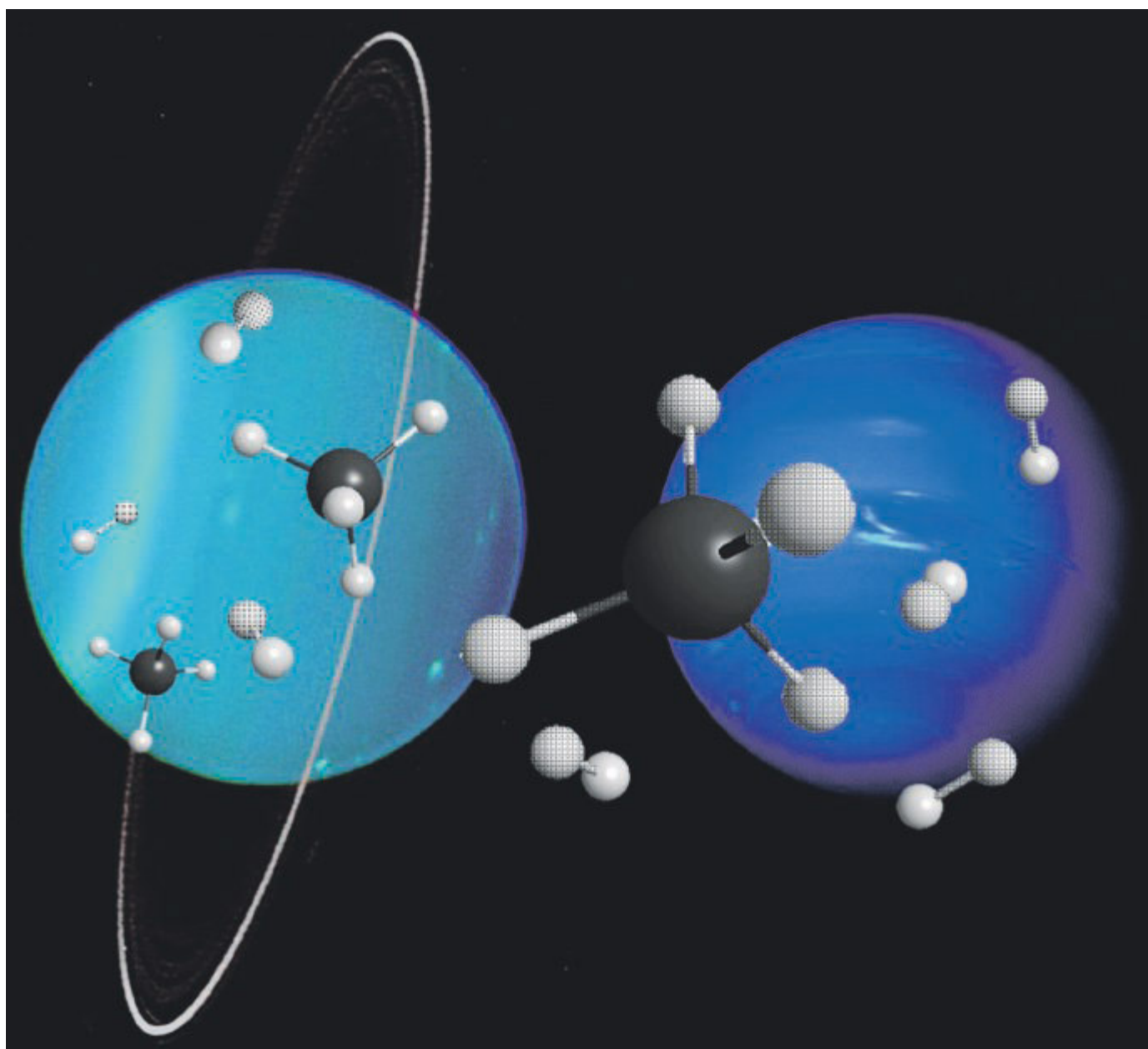


IL MONDO  
DELLA  
RICERCA

Consiglio Nazionale  
delle Ricerche  
Area Territoriale della Ricerca Bari



**CNR ISTP  
BARI**  
Da sinistra  
i ricercatori  
Lucia Daniela  
Pietanza,  
Gianpiero  
Colonna  
e Annarita  
Laricchiuta



Il connubio  
Gazzetta-Cnr

● A giugno ha preso il via la collaborazione fra Gazzetta e Consiglio Nazionale delle Ricerche. Oggi pubblichiamo la 20ª puntata. Le precedenti uscite hanno riguardato altrettanti lavori di ricerca realizzati da: Istituto per i Processi Chimico-Fisici (Ipcf), Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima), Istituto di Cristallografia (IC), Istituto ISPA (Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del Cnr), Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica (Cnr-Irpi), Istituti Nanotec e Processi chimico fisici, Istituto di Biomembrane, Bioenergetica e Biotecnologie Molecolari, Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR), Istituto di chimica dei composti organometallici (Cnr-Iccom), Istituto di Ricerca sulle Acque, Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente (Irea) dell'Istituto per la Scienza e Tecnologia dei Plasmi (Istp), Istituto di Tecnologie Biomediche (ITB), dell'Istituto per le Tecnologie della Costruzione (Itc-Cnr) e «Matematica per l'Ambiente» dell'Istituto per Applicazioni del Calcolo di «Mario Picone» (Iac-Cnr), dell'Istituto sui Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (Stiima-Cnr) con l'Isipa di Foggia e Isp-Cnr e di Irpi-Cnr e Uniba.

