economica procediamo ad una analisi di sensibilità. Poiché nella pratica ospedaliera la copertura delle spese sostenute per garantire un servizio di emergenza, urgenza (pronto soccorso, reperibilità delle prestazioni diagnostiche es. laboratorio analisi e radiologia, ecc.) comporta un incremento economico, abbiamo effettuato un'analisi di sensibilità sul costo dell'operazione d'urgenza; abbiamo voluto valutare quanto tale incremento possa influire sui risultati dei modelli markoviani.

Si può presumere un incremento medio del valore del DRG 111 nella misura del 40%, noi abbiamo considerato le tre ipotesi: 20%, 40% e 60%.

Poiché a modificarsi rispetto alla tabella 3 sono solo i dati relativi alla colonna delle operazioni di urgenza, consideriamo nella tabella sottostante solo tale valore (Tabella 5).

Analogamente a quanto fatto precedentemente, andiamo a valutare l'ammontare del costo incrementale, dovuto allo screening, per anno di vita guadagnato nei tre diversi scenari ipotizzati.

Possiamo definire lo studio "robusto" in quanto le conclusioni dedotte dal modello markoviano non vengono sostanzialmente modificate da tali variazioni: rispettivamente € 10.101, € 10.350 ed € 10.600 per anno di vita salvato.

TABELLA 5 - Analisi di sensibilità: operazioni d'urgenza.											
	N. Pz.	Incremento 20%			Incremento 40%			Incremento 60%			Morti
		Operati d'urgenza		Totale	Operati d'urgenza		Totale	Operati d'urgenza		Totale	
		Costo unit.	Costo tot.		Costo unit.	Costo tot.		Costo unit.	Costo tot.		
Screening	11,50	€ 8.381	€ 96.397	€ 595.043	€ 9.778	€ 112.463	€ 611.109	€ 11.174	€ 128.530	€ 627.175	7,92
No screening	1,14		€ 9.579	€ 9.579		€ 11.176	€ 11.176		€ 12.772	€ 12.772	19,51

TABELLA 6 - Analisi costo efficacia (per anno di vita salvata).											
	Efficacia	Delta efficacia	Incremento 20%			Incremento 40%			Incremento 60%		
			Totale	Delta costo	ACE 1 anno	Totale	Delta costo	ACE 1 anno	Totale	Delta costo	ACE 1 anno
Screening	7,9	11,6	€ 595.018	-€ 585.439	-€ 10.101	€ 611.084	-€ 599.908	-€ 10.350	€ 627.150	-€ 614.378	-€ 10.600
No screening	19,5		€ 9.579			€ 11.176			€ 12.772		

CONCLUSIONI

Occorre tener presente che è ormai un dato di fatto che la razionalità della copertura pubblica di un trattamento sanitario debba ispirarsi, oltre che a criteri di efficacia, anche a principi di ordine economico. Se è pur vero che l'efficacia clinica rimane il criterio principale a cui ispirare le scelte in campo sanitario, è altrettanto vero che, in condizioni di scarsità di risorse, parallelamente alla ricerca di un maggior rigore sul piano dell'efficacia, appare sempre più necessario tenere presente che il miglioramento della salute di una popolazione è anche il frutto di scelte che presentino razionalità sul piano del rapporto costi-benefici. Soltanto quindi terapie che offrano un profilo ragionevole in termini di rapporto tra costi ed efficacia possono dare un contributo all'utilizzo razionale delle risorse economiche messe a disposizione del sistema sanitario pubblico.

Quando un trattamento viene definito costo-efficace dal punto di vista dei decisori sanitari? In letteratura, su questo aspetto "confusion abounds" come detto da Donaldson. Il valore soglia più usato è pari a \$ 50.000 per anno di vita salvato entro cui i trattamenti sono definiti accettabili. (Bif anno IX N. 6, 77-81).

Dai risultati emersi possiamo dedurre che ci sono motivi sufficienti per avviare un programma di screening regionale di questo genere, il vantaggio nel prevenire la rottura aneurismatica risulta sufficiente a giustificare i costi di un screening su larga scala e i rischi potenziali di un più frequente ricorso alla chirurgia. Abbiamo deciso di inserire nel nostro registro pazienti con età uguale o superiore a 60 anni, ciò ci ha permesso di intercettare più casi; qualora le risorse da destinare allo screening ultrasonografico come strumento preventivo non fossero sufficienti ad effettuare un'indagine di massa, si potrebbe decidere di operare i controlli solo per la popolazione maschile anziana (età superiore uguale a 65 anni) più esposta: affetti da aterosclerosi, fumatori ed altre categorie a rischio.

