



AAAV – Associazione Astrofili Alta Valdera
Centro Astronomico di Libbiano – MPC Code B33
www.astrofilialtavaldera.com

Sessione di lavoro del: 24 Gennaio 2008
Responsabile: Alberto Villa

**RIPRESA DEL TRANSITO DEL
PIANETA EXTRASOLARE XO-2b / 24 GENNAIO 2008
(A.R. 07h 48m 07s - Decl. 50° 13' 33")**

Premesso che:

- la AAV collabora con il Planetari Research Team (PRT) per la misurazione di alcuni transiti di pianeti extrasolari;
- che l'attività di cui sopra è finalizzata a partecipare ad una serata osservativa nazionale pubblica attualmente programmata per il 27.2.2008, nella quale sarà ripreso in diretta il transito di XO-2b;

si è organizzata una sessione di lavoro dedicata:

- alla ripresa del transito del pianeta extrasolare XO-2b del 24.01.2008 (inizio dell'evento ore 20:47 TU – termine ore 23:33 TU);
- alla prova del software TRel (by Fabiano Barabucci – pervenutoci dal PRT) con il quale è possibile seguire immagine per immagine la variazione di luminosità della stella interessata dal transito.

Strumentazione utilizzata

- telescopio principale: riflettore Ritchey-Chretien da 500mm di apertura, f/8;
- in parallelo al principale, rifrattore apocromatico A&M da 180mm, f/9;
- CCD principale Finger Lakes FLI IMG con sensore Kodak KAF 1001E classe 1, 1024 x 1024 pixels da 24 um con risoluzione di 1,22"/pixel (al FD del telescopio principale);
- CCD di guida Starlight SXVF-H5 (al FD del rifrattore);
- Software: Maxim DL, The Sky e TRel (by Fabiano Barabucci)

Inizio lavori ore 18.15 del 24/1/08 – Termine dei lavori ore 02.00 del 25/1/08

Sono presenti i seguenti membri della AAAV:

- **Alberto Villa, Paolo Piludu, Enzo Rossi, Paolo Bacci, Emilio Rossi, Domenico Antonacci e Francesco Biasci (soci effettivi)**
- **Fabio Marzioli e Silvia Ciolini (soci sostenitori).**

Presenti anche alcuni visitatori che hanno assistito in diretta all'evento con molto interesse (la serata era inizialmente programmata come riunione aperta al pubblico)

METEO

Seeing: buono (sereno e terso – presenza della Luna)

Vento: lieve da NE

Temperatura: da +3° a -2°

Note: Discreta scintillazione stellare

MANUALI DI RIFERIMENTO:

- **Manuale di utilizzo del software di acquisizione TRel – Procedure per le riprese digitali del transito di un pianeta extrasolare (by Angelo Angeletti, Fabiano Barabucci e Rodolfo Calanca);**
- **Manuale operativo per la ripresa dei transiti di pianeti extrasolari (by Alberto Villa)**

SVOLGIMENTO DELLA SESSIONE

Si aprono i portelloni della cupola per acclimatare termicamente l'ambiente alle ore 18.20.

Si segue la procedura illustrata nel “Manuale operativo per la ripresa dei transiti di Pianeti Extrasolari” (versione aggiornata), già favorevolmente sperimentata nella stessa operatività del 21 dicembre scorso.

Montando sul RC 500 (motori accesi) oculare da 40mm, si centra Betelgeuse (d'ora in poi “stella di riferimento”);

Si apre il software TRel (e quindi Maxim DL)

Portato il FLI gradualmente in temperatura a $-30,3^{\circ}$, si eseguono le seguenti integrazioni, salvate nelle apposite cartelle:

- 50 Flat Fields da 3”;
- 15 Bias;
- 15 Dark Frames da 3”.

Si creano Master Bias – Master Dark Flat e Masterflat.

Per calibrare le immagini finali (light) si utilizza il Master Dark già salvato in precedenza con integrazione di 60” (già determinata per il transito in questione), e ovviamente stessa temperatura.

Prima di iniziare le riprese si imposta la maschera “Set calibration” in Maxim DL, indispensabile al software TRel per calibrare le immagini del transito via via riprese.

Si inquadra il campo di XO-2b (target) e si mette a fuoco: FWHM = 3,08 a binning 1x1. Si attiva l’autoguida (correzioni ogni 3”).

