

# Valvuloplastica aortica in un cane



In questo articolo viene descritto il caso di un Boxer maschio di 6 anni affetto da stenosi valvolare aortica grave e sottoposto a valvuloplastica aortica presso il nostro centro.

La diagnosi è stata effettuata mediante esame ecocardiografico transtoracico, mentre tutta la procedura è stata seguita tramite ecocardiografia transesofagea (TEE) e fluoroscopia. L'angiografia si è rivelata essere una metodica attendibile per la misurazione dell'annulus valvolare. L'induzione di una tachicardia ventricolare a 220 b/min mediante una stimolazione diretta in ventricolo destro ha evitato la dislocazione del pallone da valvuloplastica durante la dilatazione dello stesso e, conseguentemente, i possibili danni ai tessuti circostanti provocati da un'eventuale dislocazione del pallone stesso.

Marta Claretti  
Med Vet

Danitza Pradelli\*  
Med Vet, PhD

Blanca Serrano Lopez  
Med Vet

Alessandra Rosatelli  
Med Vet

Francesca Martelli  
Med Vet

Laura Mazzoni  
Med Vet

Martina Angileri  
Med Vet

Claudio Bussadori  
Medico Chirurgo,  
Med Vet, Dipl. ECVIM  
(Cardiology), PhD

## INTRODUZIONE

La stenosi aortica è una patologia cardiaca congenita che consiste in un restringimento del tratto di efflusso sinistro a livello subvalvolare, valvolare o sopravalvolare. La forma subvalvolare è la più frequente nel cane, mentre l'incidenza della forma valvolare è decisamente inferiore<sup>1</sup>. La stenosi aortica valvolare è stata diagnosticata in un cane di razza Boxer di sei anni e successivamente trattata mediante valvuloplastica.

**Un cane di razza Boxer presentava alla visita clinica un polso parvus et tardus ed un soffio proto-mesosistolico di III/VI in crescendo-decrescendo e con punto di massima intensità sul focolaio aortico, con irradiazione al terzo prossimale delle carotidi.**

## DESCRIZIONE CASO CLINICO

Un cane di razza Boxer di sei anni, maschio intero, di peso pari a 35 kg, è stato riferito presso la Clinica Veterinaria Gran Sasso dal veterinario curante in seguito a diagnosi di stenosi aortica. Il soffio cardiaco è stato riscontrato durante una visita clinica di routine, in seguito alla quale è stato richiesto un esame ecocardiografico.

Il cane, adottato da circa un anno, al momento della diagnosi era asintomatico per patologia cardiaca e, in seguito al primo esame eseguito in altro centro, è stata impostata la terapia farmacologica con atenololo al dosaggio di 1 mg/kg una volta al giorno.

Alla visita clinica presso la nostra struttura il cane presentava una frequenza respiratoria di 32 atti respiratori/minuto ed una frequenza cardiaca di 120 battiti per minuto. Le mucose esplorabili non pigmentate apparivano rosee, il tempo di riempimento capillare esplorato alle mucose gengivali < 2 sec. L'atto cardiaco si presentava nella norma, il polso arterioso femorale *parvus et tardus*. All'auscultazione cardiaca sono stati apprezzati toni cardiaci normali ed è stato riscontrato un soffio proto-mesosistolico di III/VI con punto di massima intensità sul focolaio aortico ed irradiazione al terzo prossimale delle carotidi.

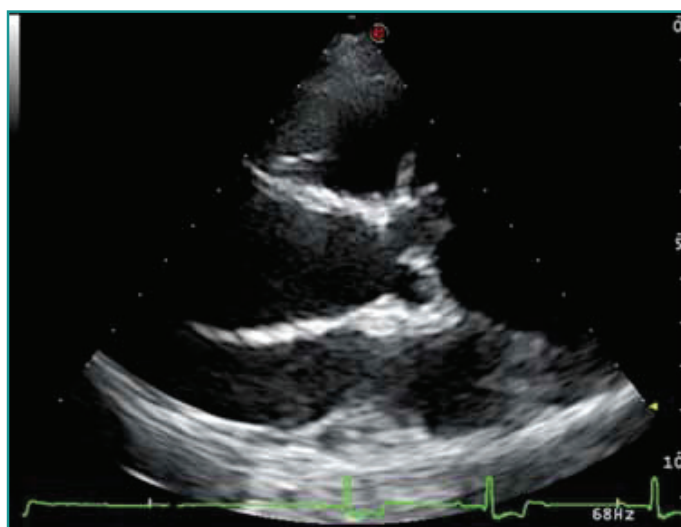
L'esame ecocardiografico bidimensionale (2D) e lo studio Doppler sono stati eseguiti ponendo il cane in decubito laterale secondo le scansioni descritte dalla

