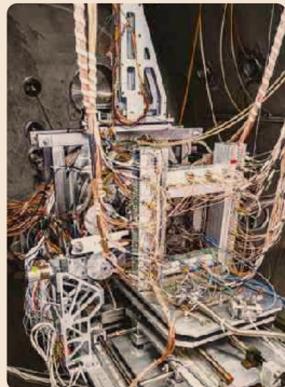


## La ricerca ai Laboratori Nazionali di Legnaro

Lo studio del nucleo e l'applicazione di tecnologie e tecniche innovative

Sono circa 250 gli scienziati che beneficiano giornalmente di attrezzature di alto livello presso i Laboratori Nazionali di Legnaro (LNL) dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), un centro internazionale dedicato principalmente alla ricerca in fisica nucleare. Gli acceleratori di particelle in funzione ai LNL forniscono fasci di ioni stabili (in futuro, anche instabili con la nuova infrastruttura SPES) che collidono con opportuni bersagli per studiare le proprietà nucleari, l'evoluzione della struttura in nuclei esotici (che quasi sempre non è possibile trovare sulla Terra), i meccanismi di reazione e i processi nucleari di interesse astrofisico. Moderni apparati di rivelazione sono in funzione o in via di installazione nelle sale sperimentali. Essi rappresentano lo stato dell'arte della stru-

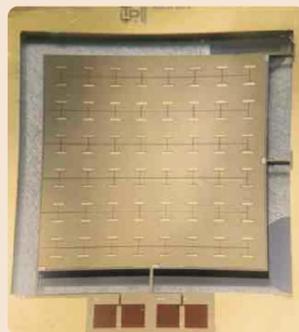


Apparato sperimentale GARFIELD ai LNL

mentazione utilizzata in questo campo di ricerca, con alti livelli di sensibilità e risoluzione capaci di fotografare la dinamica delle reazioni tramite l'identificazione dei loro prodotti. Gli scienziati lavorano fianco a fianco per ottenere una più profonda comprensione della materia nucleare. Utilizzando tecniche nucleari, si dedicano anche a progetti interdisciplinari che spaziano dall'analisi elementare di campioni di diversa natura, allo studio del danneggiamento da radiazione di strumentazione per missioni spaziali, allo sviluppo di tecniche di produzione di radioisotopi per la terapia e la diagnostica medica. Con i propri programmi di ricerca i LNL promuovono e utilizzano tecnologie all'avanguardia contribuendo all'innovazione tecnologica in connessione con l'industria.

## Astrofisica X: rivelatori a 0.1K per ATHENA

All'Università di Genova si preparano i rivelatori per osservare i primi Buchi Neri



Il rivelatore realizzato a Genova per il piano focale del telescopio ATHENA che opererà in tandem con quello del Goddard Space Flight Center - NASA

Il "Low Temperature Detectors Group - LTD/Group" guidato dal Prof. Flavio Gatti ha sviluppato dal '90 una nuova classe di rivelatori che operano a temperature inferiori al decimo di Kelvin. Un gruppo di giovani ricercatori e dottorandi (M. de Gerone, G. Gallucci, B. Siri, L. Ferraro Barusso, M. Fedkeevic) gestisce il laboratorio dove si progettano e realizzano questi dispositivi che rappresentano la moderna frontiera della tecnologia dei rivelatori. Dopo circa 20 anni di sviluppi, sono sufficientemente maturi da essere proposti dall'ESA per il più grande telescopio spaziale ai raggi X: ATHENA. "Uno strumento - spiega il Prof. Flavio Gatti - cento volte più risolutivo rispetto ai telescopi attuali, con cui si potrà indagare il fato della materia dell'U-

niverso: dal Big Bang alla formazione del Sole. Potrà osservare i primi Buchi Neri e stelle di circa 13 miliardi di anni fa, il cosiddetto "cosmic-web", cioè la struttura a larga scala della materia visibile e oscura, e le coalescenze di Buchi Neri che generano le onde gravitazionali rivelate dalle antenne LIGO e VIRGO. Sarà un telescopio lungo 13 metri che lavorerà a temperature di 50 milli-Kelvin. Il gruppo di Genova contribuisce con l'unico rivelatore europeo che opererà in tandem con quello della NASA". Il gruppo del Prof. Gatti lavora nel Dipartimento di Fisica di Genova, dipartimento di eccellenza, che offre i corsi di laurea triennali, corsi di Astrofisica e Astroparticelle, Fisica e Tecnologia dello Spazio e Missioni Spaziali per la Scuola di Studi Superiori IANUA.

