SCIENCETECH

Storia di successo

Spettrometro a infrarossi a trasformata di Fourier per ESA

Sciencetech

Sciencetech Inc. (SCI) progetta e produce strumenti di spettroscopia ottica in Canada dal 1985. Gli strumenti Sciencetech sono stati utilizzati in molte applicazioni e campi tra cui ricerca medica, biotecnologia, scienze spaziali, chimica analitica, ricerca sui materiali, farmacologia, fisica applicata, aerospaziale, alimentare scienze, scoperta di farmaci, cosmologia, terapia fotodinamica, sicurezza e ricerca ambientale e accademica.

Il team interno di progettisti e ingegneri di Sciencetech ha decenni di esperienza combinata nei campi della spettroscopia ottica e della simulazione solare. La produzione a basso volume di Sciencetech combinata con questa competenza rende l'azienda la scelta ideale per la strumentazione personalizzata che va oltre le esigenze standard.

European Space Agency

The European Space Agency (ESA) afferma che il suo scopo è quello di prevedere e promuovere, per scopi esclusivamente pacifici, la cooperazione tra gli Stati europei nella ricerca e nella tecnologia spaziale e nelle loro applicazioni spaziali, in vista del loro utilizzo per scopi scientifici e per sistemi applicativi spaziali operativi .

L'obiettivo principale della navicella spaziale Planck è la creazione di grafici del Cosmic Microwave Background (CMB). Il CMB conserva un'immagine dell'Universo com'era circa 380 000 anni dopo il Big Bang e può rivelare le condizioni iniziali per l'evoluzione dell'Universo. L'obiettivo principale di Planck è misurare le fluttuazioni del CMB con una precisione fissata da limiti astrofisici fondamentali. La navicella traccerà le mappe più accurate della CMB.