**L'esame ecocardiografico ha evidenziato una lieve ipoplasia dell'annulus aortico e la fusione dei lembi valvolari con doming sistolico.**

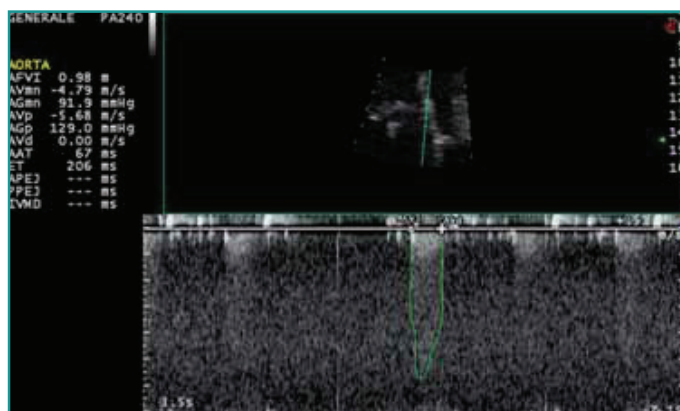
letteratura<sup>2</sup> utilizzando un apparecchio MyLab Classe C® Esaote ed una sonda phased-array multifrequenza 4-1 Mhz PA240® Esaote.

Le immagini così ottenute hanno rilevato una ipertrofia lieve-moderata concentrica del ventricolo sinistro, una lieve ipoplasia dell'annulus aortico (16,3 mm), l'ispessimento dei lembi della valvola aortica con fusione degli stessi, il doming sistolico e la dilatazione post stenotica dell'arteria aorta (Fig. 1).

L'analisi eseguita con il Doppler spettrale dalla scansione sottocostale ha dimostrato un flusso anterogrado accelerato con velocità di picco di 5,29 m/s, corrispondente ad un gradiente transvalvolare di 112 mmHg compatibile con una stenosi valvolare grave, ed un piccolo jet rigurgitante di insufficienza valvolare, emodinamicamente irrilevante.



**Figura 1** - Dalla scansione parasternale sinistra long axis è possibile evidenziare l'ispessimento dei lembi della valvola aortica e la dilatazione post stenotica della radice aortica.



**Figura 2** - Doppler spettrale del flusso aortico misurato dalla scansione sottocostale. Accelerazione del flusso anterogrado, espressione di stenosi aortica grave.

Mediante le scansioni apicali parasternali sinistre è stato registrato il pattern di riempimento diastolico del ventricolo sinistro con morfologia pseudonormale (valutato tale mediante rapporto E/A pari a 1,5, tempo di decelerazione dell'onda E di 171 msec ed un rapporto E/E' di 11) ed una minima insufficienza mitralica visibile all'esame color Doppler.

Approssimativamente 2 mesi e mezzo dopo la valutazione iniziale, il cane è stato ricondotto presso la nostra struttura per eseguire l'intervento di valvuloplastica aortica. Nella raccolta dei dati anamnestici recenti, i proprietari hanno riferito una maggiore faticabilità e due episodi sincopali durante lo sforzo.

Nella radiografia toracica eseguita in proiezione latero-laterale in decubito destro si evidenziava la dilatazione post stenotica, visibile come una prominenza dorso-craniale che si sovrappone al profilo cardiaco craniale; nella proiezione ventrodorsale la silhouette cardiaca si presentava allungata per l'ipertrofia del ventricolo sinistro, l'arco aortico dilatato si estendeva nel mediastino craniale. In entrambe le proiezioni i campi polmonari apparivano nella norma.

All'esame elettrocardiografico si osserva come ritmo dominante un'aritmia sinusale con frequenza di scarica compresa tra i 50 ed i 100 battiti per minuto, interrotta da isolati complessi sopraventricolari prematuri, blocco atrio ventricolare di primo grado e segni di ipertrofia ventricolare sinistra in assenza di ritardi della conduzione intraventricolare.