Da TRel, si effettua una ripresa test con il tempo di integrazione previsto di 60” verificando i seguenti valori sia per la stella interessata dal transito (target) che per la “gemella” molto vicina utilizzata come stella di riferimento.

	TARGET	REF. STAR
Max Pixel	46.335	46.701
S/N	2.495	2.566
Intensity	914.600	942.500

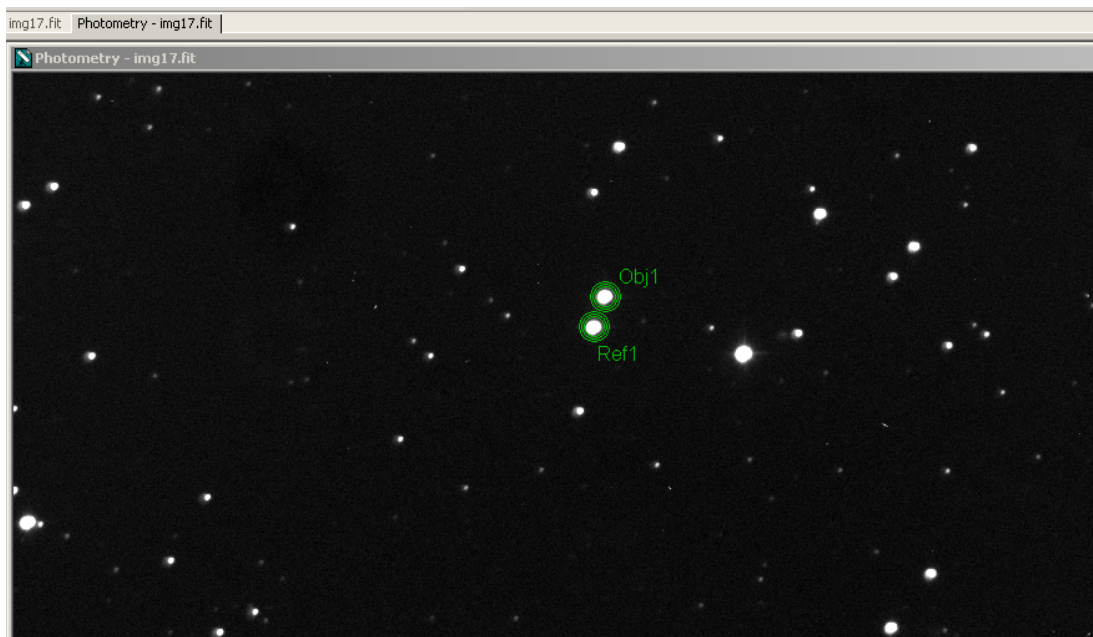


Figura 1 – Il campo inquadrato con XO-2b = Obj1 e la stella di riferimento = Ref1

Si predispose in TRel la sequenza di Ripresa per 160 immagini da 60" l'una, separate tra di loro da 30" di pausa, per un totale di circa 4 ore di integrazioni.

Si imposta la configurazione in TRel, riprendendo l'immagine di riferimento nella quale vengono debitamente indicate la stella target e la stella di riferimento (vedi Fig. 1) utilizzando anelli fotometrici dai diametri rispettivamente 8 -2-2, procedendo dall'interno all'esterno.

Alle ore 19:50:14 TU parte la sequenza di ripresa del transito gestita da TRel.

Con TRel abbiamo lavorato perfettamente (grafici Maxim e TRel praticamente identici) fino alle 22:02:43 TU, quando poi si sono verificati problemi ritengo legati al fatto che TRel - non allineando le immagini come succede con Maxim prima di ricavare la curva di luce - ha risentito di lievissime flessioni indotte nel momento in cui il telescopio si avvicinava al meridiano (possiamo pensare ad esempio ai supporti del rifrattore). Ritengo si tratti di questo perchè l'inseguimento è stato più che buono per tutta la durata del transito, come conferma la curva ricavata con Maxim. Nell'immagine che segue la schermata di TRel relativa al corretto funzionamento dell'applicativo fino alle ore 22:02:43