Planck & Sciencetech

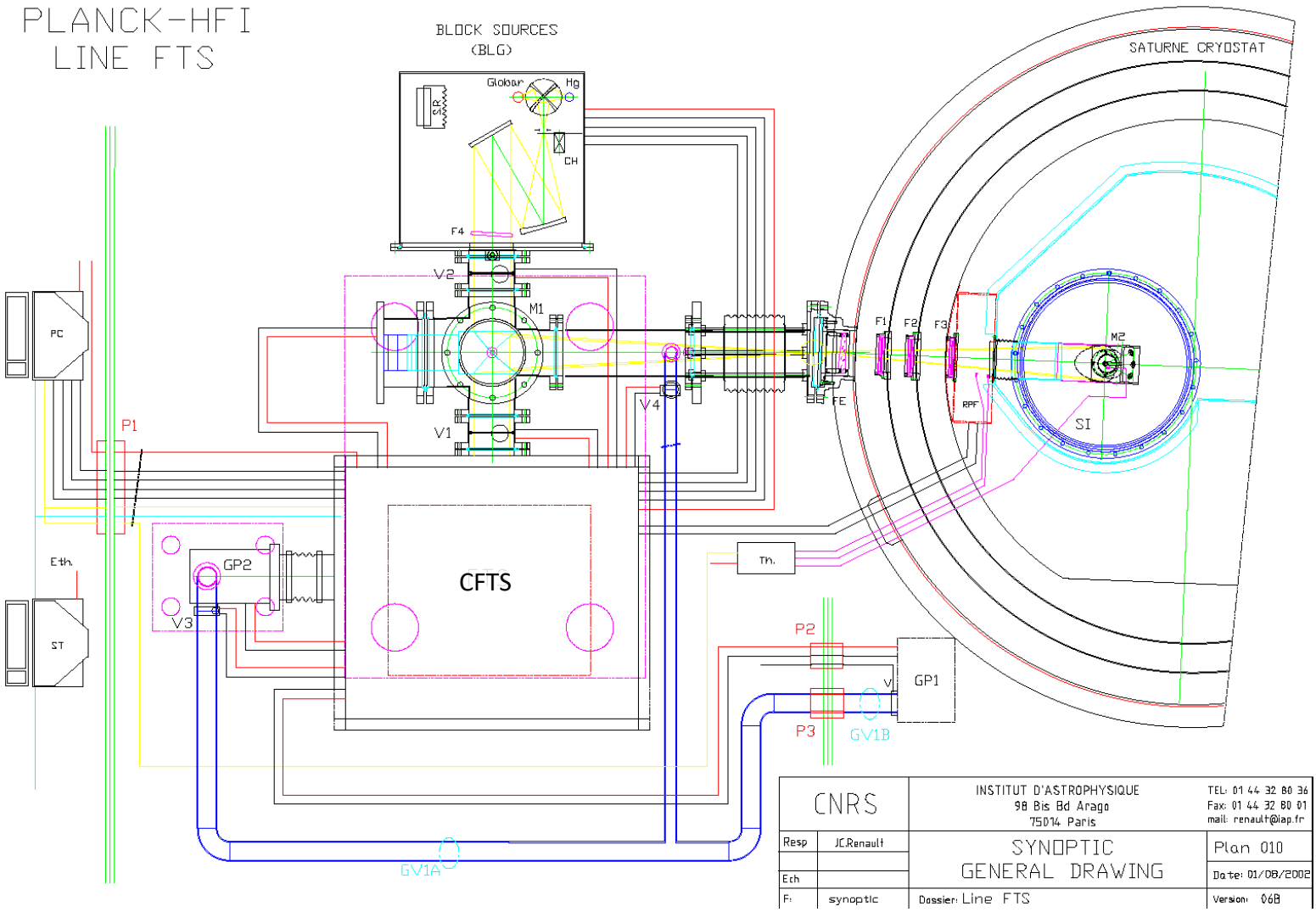
Requisiti iniziali

Il satellite Planck dispone di due strumenti per la rilevazione della radiazione cosmica di fondo a microonde (CMB): lo strumento a bassa frequenza (LFI) e lo strumento ad alta frequenza (HFI).

L'HFI è composto da 6 canali fotometrici spettrali che coprono l'intervallo da 3 cm-1 a 30 cm-1. Il piano focale è costituito da 48 rivelatori di tipo bolometrico raffreddati a 100mK, ciascuno associato ad una serie di trombe guida d'onda e filtri.

La calibrazione spettrale dell'HFI è stata una componente essenziale del progetto Planck. Sciencetech è stata impegnata per la seconda parte della calibrazione, la caratterizzazione globale delle catene ottiche durante la calibrazione del piano focale integrato con il set completo di rivelatori. Questa fase ha trattato un modello di qualificazione e un modello di volo del piano focale. La calibrazione è stata effettuata a Orsay nella struttura di calibrazione dell'Institut d'Astrophysique Spatiale (IAS).

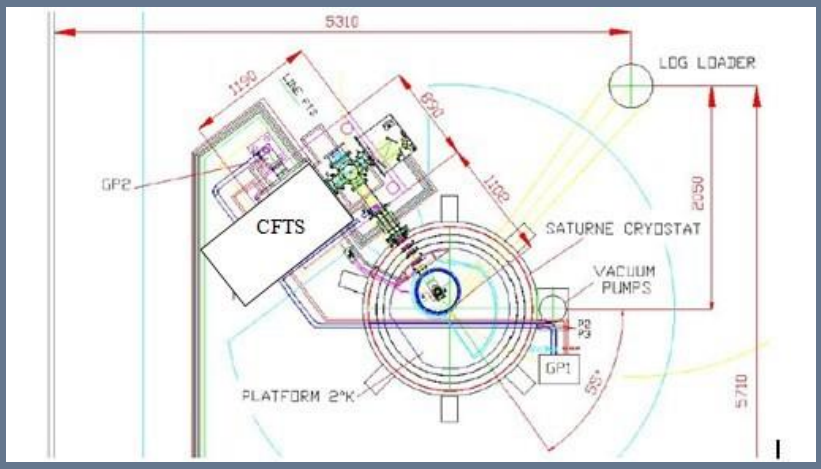
Sciencetech fornito due spettrometri a trasformata di Fourier. Il primo spettrometro è stato configurato con un proprio sistema di rilevamento e operato in modo autonomo. Costituiva l'FTS "Stand-alone" (SFTS, non mostrato). Il secondo spettrometro (CFTS, sotto) è stato utilizzato come sorgente modulata spettralmente, accoppiata otticamente con una sfera integratrice posta in un serbatoio criogenico a 2 K (criostato “Saturne”, ha permesso di ottenere una radiazione di fondo corrispondente a un corpo nero 2K). Un selettore della sorgente ha consentito la selezione del CFTS o una sorgente a banda larga aggiuntiva (BLG, sotto).