## Super Materiali ispirati alla Natura

Laboratory of Bio-Inspired, Bionic, Nano, Meta Materials & Mechanics

Uno dei primi laboratori al mondo di nanomeccanica bio-ispirata, trasversale all'ingegneria meccanica, dei materiali e delle strutture, e anche alla fisica, alla biologia e alla stessa medicina, si trova in Italia, all'Università di Trento. Deve la sua trasversalità al suo fondatore e direttore, Nicola Maria Pugno, professore di Scienza delle Costruzioni all'Università di Trento, di Scienza dei Materiali alla Queen Mary University of London, ingegnere, fisico, dottore in Ingegneria e Biologia, vincitore nel 2017 della britannica Grif-

fith Medal conferita per gli studi pionieristici di Scienza dei Materiali e in particolare di Meccanica della Frattura. Nel laboratorio si progettano e realizzano i materiali del futuro, ispirati alla natura, anche grazie all'impiego di nanomateriali come il grafene e i nanotubi. Gli ultimi grant europei di eccellenza acquisiti (oltre a svariati awards ricevuti dall'European Research Council, anche per il trasferimento tecnologico) sono due Future and Emerging Technologies, uno per la riparazione del midollo



Il logo del Laboratory of Bio-Inspired, Bionic, Nano, Meta Materials & Mechanics dell'Università di Trento, Dipartimento di Eccellenza DICAM, che ricorda gli studi sui materiali super resistenti (grafene), super tenaci (seta di ragno), super-adesivi (geco) e autopulenti (foglia di loto); <http://www.ing.unitn.it/~pugno/>.

## ENUBET e il futuro dei fasci di neutrini

L'ERC scommette su una nuova idea per sorgenti di neutrini di nuova generazione



Una porzione del rivelatore utilizzato per il monitoraggio dei neutrini ( $\nu_e$ ) nel momento della loro produzione, attraverso la misura delle particelle associate ( $e^+$ ).

ENUBET è stato finanziato dallo European Research Council per realizzare un'innovativa sorgente di neutrini. Il successo del progetto renderebbe ENUBET un vero e proprio "game-changer" nel settore. Conoscere esattamente quanti sono i neutrini prodotti da un acceleratore è, infatti, una condicio sine qua non per misurare la loro probabilità di interagire con la materia. L'idea alla base di ENUBET consiste nel monitorare le particelle che accompagnano i neutrini nell'istante stesso in cui i neutrini vengono creati. Il luogo dove i neutrini sono prodotti viene trasformato in un grande rivelatore capace di funzionare senza soccombere all'enorme flusso di particelle. Le difficoltà insite in questo ambizioso programma sono affrontate realizzando fotodetectori e dispositivi elettronici unici sviluppati da diverse aziende italiane. Questo progetto raccoglie un team di 60

fisici da tutta Europa. Coordinato dal Prof. Andrea Longhin, ENUBET vede in prima fila l'Università di Padova (Host Institution) e l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Dal 2019, ENUBET è entrato nell'élite degli esperimenti CERN. In questo prestigioso laboratorio europeo, verranno effettuati

i test del "dimostratore": la prova generale del grande strumento necessario a monitorare i neutrini. Questo rivelatore sarà l'eredità più preziosa di ENUBET e un passo fondamentale per comprendere fino in fondo le proprietà dei neutrini, le particelle più misteriose mai scoperte dall'uomo.