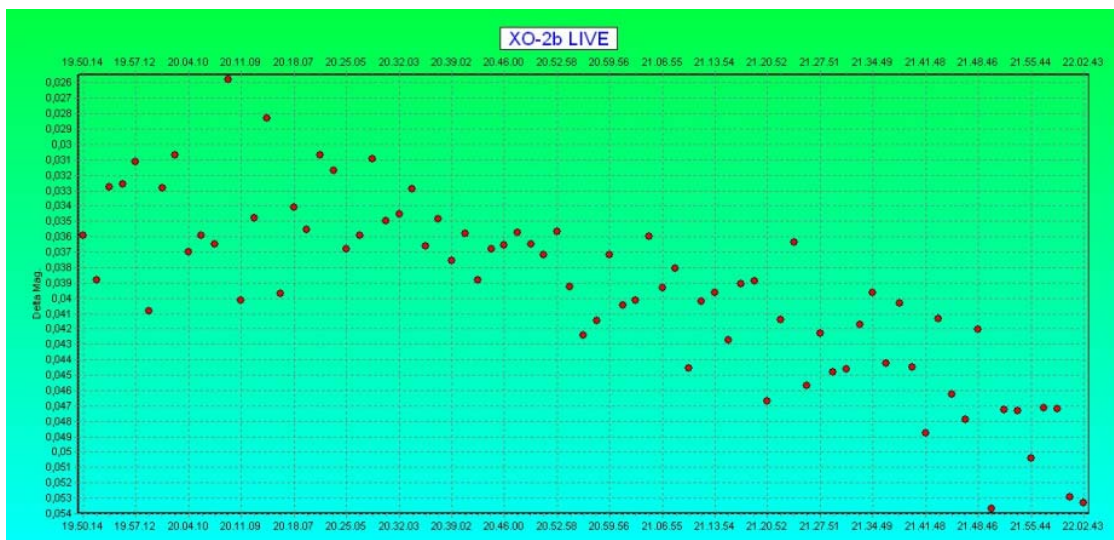


Figura 2 - Si nota la diminuzione di luminosità in accordo con le previsioni

Nell'immagine che segue, il tracciato TRel evidenzia invece i problemi cui si accennava in precedenza

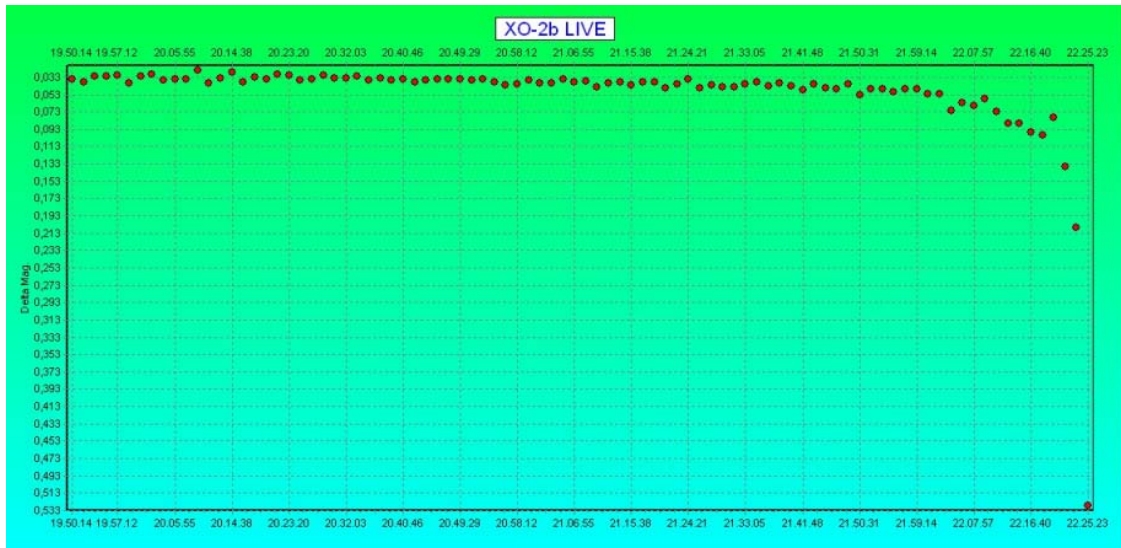


Fig. 3 - La misurazione non è più attendibile: l'ultimo valore rilevato è talmente fuori scala che comprime oltre misura la parte più interessante del transito.