D esign — Progetta — Costruisci — Test

Design

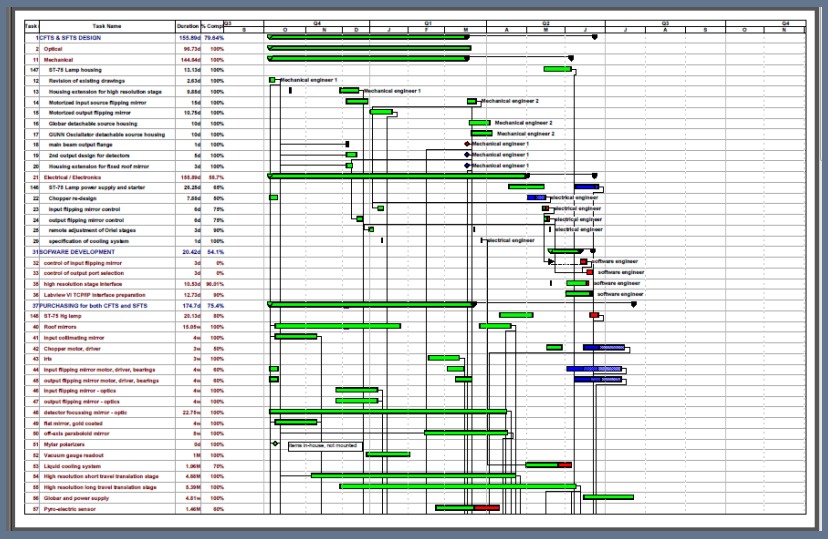
Sciencetech, lavorando a stretto contatto con l'ESA, ha personalizzato il suo spettrometro a infrarossi a trasformata di Fourier standard e ha integrato tutti i componenti di terze parti per ottenere le specifiche del sistema.



Progettazione

Lavorando su un progetto multinazionale grande come il satellite Planck dell'ESA, la programmazione e la pianificazione sono fondamentali per garantire che tutti i componenti chiave si uniscano al momento giusto.

Sciencetech ha programmato le sue attività a stretto contatto con l'ESA:



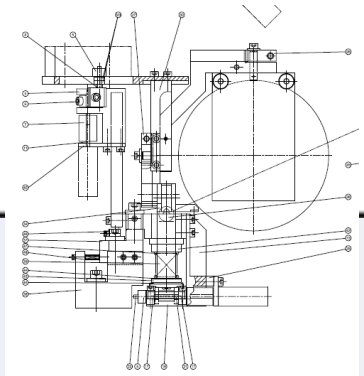
Misurazioni

Sciencetech Inc. sa che la qualità e la garanzia del prezzo così come la pronta consegna sono requisiti vitali per i nostri clienti.

Con il rapido sviluppo di nuove soluzioni e una forte interazione con l'utente finale, garantiamo che le apparecchiature soddisfino le esigenze dell'applicazione dell'utente finale, consentendo ai progetti nuovi e innovativi di andare avanti con le nostre soluzioni personalizzate.