**L'overdrive ventricolare a 220 battiti/minuto, ottenuta mediante un elettrocatteter posto all'apice del ventricolo destro, ha assicurato una maggiore stabilità del palone da valvuloplastica durante la dilatazione dello stesso.**

L'esame ecocardiografico preoperatorio, eseguito prima di sedare il paziente, ha permesso di studiare nuovamente la morfologia valvolare aortica, la quale si presentava tricuspide, il flusso anterogrado accelerato registrava una velocità di picco pari a 5,68 m/s (corrispondente ad un gradiente transvalvolare pari a 129 mmHg) associato a componente dinamica dello stesso (Fig. 2).

Per la procedura interventistica il paziente è stato sottoposto a premedicazione con butorfanolo 0,4 mg/kg, atropina 0,02 mg/kg ed acepromazina al dosaggio di 5 µg/kg; l'induzione è stata ottenuta mediante l'utilizzo di propofol a 6 mg/kg ed il mantenimento dell'anestesia generale con isoflurano. Dopo l'isolamento dei vasi femorali e il posizionamento dei rispettivi introduttori è stata somministrata eparina per via endovenosa alla dose di 100 UI/kg.



**Figura 3** - Visione della valvola aortica in asse corto tramite esame transesofageo. Si possono notare le tre cuspidi dell'apparato valvolare, marcatamente ispessite.



**Figura 4** - Visione in asse lungo dell'apparato valvolare aortico mediante esame TEE. Lembi ipomobili e rudimentali.

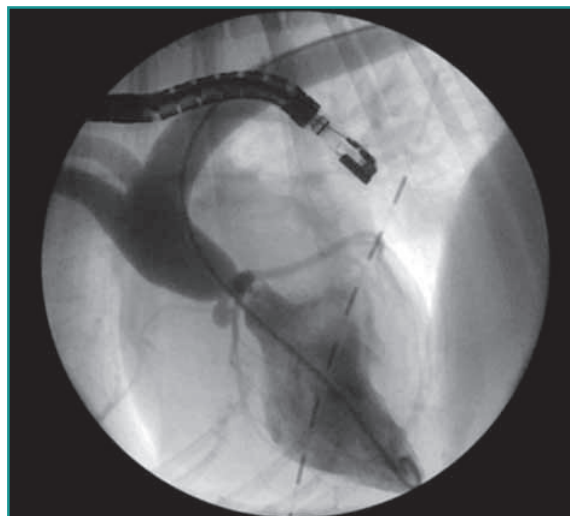
Tutta la procedura interventistica è stata seguita mediante ecocardiografia transesofagea utilizzando un ecografo MyLab 30 Gold® Esaote con sonda Transesofagea multifrequenza 7,5-3 Mhz Esaote TEE022® e fluoroscopia (Philips Veradius Neo®). Le immagini ecografiche, ottenute mediante esame transesofageo, hanno permesso di evidenziare con maggior dettaglio le tre cuspidi aortiche e la morfologia dell'apparato valvolare stesso (Fig. 3, Fig. 4); con tale metodica sono state inoltre eseguite misurazioni dell'annulus valvolare aortico, il quale risultava pari a 16,2 mm.

L'accesso vascolare è stato ottenuto mediante isolamento chirurgico dell'arteria e della vena femorale di sinistra, nelle quali sono stati inseriti due introduttori rispettivamente di 10 Fr e 7 Fr (Cordis®).

Attraverso l'introduttore posto in arteria femorale è stata eseguita una cateterizzazione del ventricolo sinistro tramite un catetere Multipurpose da 7 Fr ed una guida da lavoro 0,035" con punta retta, successivamente sostituiti con una guida da cambio superstiff ed un catetere angiografico Pig Tail da 6 Fr per eseguire una ventricolografia (Fig. 5, video 1), la quale ha permesso di valutare la morfologia della stenosi e di misurare con esattezza l'annulus aortico, risultato pari a 16 mm.

Successivamente, poiché all'esame ecocardiografico transtoracico si era evidenziata una dilatazione del seno coronarico sinistro (Fig. 6), è stata eseguita tramite il catetere Multipurpose da 6 Fr una coronarografia selettiva, che ha escluso la presenza di alterazioni anatomiche di tale circolo (Fig. 7, video 2).