A questo punto si è deciso di interrompere in TRel. Una volta rifatta l'immagine di riferimento e nuovamente piazzati i cerchi fotometrici sull'immagine, riavviando la sequenza il software ha ricominciato a lavorare bene, come evidenziato in Fig. 4 (se le stelle si spostano rispetto ai cerchi anche di pochi pixel la misurazione non avviene più correttamente: i cerchi fotometrici sono stati tarati 8.2.2 proprio per non sovrapporli in quanto le due stelle considerate sono vicine).

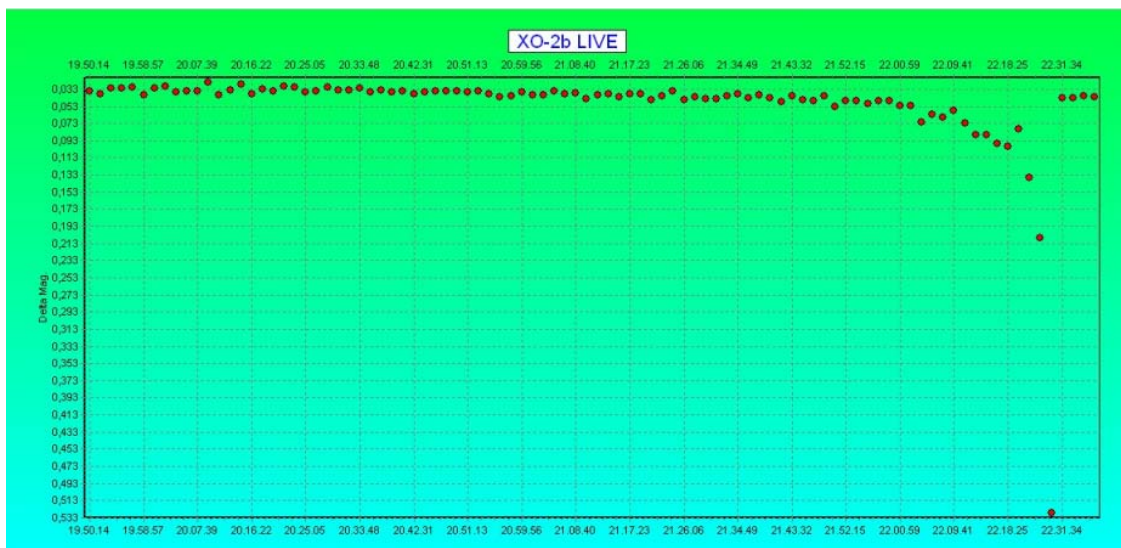


Fig. 4 – Il software TRel riprende a lavorare correttamente dopo l'interruzione

Il problema si ripresenta di nuovo alle ore 23:00 TU.

Si ha la sensazione che il problema potrebbe essere risolto – ove possibile ovviamente – allineando automaticamente le immagini sfruttando la funzione “Auto Star Matching” presente in Maxim DL: ovviamente da verificare tale possibilità a cura dell’autore del software in questione.

Si conferma comunque l'autoguida ha sempre lavorato senza alcun problema.

Il fatto che TRel fornisce le immagini già calibrate, ci consente comunque di elaborare curve di luce con Maxim in tempi brevissimi (ogni 5, 10 minuti senza problemi) e questo fatto ci tranquillizza per lo svolgimento della serata del 27 febbraio prossimo.

Le immagini riprese con le sequenze in TRel, debitamente allineate e processate con Maxim DL forniscono il seguente grafico per il transito