Dedotta la forte valenza preventiva, questo studio sembrerebbe indire una possibile applicabilità dell'ecografia aortica addominale nella visita del Medico di Famiglia a livello di Regione Lombardia. La Scuola di formazione in Medicina Generale della Regione Lombardia, al Polo Didattico dell'Ospedale S. Carlo di Milano, alla luce di quanto evidenziato dagli screening per l'AAA, sta preparando i medici di Medicina Generale in formazione all'utilizzo metodico dell'ecografia aortica addominale. Sarebbe auspicabile affidare ad un sempre più ampio numero di Medici di Medicina Generale, adeguatamente preparati, lo screening dell'aneurisma aortico per la prevenzione, sicuri di incidere su tutta la popolazione, poiché solo la Medicina Generale possiede sul territorio la copertura assistenziale adeguata ad avvicinare tutti i cittadini dei gruppi a rischio.

SCHEDA RACCOLTA DATI

IRCR Istituto Nazionale di Ricerca Cardiologica			
RICERCA PER LA PREVENZIONE DEI DECESSI DA ROTTURA DELL'ANEURISMA AORTICO ADDOMINALE IN UOMINI CNR-IRCR-0000000000			
PAZIENTE (nome)	COGNOME _____	NOME _____	ETÀ _____
Numero progressivo _____			
FOTO ECOGRAFIA	FOTO ECOGRAFIA		
Diametro aortico in lunghezza: mm _____ Diametro aortico in trasversale: mm _____ <input type="checkbox"/> Normale < 3,0 <input type="checkbox"/> Follow-up 3,0 - 3,30 <input type="checkbox"/> Valutare > 3,30			
Data _____		Tecnico e Firma Dott. _____	

BIBLIOGRAFIA

1. Ashton HA, Buxton MJ, Day NE, et al. The Multicentre Aneurysm Screening Study (MASS) into the effect of abdominal aortic aneurysm screening on mortality in men: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 360 (9345): 1531-9.
2. Bengtsson H, Bergqvist D, Ekberg O, Janzon L. A population based screening of abdominal aortic aneurysms (AAA). *Eur J Vasc Surg* 1991; 5 (1): 53-7.
3. Crow P, Shaw E, Earnshaw JJ, Poskitt KR, Whyman MR, Heather BP. A single normal ultrasonographic scan at age 65 years rules out significant aneurysm disease for life in men. *Br J Surg* 2001; 88 (7): 941-4.
4. Earnshaw JJ, et al. Screening for abdominal aortic aneurysms in men. *BMJ* 2004; 328: 1122-4.
5. Emerton ME, Shaw E, Poskitt K, Heather BP. Screening for abdominal aortic aneurysm: a single scan is enough. *Br J Surg* 1994; 81 (8): 1112-3.
6. Fleming C, Whitlock EP, Beil T, Lederle F. Primary care screening for abdominal aortic aneurysm. Evidence Synthesis No. 35 (Prepared by the Oregon Evidence-based Practice Center under Contract No. 290-02-0024.) Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. February 2005.
7. Fleming C, Whitlock EP, Beil T, Lederle F. Screening for abdominal aortic aneurysm: a best-evidence systematic review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med* 2005; 142: 203-11.
8. Gillum RF. Epidemiology of aortic aneurysm in the United States. *J Clin Epidemiol* 1995; 48 (11): 1289-98.
9. Glimaker H, Holmberg L, Elvin A, et al. Natural history of patients with abdominal aortic aneurysm. *Eur J Vasc Surg* 1991; 5 (2): 125-30.
10. Greenhalgh RM. National screening programme for aortic aneurysm. *BMJ* 2004; 328: 1087-8.
11. Harris PL, Vallabhaneni SR, Desgranges P, Becquemin JP, van Marrewijk C, Laheij RJ. Incidence and risk factors of late rupture, conversion, and death after endovascular repair