Attraverso l'introduttore posto in vena femorale è stato quindi posizionato, all'apice del ventricolo destro, un catetere elettrostimolatore bipolare St. Jude Medical® collegato a Mellin St. Jude Medical® (Fig. 8).



**Figura 5** - Ventricolografia sinistra eseguita mediante catetere angiografico Pig Tail. Si evidenziano la stenosi valvolare, la dilatazione della radice aortica e la vascolarizzazione coronarica.



**VIDEO\_1** Ventricolografia sinistra eseguita mediante catetere angiografico Pig Tail. Si evidenziano la stenosi valvolare, la dilatazione della radice aortica e la vascolarizzazione coronarica.  
<http://cms.scivac.it/it/v/12819/1>

La guida da cambio superstiff Amplatz Support (Cook)® è sostituita con una guida da cambio superstiff Boston® da 0,035", attraverso la quale è stato introdotto un catetere con pallone Z-med® 16 mm x 4 cm, mediante il quale sono state eseguite due dilatazioni



**Figura 6** - Dalla scansione parasternale destra in asse corto della base del cuore è possibile notare l'emergenza di entrambe le coronarie e la dilatazione del tronco comune.



**Figura 8** - Elettrocatteter posizionato all'apice del ventricolo destro (freccia).



**Figura 7** - La coronarografia selettiva della coronaria sinistra, eseguita mediante catetere angiografico Multipurpose, ha confermato l'assenza di anomalie del decorso.



**VIDEO\_3** L'elettrocatteter posizionato all'apice del ventricolo destro ha permesso di effettuare una stimolazione a 220 bpm. Contemporaneamente, tramite catetere con pallone Z-med® 16 mm x 4 cm, è stata eseguita la dilatazione della valvola.  
<http://cms.scivac.it/it/v/12819/3>

**Le criticità maggiori della procedura di valvuloplastica aortica sono rappresentate dalla scelta del pallone e dalla difficoltà nel mantenere il pallone in situ durante la procedura di gonfiaggio dello steso.**



**VIDEO\_2** Coronarografia selettiva sinistra. La coronarografia selettiva della coronaria sinistra, eseguita mediante catetere angiografico Multipurpose, ha confermato l'assenza di anomalie del decorso. <http://cms.scivac.it/it/v/12819/2>

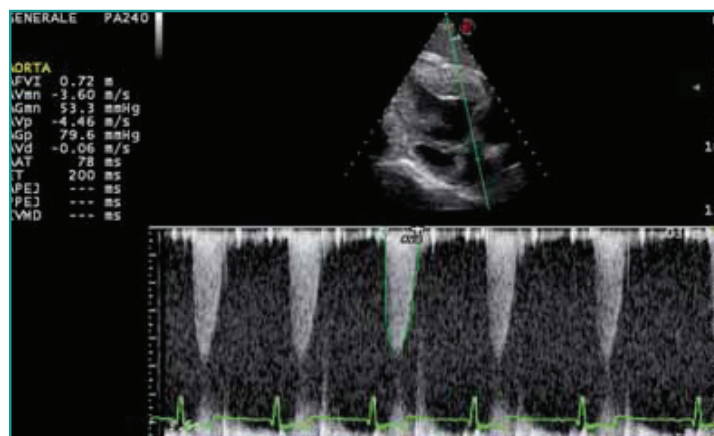
della valvola in rapida successione (Video 3). Per mantenere la stabilità del catetere durante il gonfiaggio è stata indotta una tachicardia ventricolare stimolando il ventricolo destro a 220 bpm.

Le alterazioni elettrocardiografiche riscontrate durante l'intervento sono state extrasistoli ventricolari e complessi sopraventricolari prematuri.

Alla fine della procedura il paziente ha sviluppato un ritmo idioventricolare accelerato (RIVA) a bassa frequenza, interrottosi spontaneamente dopo circa 2 ore dal risveglio, periodo in cui il ritmo è tornato sinusale con isolate extrasistoli ventricolari monomorfe. Il paziente è stato ricoverato presso la nostra struttura per 12 ore.