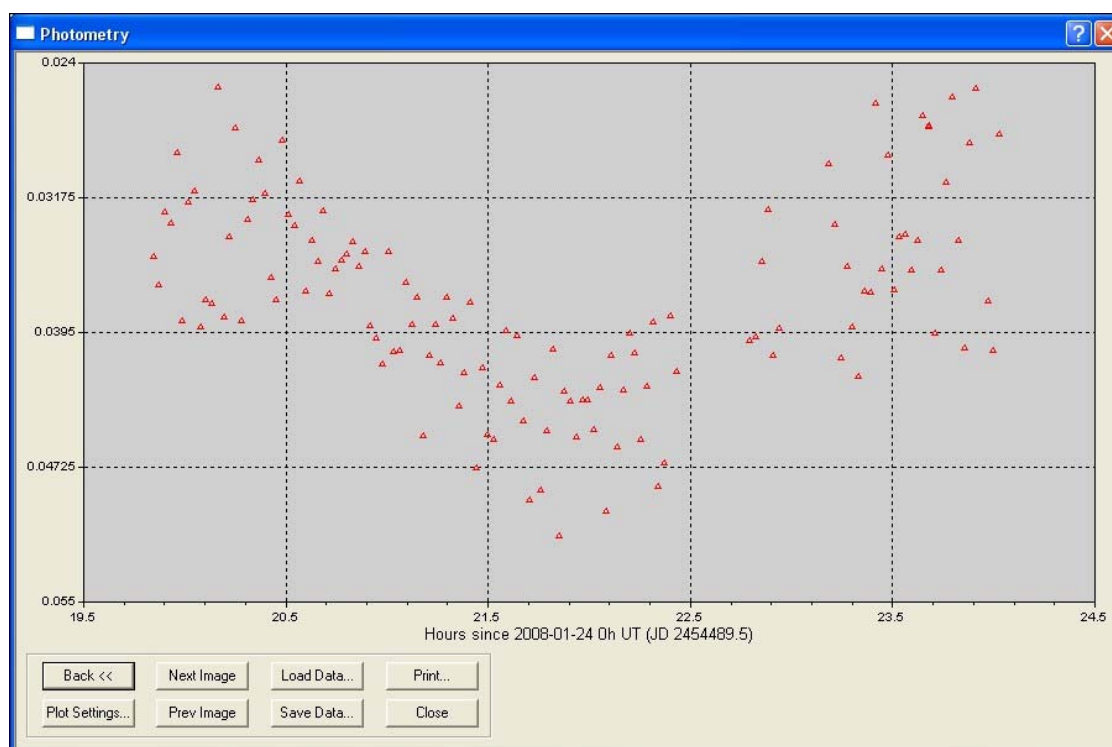


Fig. 5 – Curva di luce del transito di XO-2b del 24.1.2008

Più che evidente il transito in Fig. 5, con il rispetto sostanziale dei tempi previsti. Diversa però la curva di luce rispetto al precedente analogo evento in data

21.12.2008, quando il minimo è sopraggiunto più velocemente ed è durato più a lungo, con una parte centrale “piatta”. Questa volta la curva è praticamente una "V": possiamo supporre che il transito si sia verificato più lontano dal diametro del disco.

La curva di luce ottenuta mostra una attenuazione di ca. 15 millesimi di magnitudine in luogo dei 20 previsti (riscontrati con precisione nel transito del 21/12/2007): attenendoci ai valori in questione, potremmo forse immaginare che una piccola porzione del pianeta non si sia sovrapposta al disco stellare..... ma questo forse è davvero pretendere troppo.