- of infrarenal aortic aneurysms: the EUROSTAR experience. European Collaborators on Stent/graft techniques for aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2000; 32 (4): 739-49.
12. <http://demo.istat.it/tav2003/index.html>
 13. Huber TS, Wang JG, Derrow AE, et al. Experience in the United States with intact abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg* 2001; 33 (2): 304-3010.
 14. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD, Shah DM, Hollier L, Stanley JC. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. Subcommittee on Reporting Standards for Arterial Aneurysms, Ad Hoc Committee on Reporting Standards, Society for Vascular Surgery and North American Chapter, International Society for Cardiovascular Surgery. *J Vasc Surg* 1991; 13 (3): 452-8.
 15. Kent KC, Zwolak RM, Jaff MR, et al. Screening for abdominal aortic aneurysm: a consensus statement. *J Vasc Surg* 2004; 39: 267-9.
 16. La valutazione economica in sanità: potenzialità e limiti. *Bif anno IX N. 2002*; 6: 77-81.
 17. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Prevalence and associations of abdominal aortic aneurysm detected through screening. Aneurysm Detection and Management (ADAM) Veterans Affairs Cooperative Study Group. *Ann Intern Med* 1997; 126 (6): 441-9.
 18. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Rupture rate of large abdominal aortic aneurysms in patients refusing or unfit for elective repair. *JAMA* 2002; 287 (22): 2968-72.
 19. Lederle FA, Johnson GR, Wilson SE, et al. Yield of repeated screening for abdominal aortic aneurysm after a 4-year interval. Aneurysm Detection and Management Veterans Affairs Cooperative Study Investigators. *Arch Intern Med* 2000; 160 (8): 1117-21.
 20. Lederle FA, Wilson SE, Johnson GR, et al. Immediate repair compared with surveillance of small abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2002; 346 (19): 1437-44.
 21. Lindholt JS, Henneberg EW, Fasting H, Juul S. Mass or high-risk screening for abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 1997; 84 (1): 40-2.
 22. Lindholt JS, Juul S, Fasting H, Henneberg EW. Hospital costs and benefits of screening for abdominal aortic aneurysms. Results from a randomised population screening trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2002; 23 (1): 55-60.
 23. Meenan RT, Fleming C, Whitlock EP, Beil TL, Smith P. Cost-effectiveness analyses of population-based screening for abdominal aortic aneurysm: evidence synthesis. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; February 2005. Available at: www.ahrq.gov/clinic/uspstf/uspstoptics.htm
 24. Morris GE, Hubbard CS, Quick CR. An abdominal aortic aneurysm screening programme for all males over the age of 50 years. *Eur J Vasc Surg* 1994; 8 (2): 156-60.
 25. Nevitt MP, Ballard DJ, Hallett JW Jr. Prognosis of abdominal aortic aneurysms. A population-based study. *N Engl J Med* 1989; 321 (15): 1009-14.
 26. Norman PE, Jamrozik K, Lawrence-Brown MM, et al. Population based randomised controlled trial on impact of screening on mortality from abdominal aortic aneurysm. *BMJ* 2004; 329: 1259-122.
 27. Prinssen M, Verhoeven ELG, Buth J, et al. A randomized trial comparing conventional and endovascular repair of abdominal aortic aneurysms. *N Engl J Med* 2004; 351: 1607-18.
 28. Scott RA, Bridgewater SG, Ashton HA. Randomized clinical trial of screening for abdominal aortic aneurysm in women. *Br J Surg* 2002; 89 (3): 283-5.
 29. Scott RA, Vardulaki KA, Walker NM, Day NE, Duffy SW, Ashton HA. The long-term benefits of a single scan for abdominal aortic aneurysm (AAA) at age 65. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001; 21 (6): 535-40.
 30. Scott RA, Wilson NM, Ashton HA, Kay DN. Influence of screening on the incidence of ruptured abdominal aortic aneurysm: 5-year results of a randomized controlled study. *Br J Surg* 1995; 82 (8): 1066-70.
 31. Screening for abdominal aortic aneurysm Guirguis-Blake J, Wolff TA. *Am Fam Physician*. 2005; 71 (11): 2154-5.
 32. Simoni G, Pastorino C, Perrone R, et al. Screening for abdominal aortic aneurysms and associated risk factors in a general population. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995; 10 (2): 207-10.
 33. Smith FC, Grimshaw GM, Paterson IS, Shearman CP, Hamer JD. Ultrasonographic screening for abdominal aortic aneurysm in an urban community. *Br J Surg* 1993; 80 (11): 1406-9.
 34. The EVAR trial participants. Comparison of endovascular aneurysm repair with open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1), 30-day operative mortality results: randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 364: 843-8.
 35. The UK Small Aneurysm Trial Participants. Mortality results for randomised controlled trial of early elective surgery or ultrasonographic surveillance for small abdominal aortic aneurysms. *Lancet* 1998; 352 (9141): 1649-55.

36. U.S. Preventive Services Task Force. Guide to Clinical Preventive Services, 2nd ed. Washington, DC: Office of Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
37. US Preventive Service and Task Force Center for Primary Care, Prevention, and Clinical Partnerships, Agency for Healthcare Research and Quality, USA.
38. Vallabhaneni SR, Harris PL. Lessons learnt from the EUROSTAR registry on endovascular repair of abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Radiol* 2001; 39 (1): 34-41.
39. van der Vliet JA, Oomen AP. Abdominal aortic aneurysm: screening and treatment. [Dutch]. *Ned Tijdschr Geneesk* 1993; 137 (23): 1155.
40. Wilmink AB, Quick CR. Epidemiology and potential for prevention of abdominal aortic aneurysm. *Br J Surg* 1998; 85 (2): 155-62.
41. www.pnlg.it/tskfr/cap06.php
42. www.webmed.unibo.it/didattica/stella/lezione%20AAA.ppt