Al momento della dimissione il cane si presentava vigile, l'elettrocardiogramma era sinusale in assenza di alterazioni e, data l'irrequietezza del paziente, è stata effettuata solo la misurazione della velocità del flusso anterogrado aortico, il quale è risultato pari a circa 4,46





**Figura 9** - Il Doppler spettrale del flusso aortico, eseguito mediante la scansione sottocostale, ha evidenziato la riduzione di circa il 40% del gradiente transvalvolare rispetto l'esame preoperatorio.

m/s corrispondenti ad un gradiente pressorio di 79,6 mmHg (Fig. 9), con una riduzione del 44% rispetto l'esame preoperatorio.

## DISCUSSIONE

La stenosi aortica è la seconda patologia cardiaca congenita più frequente riscontrata nel cane<sup>3,1</sup>. La forma subvalvolare ha un'incidenza maggiore rispetto alla forma valvolare. Per il trattamento della stenosi subaortica del cane è stata già descritta la metodica che prevede l'utilizzo di un cutting balloon associato ad un pallone ad alta pressione<sup>4</sup>, tuttavia allo stato attuale non vi sono dati pubblicati sugli esiti a lungo termine di tale procedura. La procedura di valvuloplastica aortica è stata utilizzata per la prima volta in medicina umana nel 1983<sup>5</sup> e rappresenta l'indicazione terapeutica per tale tipo di patologia.

Il trattamento della stenosi aortica in medicina veterinaria è indicato, così come in medicina umana, in pazienti sintomatici con una stenosi grave ed un'insufficienza valvolare non significativa emodinamicamente o lieve. Le criticità di tale procedura sono rappresentate dalla scelta del pallone da valvuloplastica e dalla metodica

utilizzata per mantenere in situ il pallone stesso durante le dilatazioni. Il pallone da valvuloplastica aortica deve poter essere dilatato e sgonfiato rapidamente, in quanto l'obiettivo è abbassare il più possibile il gradiente transvalvolare causando la minor incontinenza possibile della valvola stessa. A tale scopo il diametro del pallone non deve superare il diametro dell'annulus aortico, addirittura in medicina umana è consigliato utilizzare un pallone del 90% dell'annulus<sup>6-8</sup> ed eventualmente aumentare le dimensioni del pallone di 1 mm se il gradiente pressorio non si riduce sufficientemente e la valvola aortica rimane competente<sup>9</sup>.

Per la scelta delle dimensioni del pallone risulta decisivo l'esame angiografico, con

il quale è possibile effettuare una misurazione esatta delle dimensioni dell'annulus valvolare. Per evitare l'avulsione dei lembi valvolari e possibili danni ai tessuti circostanti, è di fondamentale importanza assicurare un'adeguata stabilità al pallone durante la procedura di dilatazione; in medicina umana è descritto anche come il movimento del pallone comporti una minor efficacia della procedura e maggior insufficienza valvolare residua<sup>10,11</sup>. Le difficoltà nel mantenere il catetere in situ, maggiori rispetto alla stessa manualità a livello di valvola polmonare, sono dovute alle elevate pressioni ventricolari sinistre ed alla conformazione anatomica del tratto di efflusso. A tale scopo in medicina umana il protocollo prevede l'utilizzo di adenosina per uso endovenoso o, in alternativa, una stimolazione cardiaca ad elevata frequenza tramite un elettrocatetere posto all'apice del ventricolo destro.

In questo caso abbiamo scelto di utilizzare l'effetto di una overdrive ventricolare a 220 battiti/minuto ottenuta mediante catetere bipolare posto all'apice del ventricolo destro, in quanto l'adenosina nei cani in anestesia ha un effetto prevalentemente ipotensivo e risulta pertanto essere di più difficile utilizzo<sup>12</sup>.

## PUNTI CHIAVE

- Il pallone da valvuloplastica aortica deve avere un diametro uguale, o leggermente inferiore, al diametro dell'annulus aortico e vanno eseguite una, al massimo due, dilatazioni dello stesso.
- L'overdrive ventricolare, ottenuta mediante elettrocatetere posizionato all'apice del ventricolo destro, assicura la stabilità del pallone durante la procedura di dilatazione, evitando l'avulsione dei lembi valvolari e possibili danni ai tessuti circostanti.

