



Modellino in carta di

GLAST

Lista Materiale

Parti fornite

- Rivelatore di AntiCoincidenza
- LAT
- Pannelli Laterali A & B
- Antenna per Banda-S
- Sostegni Pannelli Solari x 4
- Pannello Solare Fronte, Blu x 2
- Pannello Solare Retro, Giallo x 2
- Satellite & GBM
- Parti Extra (opzionali)

Parti Necessarie

- Stecchine di legno x 2: 20 cm
- Colla o nastro adesivo (si raccomanda la colla per polistirolo)
- Pennarello
- Forbici e righello
- Blocco di polistirolo: 2.5 cm x 5 cm x 6.4 cm o gomma piuma
- Nastro adesivo a doppia faccia
- Stuzzicadenti x 4

Ritagliare il Satellite e il **GLAST Burst Monitor (GBM)** Fare attenzione alle linee lungo cui tagliare e quelle lungo cui piegare.

1. Tagliare lungo il contorno del Fronte del Satellite e lungo le linee tratteggiate, in particolare lungo quelle tratteggiate in verde.
2. ripetere l'operazione con il retro del satellite che viene stampato assieme al lato inferiore
3. Piegare Fronte e Retro lungo la linea rossa a 90 gradi rispetto al Lato inferiore.
4. Piegare le linguette bianche del Lato inferiore lungo la linea rossa, a 90 gradi rispetto alla base.
5. Piegare le parti Fronte e Retro a 135 gradi verso l'interno in modo tale da allinearsi con il Lato inferiore.(vedi figura a destra)
6. Piegare nello stesso modo (135 gradi verso l'interno) le parti in grigio con la scritta "Lato".



7. Incollare il lato inferiore alla parte del fronte del satellite ponendo un peso per qualche minuto in modo da far aderire bene le due parti (vedi figura)

8. Mantenere le linguette bianche del Lato inferiore piegate all'interno della base del Satellite quando i Lati

9. Usare colla o nastro Lato inferiore alle due sul Retro ai due scatola a base

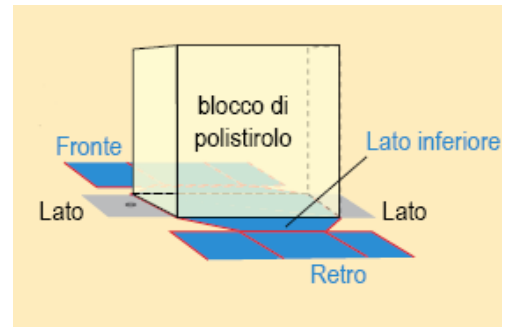


10. Piegare a 90 gradi la linguetta grigia in alto ma prima di incollare ritagliare la parte relativa al LAT.

11. Preparare il blocchetto di polistirolo o gomma piuma. Usare colla per polistirolo o nastro biadesivo per fissare il blocco all'interno del Satellite (vedere lo schema a destra).

vengono chiusi.

adesivo per unire le sei linguette del parti Fronte e Retro del Satellite e le Lati grigi in modo da creare una ottagonale.



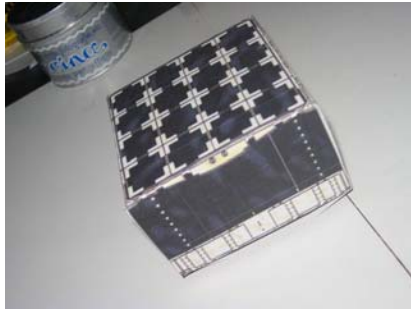
Il GLAST Burst Monitor, o GBM, rivelerà raggi gamma in un ampio intervallo di energia e su un grande campo di vista e permetterà di ripuntare il satellite in modo più accurato nella direzione della sorgente gamma. Il GBM include 12 rivelatori realizzati con cristalli di Ioduro di Sodio (NaI) e 2 con cristalli di Germanato di Bismuto (BGO).

informazioni sul sito: <http://www.iasf-milano.inaf.it/divulgazione/popup/agile.htm>

Costruiamo il LAT

1. Piegare a 90 gradi, lungo le linee rosse, i quattro lati del LAT e la linguetta di ciascun lato.
2. Piegare a 90 gradi le due linguette nere con la scritta "incollare qui".





3. Unire con colla o nastro biadesivo o con la colla le linguette di ciascun lato verso l'interno del LAT, per formare una scatola parzialmente aperta.

4. Applicare colla o nastro biadesivo sulle due linguette nere con la scritta "incollare qui" e fissare il LAT sulla

parte superiore del Satellite (dove c'è la striscia bianca).

