

La prima luce di Agile

Questa estate il satellite italiano per le alte energie ha superato i test e ha rivelato le sue prime sorgenti.

Dal 23 aprile, il satellite Agile, ogni 90m, percorre la sua orbita a circa 550 km di altezza sopra l'equatore terrestre. Il satellite è nella prima fase della sua vita operativa, quella dedicata ai *test* delle sue effettive capacità, e se la sta cavando molto bene. Come si dice in gergo, "all systems go". Agile è una piccola missione dell'Agenzia Spaziale Italiana dedicata all'astronomia gamma di alta energia, una particolare branca dell'astrofisica delle alte energie nella quale l'Italia vanta una lunga e onorata tradizione. I rivelatori

gamma sono strumenti molto più affini agli acceleratori di particelle che ai telescopi astronomici. Per rivelare i fotoni gamma è necessario farli materializzare in una coppia elettrone-positrone che deve poi essere seguita nel suo sviluppo, perché è dalle tracce che vengono ricostruite la direzione di arrivo e l'energia del fotone incidente. Agile si compone di un tracciatore di raggi gamma, di un rivelatore di fotoni X, posto al di sopra del tracciatore (chiamato SuperAgile) e di un piccolo calorimetro, il Minical, che serve a rivelare le particelle che escono dalla camera per misurarne, almeno grossolanamente, l'energia. Il tutto è avvolto da un involucro di scintillatore plastico che protegge i rivelatori dai raggi cosmici.

In questi mesi post-lancio tutti i sottosistemi sono stati verificati e hanno prodotto i loro primi dati scientifici. Il tracciatore di fotoni gamma, il cuore dello strumento, per prima cosa è stato puntato verso la pulsar nella costellazione delle Vele, la sorgente gamma più brillante del cielo, che emette fotoni modulati dalla sua rapidissima rotazione. Si tratta quindi di un banco di prova ideale per verificare sia la sensibilità dello strumento alle sorgenti puntiformi, sia la catena di temporizzazione interna che assegna un precisissimo tempo di arrivo a ciascun fotone. Era necessario vedere la sorgente e rivelare la firma temporale contenuta nei suoi fotoni. Agile ha fatto entrambe le cose con relativa facilità, confermando in pieno le aspettative dei gruppi di ricerca dell'INAF e dell'INFN, oltre che del *team* industriale (formato da Gavazzi Space, Contraves, Thales Alenia e Telespazio) che lo hanno costruito grazie ai finanziamenti dell'ASI.

L'immagine della pulsar delle Vele è stata la prima luce dello strumento gamma. Una volta accertato che il

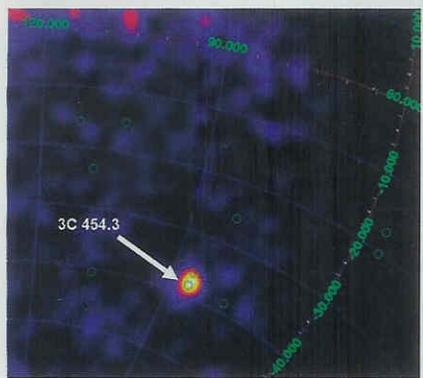
tracciatore si comportava come doveva, si è passati agli altri sottosistemi. SuperAgile ha richiesto un po' di tempo per la regolazione fine; quando si è pensato di aver raggiunto un risultato "decente" su una regione di cielo priva di forti sorgenti, lo strumento è stato puntato in direzione di Vela X1, una brillante sorgente X con la caratteristica di essere notevolmente variabile. Mentre Vela X1 non si è presentata all'appuntamento, lo strumento ha visto chiaramente la GX 301-2, un'altra sorgente variabile che proprio durante la prima orbita dedicata all'osservazione di quella regione del cielo ha avuto la cortesia di produrre un brillamento X. Se il puntamento fosse avvenuto il giorno dopo, la sorgente non sarebbe più stata rivelabile. Un gradevole colpo di fortuna che ha fornito la prima luce di SuperAgile.

Anche il Minical ha avuto modo di mostrare quello che sa fare rivelando un lampo gamma che lo ha colpito da una direzione quasi perpendicolare alla verticale. Le sbarrette di scintillatore hanno rivelato un chiaro e nettissimo aumento di conteggi, dimostrando di essere all'altezza del compito che dovranno svolgere per il resto della missione.

Dopo il puntamento della regione delle Vele si sarebbe dovuto iniziare un piano di puntamento pre-definito, ma i capricci delle sorgenti del cielo gamma hanno avuto la meglio sulle pianificazioni. Agile ha dovuto infatti rispondere a due allerte astronomiche entrambe relative a nuclei galattici attivi che davano segni di grande attività in ottico o in X. Prima ha rivelato un brillamento dal 3C 279, poi è stata la volta del 3C 454, che ha prodotto il *flare* gamma più brillante che sia mai stato rivelato. Poiché Agile non poteva puntare direttamente la sorgente (i suoi pannelli solari devono essere sempre rivolti verso il Sole e questo



Prima luce del tracker di Agile: immagine della pulsar nel resto di supernova delle Vele. (ASI)



Agile ha avuto la fortuna di riprendere nei raggi gamma il 3C 454, in un periodo di intensa attività nucleare: il brillamento è stato tra i più energetici mai registrati. (ASI)

limita la libertà di scelta della direzione di puntamento), è stato possibile verificare la capacità di rivelare sorgenti molto lontane dall'asse di puntamento, in questo caso circa 36° . L'enorme campo di vista, che copre circa un quinto del cielo, è uno dei punti di forza della missione, ma anche questo andava verificato.

L'immagine di 3C 454 mostra contemporaneamente l'oggetto e il piano galattico. Mentre il *tracker* era impegnato in questa osservazione, la fortuna ha arriso a SuperAgile, che il 24 luglio ha visto e posizionato il suo primo lampo gamma. Il satellite Swift ha prontamente rispo-

sto all'allerta lanciata da SuperAgile e ha puntato il suo rivelatore X nella direzione indicata, trovando una sorgente X che andava affievolendosi. Il posizionamento fornito da SuperAgile si è rivelato di accuratezza conforme alle aspettative. Un altro importantissimo test superato a pieni voti.

Uno strumento gamma non potrebbe lavorare senza il contributo fondamentale del sistema di anticoincidenza che lo avvolge, permettendo di discriminare i pochi preziosi raggi gamma dalle numerosissime particelle dei raggi cosmici che giungono continuamente da ogni direzione. Oltre a svolgere

egregiamente il suo servizio, l'anticoincidenza di Agile si sta dimostrando un ottimo strumento ausiliario. Ha rivelato un lampo dalla SGR 1806-20, una vecchia conoscenza che ogni tanto ha periodi di attività frenetica, ed esegue il monitoraggio dell'attività magnetica del Sole.

Dal Sole ai quasar passando per le sorgenti galattiche e i lampi gamma: una lista destinata a crescere e che può essere seguita nel sito dedicato alla missione.

(<http://agile.asdc.asi.it/>).

Patrizia Caraveo
INAF-IASST, Milano