Il team di progettazione interno di Sciencetech ha l'esperienza e la competenza per progettare modelli CAD 2D e 3D in cui interagiamo sia in de-

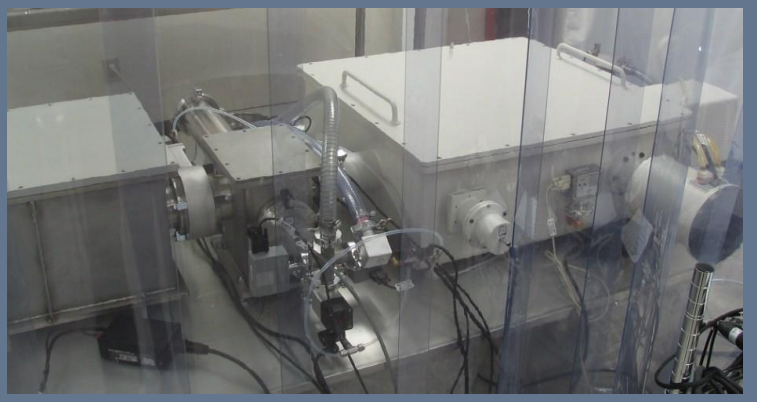
disegni isometrici a coda o file 3D condivisi in collaborazione nel formato che funziona per te.



Costruzione

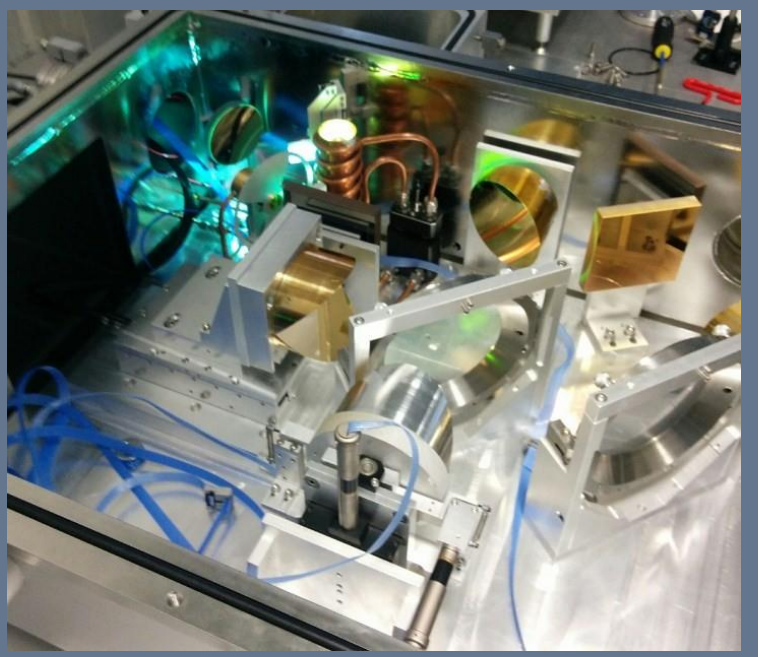
Qualsiasi progetto che abbia a che fare con il vuoto e le camere bianche richiede un rigoroso controllo di processo per eliminare i contaminanti aerodispersi di dimensioni inferiori al micron. Questi contaminanti sono generati da persone, processi, strutture e

attrezzatura. Il personale di Sciencetech è addestrato alle procedure per utilizzare la camera bianca interna ISO 6 (US Fed Std 209E classe 1000) per tutti i test di assemblaggio e apparecchiature.



Utilizzando queste capacità, tutti i materiali sono stati scelti per garantire la conformità con la camera bianca ISO 5 (US Fed Std 209E Classe 100) dell'ESA.

Durante le fasi di assemblaggio, test e spedizione sono state seguite rigorose pratiche QC/CA per garantire che le apparecchiature di Sciencetech fossero conformi agli standard ESA..



Nella maggior parte dei progetti spaziali, i componenti devono funzionare in un ambiente ad alto vuoto. Sciencetech ha seguito il materiale appropriato
le procedure di selezione, produzione e pulizia per garantire che tutti i componenti interni del sistema soddisfino i severi requisiti di qualità che consentono loro di funzionare in un vuoto di 1x10-6 Torr quando accoppiati al sistema criostato dell'ESA.

Verifica e test

Sciencetech, in collaborazione con l'ESA, ha creato un piano di verifica e test durante i processi di progettazione. Seguendo linee guida rigorose, sono stati effettuati test e verifiche prima dell'accettazione e della spedizione.