5. Utilizzate il barattolino della colla come peso per fare aderire perfettamente il LAT al corpo ottagonale del satellite



Il LAT (Large Area Telescope ovvero Telescopio a Grande Area) è lo strumento principale a bordo del satellite GLAST ed è capace di ricostruire l'energia e la direzione dei raggi gamma che lo attraversano. È formato da 4 parti principali: (1) - il *Tracciatore al Silicio*, composto da 16 moduli identici (*torri*), fornisce la direzione di provenienza del raggio gamma; (2) - il *Calorimetro a Ioduro di Sodio*, posizionato sotto il Tracciatore, misura l'energia del raggio gamma; (3) - il *Rivelatore di AntiCoincidenza* riveste il LAT e serve per segnalare il passaggio di particelle cariche che costituiscono il segnale di fondo, molto elevato, rispetto al segnale dovuto al raggio gamma; (4) - il *Sistema di Acquisizione Dati* che permette la lettura, l'analisi e la formattazione dei dati provenienti da ciascun rivelatore ed il successivo invio a terra. Il LAT è protetto da uno scudo termico e anti-micrometeoriti.

Assembliamo i pannelli laterali



Ritagliare i due pannelli laterali A e B di pagina 5.

1. Incollare ciascun Pannello laterale sui lati vuoti del Satellite, facendo attenzione che la parte con le 3 sagome quadrate sia rivolta verso il basso e che i Pannelli siano centrati. Non applicare colla al di sopra della regione con le due sagome quadrate.
2. Notare che i Pannelli laterali si estendono oltre le dimensioni laterali del Satellite.

Costruiamo ed assembliamo il rivelatore di AntiCoincidenza

Ritagliare il *Rivelatore di AntiCoincidenza* a pagina 1.

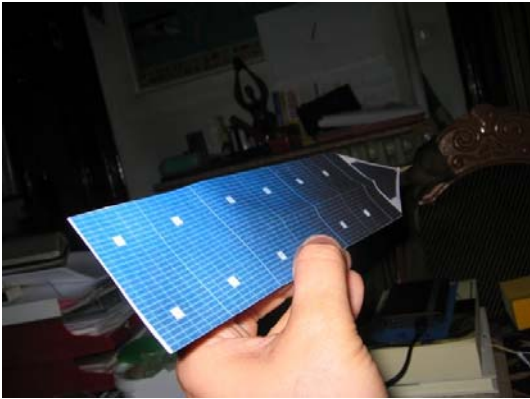
1. Piegare le linguette a 90 gradi.
2. Piegare i lati a 90 gradi.
3. Unire con colla o nastro biadesivo le parti piegate alle linguette per formare una scatola aperta.



4. Posizionare il Rivelatore di AntiCoincidenza sopra il LAT (non c'è bisogno di incollare le due parti tra loro) fare attenzione che l'AntiCoincidenza si inserisca tra i Pannelli laterali e il Satellite.

Il Rivelatore di AntiCoincidenza è parte importante del LAT e riveste il Tracciatore al Silicio. Serve ad eliminare il segnale prodotto dai raggi cosmici (particelle cariche) presenti nello Spazio che possono produrre nel LAT segnali simili a quelli di un raggio gamma.

Assembliamo i Pannelli Solari e Sostegni



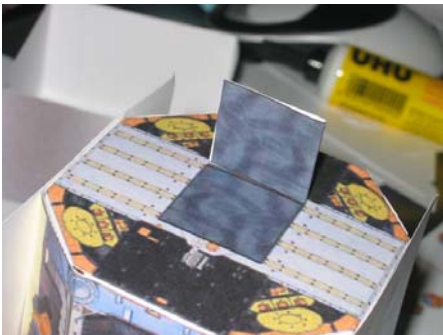
Ritagliare le quattro parti dei due Pannelli Solari ed i relativi quattro sostegni alle pagine 8 e 7.

1. Incollare la parte superiore (Blu) di un Pannello Solare al sostegno, sulla scritta "incollare qui" così che solo la parte triangolare del sostegno sia visibile.
2. Attaccare uno stuzzicadenti con colla o nastro adesivo sul lato inferiore del Pannello Solare così ottenuto, lasciando che la punta fuoriesca dal lato del

sostegno per una lunghezza di circa 4 cm (1.5").

3. Incollare un secondo sostegno, a faccia in alto, sul lato interno del Pannello Solare dove è posizionato lo stecchino, facendo attenzione ad allinearla con quello sottostante.
4. Prendere la parte inferiore del Pannello Solare (Giallo), sovrapporla alla parte superiore (Blue) dal lato stecchino ed incollare.
5. Ripetere l'operazione per il secondo Pannello Solare. Una volta incollate tra loro le due parti dei Pannelli, rifilare i bordi tagliando l'eccesso di carta eventualmente presente.
6. Immergere la parte sporgente dello stecchino di un Pannello Solare nella colla per polistirolo e successivamente infilarla attraverso un Pannello laterale in corrispondenza del quadratino al centro conficcandola nel blocco di polistirolo. Ripetere l'operazione per il secondo Pannello Solare.