L'area di Bari del Cnr si compone di 17 Istituti con circa 400 fra ricercatori-tecnologi e personale tecnico-amministrativo, e numerosi assegnisti e studenti.

# Verso l'infinito e oltre, col Cnr in viaggio nel sistema solare

Dalle molecole alla progettazione dei sistemi di protezione delle navette spaziali

● Quanti di voi da piccoli, alla domanda «cosa vuoi fare da grande?», hanno risposto senza esitare «l'astronauta»? Questo è il sogno di molte generazioni, ma solo per pochissimi si avvera. Tuttavia partecipare a questa avventura dell'umanità, seppur restando con i piedi piantati per terra, è possibile se si lavora nel mondo della ricerca.

Presso l'Area della Ricerca di Bari del Cnr, alcuni ricercatori della sede territoriale dell'Istituto per la Scienza e tecnologia dei plasmi (Istp) conducono da molti anni studi nel settore della ricerca aerospaziale. Qui ci focalizziamo su una attività che, pur incentrata su aspetti di carattere fondamentale, ha una importante ricaduta applicativa, contribuendo a costruire un sapere che è di supporto alla progettazione dei sistemi di protezione delle navette spaziali. Nella fase di ingresso nelle atmosfere planetarie si determinano, infatti, condizioni estreme che portano alla ionizzazione del gas e alla formazione di un plasma. Le elevate temperature a cui è sottoposto il veicolo dipendono dalla sua forma aerodinamica, dal pianeta e dalla natura della sua atmosfera, e possono raggiungere molte migliaia di gradi, compromettendo la resistenza termica di qualsiasi materiale. Per questo le navette sono dotate di sistemi di raffreddamento e di scudi termici per isolare l'interno, proteggendo la strumentazione e, nelle missioni con equipaggio, gli astronauti.

Lo scudo termico ha una incidenza significativa sul costo di una missione spaziale e quindi stimare in modo accurato le sue caratteristiche, come lo spessore, per avere la migliore risposta agli stress durante la discesa, è di estremo interesse per le Agenzie Spaziali. Lo studio dell'ingresso nell'atmosfera di un pianeta è un campo di indagine molto complesso e richiede un approccio multidisciplinare, con competenze che spaziano dall'ingegneria, alla fisica, chimica e informatica, fondando così una nuova branca della scienza a cui è stato dato il nome di aerotermochimica.

Gli scudi termici vengono studiati sulla ter-



ra nelle gallerie del vento «ipersoniche» (a Capua presso il Centro Italiano Ricerche Aerospaziali c'è la più grande galleria del vento d'Europa), dove il flusso di gas supera i 10 km/sec o 36000 km/h. Questi esperimenti sono molto costosi, poco accurati e non sono in grado di riprodurre esattamente le condizioni di ingresso, rendendo cruciale il supporto offerto dalla ricerca teorico-computazionale. La temperatura del gas sulla superficie dipende, infatti, da come il calore viene distribuito fra le molecole dell'atmosfera, ed è quindi necessario passare al livello microscopico per studiare i processi che determinano gli scambi di energia e le reazioni chimiche. In questi sistemi i paradigmi della termodinamica non sono più validi e il concetto stesso di temperatura perde di significato. I ricercatori di ISTP simulano le condizioni di ingresso delle navette attraverso un approccio, cosiddetto Stato-a-Stato, che considera la struttura di molecole e atomi nelle collisioni microscopiche, riuscendo a predire le quantità macroscopiche, quali i flussi di energia, e l'evoluzione delle specie chimiche trasformate dalle reazioni.

I nuovi programmi NASA per l'esplorazione dei giganti di ghiaccio del sistema solare, Urano e Nettuno, hanno portato l'Agenzia spaziale europea (Esa) a finanziare un progetto per la costruzione del primo strumento di simulazione dell'ingresso in queste atmosfere che includa modelli Stato-a-Stato. Tale progetto vedrà impegnati tre ricercatori di Istp, G. Colonna, L.D. Pietanza e A. Laricchiuta, due ricercatori associati M.Capitelli e R. Celiberto (Politecnico di Bari), in collaborazione con G. Pascasio e F. Bonelli (Politecnico di Bari), A. D'Angola (Università della Basilicata) e due importanti Istituzioni di ricerca straniera, il Von Karman Institute for Fluid Dynamics (Belgio) e Strathclyde University (UK). Questo team contribuirà a portare l'uomo ai confini del sistema solare: verso l'infinito e oltre!

**Gianpiero Colonna  
Annarita Laricchiuta**  
CNR ISTP Bari