Un test di esempio (a destra) mostra che SFTS raggiunge il limite di risoluzione di 0,034 cm-1.

Questa misurazione del campione è stata effettuata utilizzando un campione di germanio portato da una delegazione IAS (Institut Aeronautique et Spatial), ottenendo buoni risultati e dimostrando che la riflettanza spettrale e la trasmittanza dei campioni solidi possono essere facilmente acquisite.

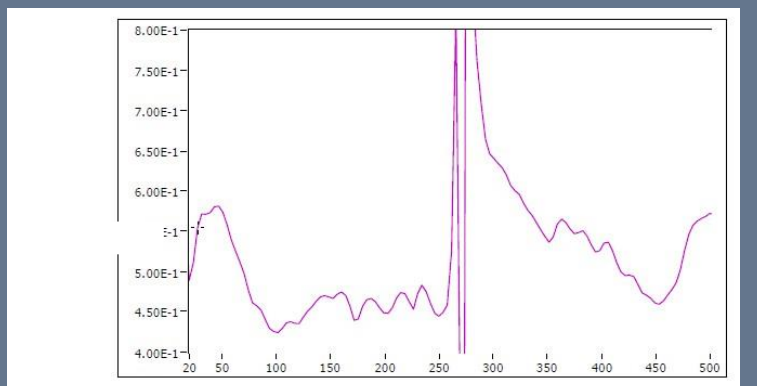
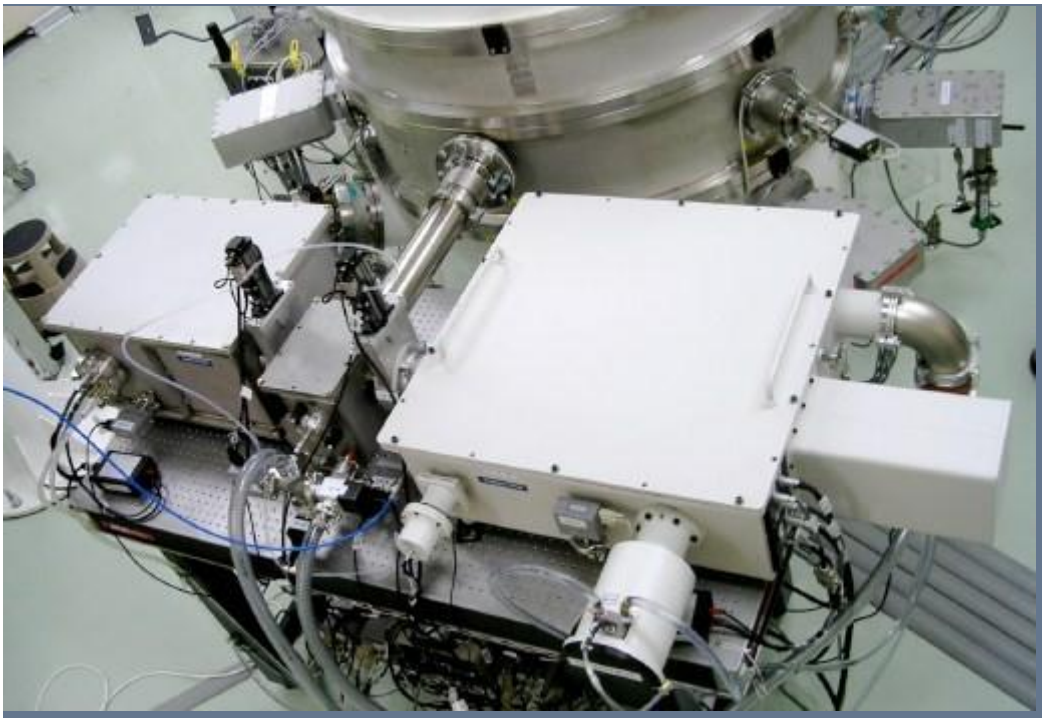