## Aortic balloon valvuloplasty in a dog

*In this article we present a case of aortic balloon valvuloplasty in a six-years-old dog. The diagnosis was performed by transthoracic echocardiography while the interventional procedure was monitored by the transesophageal echocardiography and the intensifier. As well as in cases of pulmonic stenosis, the angiography was detected as the most reliable method for measuring the valve annulus. A pacing catheter was introduced into the right ventricle that was stimulated at 220 b/min preventing the injury to the valve leaflets or surrounding tissues.*

## BIBLIOGRAFIA

- Oliveira P, Domenech O, Silva J *et al.* Retrospective review of congenital heart disease in 976 dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 25:477-483, 2011.
- Thomas WP, Gaber CE, Jacobs GJ *et al.* Recommendations for standards in transthoracic two-dimensional echocardiography in the dog and cat. Echocardiography committee of the specialty of cardiology, American College of Veterinary Internal Medicine. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 7:247-252, 1993.
- Schrope DP. Prevalence of congenital heart disease in 76,301 mixed-breed dogs and 57,025 mixed-breed cats. *Journal of Veterinary Cardiology* 17:192-202, 2015.
- Kleman ME, Estrada AH, Maisenbacher HW *et al.* How to perform combined cutting balloon and high pressure balloon valvuloplasty for dogs with subaortic stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology* 14:351-361, 2012.
- Lababidi Z. Aortic balloon valvuloplasty. *American Heart Journal* 106:751-752, 1983.
- Phillips RR, Gerlis LM, Wilson N *et al.* Aortic valve damage caused by operative balloon dilatation of critical aortic valve stenosis. *British heart journal* 57:168-170, 1987.
- Pedra CA, Pedra SR, Braga SL *et al.* Short- and midterm follow-up results of valvuloplasty with balloon catheter for congenital aortic stenosis. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 81:120-128, 111-129, 2003.
- Helgason H, Keane JF, Fellows KE *et al.* Balloon dilation of the aortic valve: Studies in normal lambs and in children with aortic stenosis. *Journal of American College Cardiology* 9:816-822, 1987.
- R. O. Aortic valve, congenital stenosis In: Ltd IU, ed. *Percutaneous interventions for congenital heart disease*. London: Horst Sievert *et al.* 153-162, 2007.
- Rocchini AP, Beekman RH, Ben Shachar G *et al.* Balloon aortic valvuloplasty: Results of the valvuloplasty and angioplasty of congenital anomalies registry. *The American Journal of Cardiology* 65:784-789, 1990.
- Witsenburg M, Cromme-Dijkhuis AH, Frohn-Mulder IM *et al.* Short- and midterm results of balloon valvuloplasty for valvular aortic stenosis in children. *The American Journal of Cardiology* 69:945-950, 1992.
- Ishii R, Akazawa S, Shimizu R *et al.* Atrioventricular conduction during adenosine-induced hypotension in dogs anaesthetized with sevoflurane. *British Journal of Anaesthesia* 77:393-398, 1996.



AnmviOggi è il quotidiano on-line di informazione professionale dell'ANMVI. Il primo e unico quotidiano di informazione professionale via internet che ogni giorno pubblica notizie sui maggiori fatti di interesse per la Professione Veterinaria. AnmviOggi viene inviato gratuitamente agli iscritti delle liste telematiche dell'Anmvi, a chi ne fa richiesta ed è disponibile sul sito [www.anmvioggi.it](http://www.anmvioggi.it)

Vet Journal pubblica notizie e reportage di tutti i più importanti eventi nazionali ed internazionali e fornisce una informazione scientifica rigorosa sul mondo della medicina veterinaria e delle bioscienze in generale. Fornisce dal 2004 un servizio di traduzione in italiano degli abstract dei più importanti lavori della letteratura scientifica internazionale. La newsletter di Vet Journal viene inviata gratuitamente agli iscritti delle liste telematiche dell'ANMVI, a chi ne fa richiesta il lunedì, il mercoledì e il venerdì ed è disponibile sul sito [www.evsrl.it/vet-journal/](http://www.evsrl.it/vet-journal/)



Chi non li ricevesse ed è interessato ne può far richiesta per e-mail alle redazioni: [anmvioggi@anmvi.it](mailto:anmvioggi@anmvi.it) - [efebbo@scivac.it](mailto:efebbo@scivac.it)