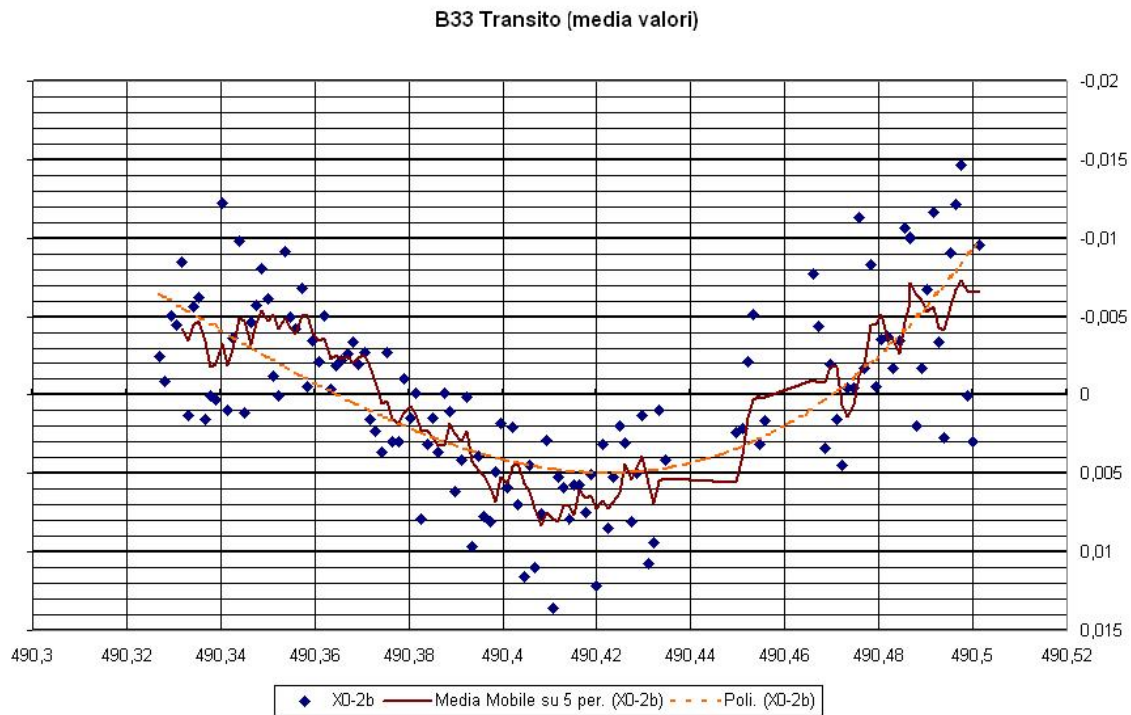
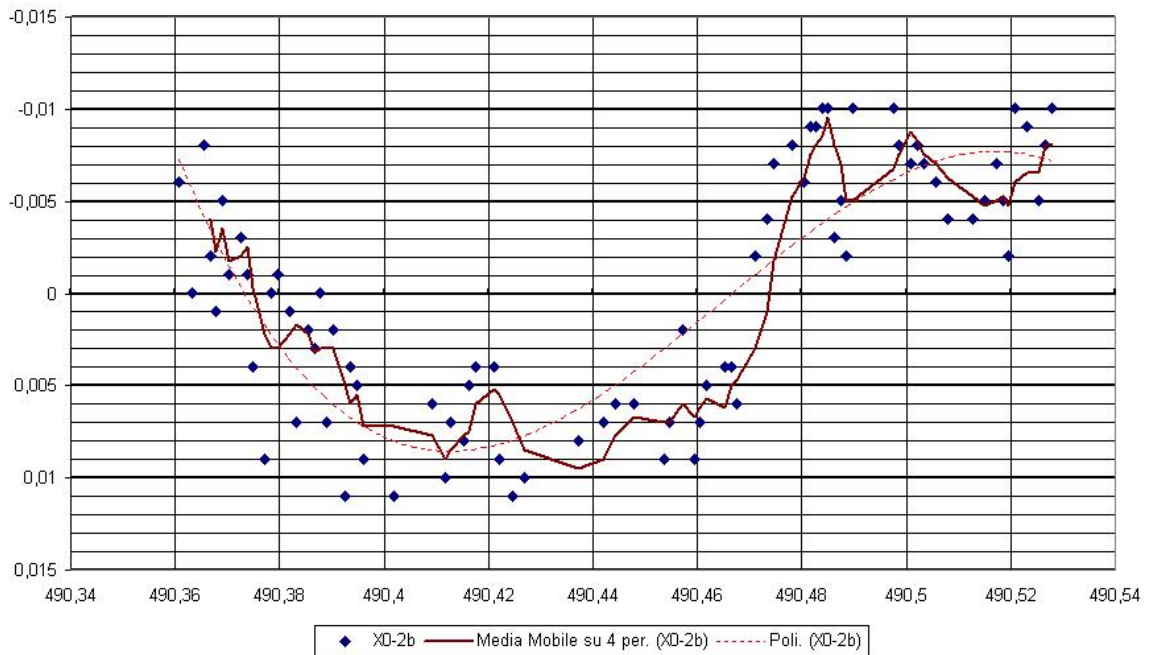


Fig. 6 - La stessa curva di luce perfezionata da Paolo Bacci mediando i dati.

Il tipo di curva e l'attenuazione di soli 15 millesimi di magnitudine vengono confermati dal lavoro eseguito sempre da Paolo Bacci nel proprio osservatorio situato in Capannoli (PI – Minor Planet Center code B09) che ricava la curva di luce di seguito illustrata, utilizzando la seguente strumentazione: SC LX200 0.25 mt F.6.3 - CCD ST7 Binning 1x1 risoluzione 0.98"/Pixel - Tempi 60" intervallati da 60".

Obs. B09 - Transitò 24/02/2008 (media Valori)



Esperienza comunque esaltante!!

Libbiano, 25 gen. 2008

**Alberto Villa
(Presidente AAV)**