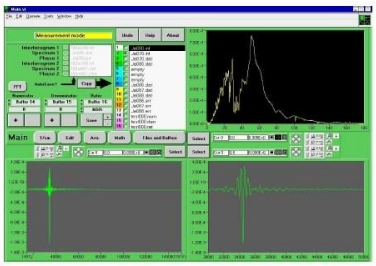
Figure 28 Germanium Reflectance, sample holder at 13°, swing arm at 25.5° (Home position) (measured at: Atmospheric pressure, Rapid scan, Michelson, Hg arc lamp 70W, Res. 10 cm^{-1})



Software

L'applicazione intelligente di principi, tecniche, lingue e strumenti al costo-creazione e manutenzione efficaci
nanza di software che soddisfi le esigenze degli utenti

Il software di Sciencetech Engi-Neers seguono le migliori pratiche per sviluppare applicazioni personalizzate dalla più piccola GUI all'automazione basata su server

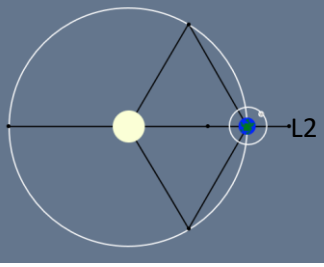


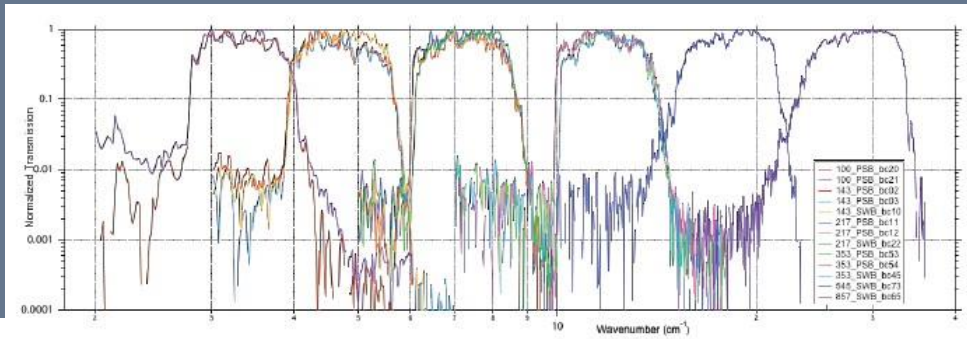
Risultati

La calibrazione dello strumento Planck/HFI è stata effettuata in due fasi, nel novembre 2004 e nel giugno 2006. Per la fase di giugno 2006, è stato utilizzato uno spettrometro a trasformata di Fourier polarizzatore, basato su Sciencetech Inc. SPS-200 come sorgente spettrale modulata. L'approvvigionamento da Sciencetech Inc. includeva questo spettrometro, i componenti ottici che accoppiano lo spettrometro alla struttura di calibrazione dell'ESA e un'ulteriore sorgente continua modulata. A causa della necessità di un ambiente strumentale spaziale, il funzionamento di questo sistema è stato eseguito in una camera bianca (classe 10 000). Il contratto è stato stipulato tra Sciencetech Inc., l'Institut d'Astrophysique Spatiale e l'Agenzia Spaziale Europea come agenzia di finanziamento.

Planck è stato lanciato il 14 maggio 2009 su un Ariane 5 dallo spazioporto dell'ESA a Kourou, nella Guyana francese. Ha condiviso un viaggio in orbita con la navicella spaziale Herschel dell'ESA. I due veicoli spaziali successivamente operarono indipendentemente.

Planck operava da un'orbita di Lissajous attorno al secondo punto lagrangiano del sistema Sole-Terra (L2).





Soddisfazione del Cliente

Testimonianza di ESA

In conclusion, after fruitful interactions, the spectrometers delivered are very well adapted to our needs, and show optical performances meeting our specifications. We had very good contact with the teams in charge of this project at Sciencetech Inc., and they offer a very satisfactory support.

With my best regards,

Francois Pajot
Scientific manager of the Planck/HFI instrument calibration

SCIENCETECH

Distributori per l'Italia
M.C.A. sas
Via Madonna 57, 20021
Bollate (MI)