## Tecnosky Group, stelle e scienza più vicine

Migliaia di articoli in pronta consegna e soluzioni per osservatori remoti

Numero uno in Europa tra i negozi online per l'astronomia, il Gruppo Tecnosky, con le sue migliaia di articoli in pronta consegna e uno staff di professionisti a disposizione del cliente, è un punto di riferimento importante, non solo per appassionati e addetti ai lavori, ma anche per scuole, università e istituti scientifici con laboratorio di ricerca che necessitano di strumentazioni dedicate.

Nata nel 2006 a Felizzano (Alessandria), Tecnosky ha acquisito nel 2016 la TS Italia Astronomy e aperto un'ulteriore sede a Torino. Il Gruppo Tecnosky tratta telescopi, ottiche, montature, treppiedi, binocoli, oculari, camere CDD, filtri e accessori vari, fornendo non solo un servizio di consulenza, ma dedicando una puntuale assistenza pre- e post-vendita.

Fin dagli esordi il Gruppo Tecnosky si è rifornito da grandi produttori, che ancora oggi realizzano su licenza telescopi rifrattori in più di 10 modelli, e una serie di riflettori, tra cui RC e Cassegrain, tutti con marchio aziendale. È inoltre distributore unico in Italia e in vari Paesi UE delle montature a moto armonico (HarmonicDrive) RainBowAstro, di produzione Coreana: piccoli gioielli tecnologici in grado di gestire telescopi molto pesanti, fino a 5 volte il proprio peso. Il Gruppo Tecnosky mette a disposizione in ogni sede un banco ottico grazie al quale, simulando una stella artificiale, viene effettuata una collimazione perfetta di telescopi fino ai



Showroom di uno dei punti vendita Tecnosky con i telescopi in pronta consegna

45cm di diametro, direttamente in negozio, verificandone altresì la qualità ottica grazie ad un'analisi di Ronchi ad alta risoluzione. Un reparto dell'usato altrettanto ampio di quello del nuovo, fornisce prodotti ricondizionati e garantiti, sia per la qualità che per il funzionamento. Con il marchio Astronomy Expert vengono



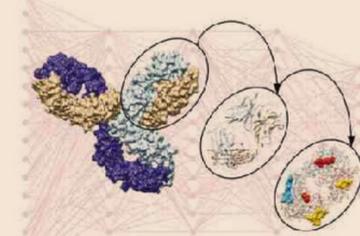
Banco ottico per eseguire la collimazione ed i test sui telescopi

inoltre eseguiti interventi di modifica, riparazione e restauro, sia di tubi ottici che di montature, grazie anche al supporto di partner esterni e avvalendosi di un laboratorio interno attrezzato, dove vengono svolte la maggior parte delle lavorazioni. Vera peculiarità del gruppo è l'offerta di pacchetti di osservazione remota, dedicati a coloro i quali, per mancanza di tempo o per ragioni economiche, desiderano osservare e riprendere il cielo anche in assenza di strumentazione propria. Grazie ad un abbonamento diventa così possibile utilizzare, per il tempo che si desidera, degli osservatori completi, rimanendo a casa. In ambito didattico gli osservatori remoti vengono impiegati da scuole e università per approfondire i corsi, con accessi remoti dedicati per professori e studenti. Step successivo dell'iniziativa sarà la pubblicazione degli osservatori online, su sito web dedicato, affinché coloro i quali desiderino avvicinarsi alla materia possano imparare a "leggere" il cielo o a effettuare riprese, senza elevati costi di startup. In grado di soddisfare ogni esigenza della PA, grazie all'abilitazione nel sistema MEPA, il Gruppo Tecnosky collabora attivamente con le agenzie spaziali e i più prestigiosi enti di ricerca del settore, tra i quali: ESA, ASI, CNR, INAF, INFN e numerosissime università. Rilevante è infine l'impegno nella divulgazione. Tutti i punti vendita sono impegnati attivamente nella condivisione e nella formazione: TS Italia Astronomy grazie a un blog dedicato presso il proprio sito web e con serate specialistiche; Tecnosky Torino tramite corsi di astronomia e di astrofotografia; Tecnosky attraverso l'organizzazione di serate pubbliche in collaborazione con l'AstroBioParco di Felizzano (Alessandria).