Antenna per Banda-S



Ritagliare l'Antenna per Banda-S a pagina 9

1. Ripiegare l'Antenna a metà lungo la linea segnata ed incollare tra loro le due parti.
2. Piegare la linguetta grigio-blu a 90 gradi circa. Incollare il lato bianco della linguetta nel centro del lato inferiore del Satellite.

Parti Extra (Opzionali)



Ritagliare le Parti Extra.

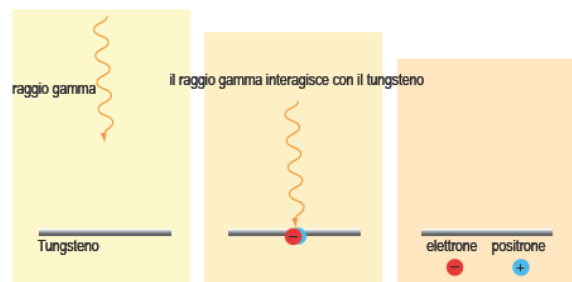
1. Extra GBM: Ritagliare i gruppi di rivelatori Extra del GBM (4 gruppi da tre e 2 gruppi da 1). Verificare l'orientamento dei rivelatori di questi gruppi con quelli disegnati sui lati del Satellite. Ritagliare accuratamente ciascun rivelatore del GBM. Usare del nastro a doppia faccia per dare un effetto 3-D, eventualmente si può usare un pezzetto dello stecchino per lo stesso effetto.
2. Antenne Extra (pagina 9): Ritagliare le quattro antenne e far passare la punta di ogni stecchino attraverso ciascuna antenna bloccandola con una goccia di colla. Localizzare la posizione delle Antenne nella parte bassa dei lati Fronte e Retro del Satellite ed inserire due stecchini per lato lasciandone fuoriuscire circa 3 cm (1.2").





Gli strumenti a bordo di GLAST

Il Telescopio spaziale GLAST rivelerà i raggi gamma della parte alta dello spettro elettromagnetico, con energia compresa tra 10 milioni e 300 miliardi di electronvolt (eV). Tipicamente la luce visibile ha energia di circa 2 eV. A causa dell'enorme energia dei raggi gamma, il LAT non funziona come un normale telescopio ottico ma utilizza il processo noto come *produzione di coppie* attraverso il quale i raggi gamma, interagendo con gli atomi di uno spesso strato di tungsteno, vengono convertiti in una coppia elettrone-positrone (l'anti-particella dell'elettrone). Le due particelle attraversano i vari strati del Tracciatore con il quale viene ricostruita la direzione del raggio gamma che le ha prodotte e generano sciami di particelle nel Calorimetro che misura l'energia depositata al suo interno.



La grande sfida del LAT è determinare quali segnali provengono dai raggi gamma e quali dai molto più numerosi raggi cosmici – particelle cariche molto energetiche che sovrastano 100.000 volte il flusso dei raggi gamma. Lo scopo del Rivelatore di AntiCoincidenza (ACD) che ricopre il Tracciatore è quello di riconoscere il passaggio dei raggi cosmici i quali generano lampi di luce nell'ACD prima di produrre segnali nel Tracciatore. Il Sistema di Acquisizione Dati di GLAST rigetta i segnali del Tracciatore se sono in coincidenza con i segnali dell'ACD.

Il secondo strumento a bordo è il GLAST Burst Monitor (GBM). Esso consiste di due tipi diversi di rivelatori a cristalli scintillanti: ci sono 12 rivelatori a Ioduro di Sodio sensibili ai raggi gamma di bassa energia (da alcune migliaia a circa un milione di eV) e due al Germanato di Bismuto, sensibili a più alte energie (fino a 30 milioni

di eV). Il passaggio di un raggio gamma attraverso i cristalli genera lampi di luce che vengono rivelati da opportuni sensori a contatto con i cristalli. L'informazione fornita da più rivelatori è ricombinata e permette di ricostruire la direzione approssimata di provenienza del raggio gamma incidente.

Il Gamma-Ray Large Area Space Telescope (GLAST), ovvero Telescopio Spaziale a Grande Area per Raggi Gamma, è una missione internazionale supportata dalla NASA, dal Dipartimento dell'Energia (DOE) degli Stati Uniti e da Istituti ed Agenzie Spaziali governative in Italia (ASI e INFN), Francia, Germania, Svezia e Giappone. GLAST osserverà fenomeni capaci di originare quantità inimmaginabili di energia aiutandoci a comprendere meglio il nostro Universo.