## Dall'atomo alla cellula con il computer

La biofisica computazionale fra alta formazione, ricerca e mondo del lavoro

La complessità dei sistemi biologici e l'impatto crescente della biologia molecolare sulle nostre vite ci pongono davanti a sfide sempre nuove, la cui soluzione richiede il contributo di ambiti storicamente distinti. Ciò implica la necessità di una strategia multidisciplinare e integrata, così come di un approccio innovativo che unisca le libertà tipiche della ricerca di base al focus sugli obiettivi della ricerca applicata. Questa è la filosofia che guida il gruppo di ricerca VARIAMOLS - Variable resolution algorithms for macromolecular simulations (<http://variamolts.physics.unitn.eu>) diretto da Raffaello Potesio presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Trento. Le attività del gruppo hanno lo scopo di sviluppare ed impiegare algoritmi e modelli nuovi per comprendere il funzionamento di macromolecole biologiche - minuscole "macchine molecolari" come enzimi, anticorpi e virus- dalla più basilare interazione fra atomi alla loro attività nella cellula. Questo ambizioso obiettivo viene perseguito mettendo in campo metodi tipici della fisica teorica, della biologia molecolare e della teoria dell'informazione, e naturalmente le più avanzate tecniche computazionali, dalla simulazione su piattaforme di calcolo ad elevate prestazioni all'intelligenza artificiale. L'impiego di strumenti e conoscenze differenti è imprescindibile per affrontare problemi così complessi. "Le barriere fra discipline diventano sempre più indefinite e permeabili" afferma Potesio. "La Natura è una sola, va studiata da angoli diversi ma non ci sono compartimenti stagni". Raffaello Potesio è principal investigator di un ERC Starting Grant assegnatogli dallo European Research Council, che dal 2018 ne finanzia le attività insieme ad altri enti quali Università di Trento, MIUR ed Euroregione Trentino-Alto Adige-Tirol. Uno speciale punto di forza del gruppo VARIAMOLS è l'integrazione nell'ecosistema di formazione e ricerca offerto dall'Università di Trento: VARIAMOLS è parte del gruppo di



Con l'aiuto del calcolo ad alte prestazioni e dell'intelligenza artificiale, i modelli astratti di biomolecole complesse (nell'illustrazione: un anticorpo) possono essere studiati ad un livello di dettaglio irraggiungibile per via sperimentale, aprendo la strada a una comprensione ricca e dettagliata del loro funzionamento

Fisica Statistica e Biologica (<https://sites.google.com/g.unitn.it/sbp>) del Dipartimento di Fisica, e beneficia della stretta interazione con altri importanti centri di ricerca in ambito fisico-matematico, ingegneristico e biomedico del Trentino. La ricca offerta didattica dell'Università di Trento, e in particolare i master in fisica e in biologia quantitativa e computazionale, permettono al gruppo VARIAMOLS di proporsi come ponte fra la formazione e il mondo del lavoro. Le conoscenze e capacità acquisite durante un master o un dottorato costituiscono un bagaglio culturale imprescindibile per accedere ad un impiego

di alto livello, in cui è sempre più necessario affrontare problemi nuovi con approcci nuovi. La formazione in fisica rappresenta da sempre un esempio di come il problem solving nella scienza di base trovi poi immediata e fruttuosa applicazione in contesti diversi; con l'impiego della fisica teorica e computazionale allo studio di sistemi biomolecolari si fa un ulteriore passo in avanti nella formazione di laureati e dottorati in grado di comunicare con esperti di settori diversi dal proprio e risolvere problemi dai più fondamentali ai più applicati. Meccanica statistica, proteomica, intelligenza artificiale - sono strumenti tutti diversi ma tutti necessari a comprendere il mondo e viverci al meglio.



This project has received funding from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant Agreement N. 758588).

Il gruppo di ricerca VARIAMOLS a febbraio 2020. Da sinistra a destra: Roberto Menichetti, Raffaello Potesio, Marta Rigoli, Thomas Tarenzi, Marco Giuliani